

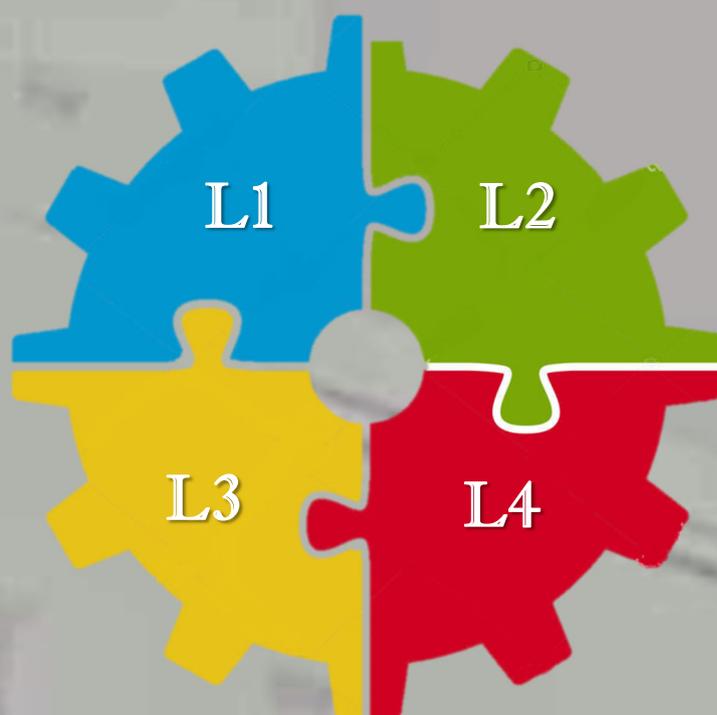


**ESCUELA
POLITÉCNICA SUPERIOR**



V Jornada de Investigación, Desarrollo e Innovación

30 de octubre de 2018



LIBRO DE RESÚMENES



V JORNADA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

Libro de Resúmenes

Octubre 2018





Líneas de Investigación:

L1: Materiales y Ciencias para la Ingeniería

L2: Proyectos de Química Industrial y Ambiental

L3. Sistemas Inteligentes y Desarrollo de Productos

L4: Sistemas Industriales computarizados, robóticos y neuromórficos.

Quedan todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, distribuida, comunicada públicamente o utilizada, total o parcialmente, sin previa autorización.

Primera edición: **noviembre 2018**

© del texto: **los editores (Ana M. Beltrán, Manuel Félix)**

Derechos de explotación y distribución de la obra: **Los editores**

Comité organizador

Ana M. Beltrán

Manuel Félix

José A. Rodríguez Ortiz

Yadir Torres

Comité científico

Alejandro Linares

Antonio Guerrero

Esteban Alonso

José María Gallardo

Jose A. Rodríguez Ortiz

Julio Barbancho

Norge Cruz

Vicente Simón

Yadir Torres

Agradecimientos

VI PLAN PROPIO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA - US 2018 Resolución de la Comisión de Investigación de fecha 18 de julio de 2018 por la que se resuelve la convocatoria de Acciones Especiales. (IV.11). A toda la comunidad universitaria por permitir el correcto desarrollo de estas jornadas, así como a las dos conferencias invitadas (Dña. Chiara Bartolozzi, del Istituto Italiano di Tecnologia (Italia) y D. José M. Torralba, director General de Universidades y Enseñanzas Artísticas Superiores en la Comunidad de Madrid) por el esfuerzo realizado.

PRÓLOGO

La Universidad de Sevilla considera la Investigación como la labor de creación, desarrollo y actualización crítica de la ciencia, la técnica, el arte y la cultura, como una respuesta a lo que nuestra sociedad necesita. La actividad investigadora se realiza en el seno de los Departamentos, Institutos Universitarios, Centros de Investigación y 15 servicios generales que dan soporte a la misma. En este contexto, las cifras de 2017 se pueden resumir en: 495 personal investigador en formación, 496 personal contratado con cargo a proyectos de investigación, 154 contratos postdoctorales, 278 contratos a través del Sistema Nacional de Garantía Juvenil; 1033 ayudas concedidas por el Plan Propio, participación en 80 Proyectos del Plan Estatal. Excelencia y Retos, así como 32 actuaciones internacionales, la consecución de 67 patentes y 406 Proyectos de Tránsito al Sector Industrial.

La Escuela Politécnica Superior (EPS) viene impulsando durante los últimos años la investigación básica y aplicada de calidad. En este marco, se realizan actividades de difusión de los resultados de su comunidad universitaria, destacando las Jornadas de investigación. La misma, pretende fomentar la sinergia entre los investigadores de la EPS, haciendo hincapié en la participación de estudiantes (de todas las etapas formativas). Estos eventos son el escenario propicio para dar a conocer los resultados de investigación obtenidos durante la realización de los trabajos fin de estudios (grado, master, tesis), progresos de los doctorandos, becas de iniciación y/o colaboración. Recientemente, hemos celebrado en nuestra Escuela la V Jornada de Investigación, Desarrollo e Innovación, en la que ha habido más de 60 contribuciones y participación de la mayoría de los grupos de investigación de la EPS, destacar la participación de los estudiantes y/o investigadores jóvenes, los que sin duda son el motor y el futuro de la investigación en nuestra Escuela. En el presente libro, se recogen los resúmenes de los trabajos presentados (orales y pósteres), enmarcados en las cuatro líneas estratégicas de la EPS: L1- Materiales y Ciencias para la Ingeniería, L2- Proyectos de Química Industrial y Ambiental, L3- Sistemas Inteligentes y Desarrollo de Productos, y L4- Sistemas Industriales computarizados, robóticos y neuromórficos).

“Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado” Albert Szent-Györgyi



ÍNDICE

Comunicaciones Orales, Sala A

O1. CAPACIDAD SENSORA DE LAS MÁQUINAS MOLECULARES ELECTROQUÍMICAS. HACIA EL ORIGEN DE LA PROPIOCEPCIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL	12
O2. SENSORES DE DEFORMACIÓN Y DAÑO DE ALTA SENSIBILIDAD BASADOS EN LA ADICIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE GRAFENO COMO REFUERZO EN MATERIALES COMPUESTOS MULTIESCALARES	13
O3. DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS ÓPTIMOS DE PROCESAMIENTO DE MUESTRAS COLOIDALES DE Fe ₂ O ₃ PARA LA FABRICACIÓN DE PIEZAS POROSAS A PARTIR DE LA TÉCNICA DE SOLIDIFICACIÓN DIRECCIONAL.....	14
O4. INFLUENCIA DE GELATINA SOBRE LAS PROPIEDADES DE NANOFIBRAS OBTENIDAS A PARTIR DE POLÍMEROS SINTÉTICOS	15
O5. APLICACIÓN DE TÉCNICAS BASADAS EN MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE TRANSMISIÓN PARA LA CARACTERIZACIÓN Y MEJORA DE HETEROESTRUCTURAS SEMICONDUCTORAS InN(QDs)/In _x Ga _{1-x} N/Si Y InN(QDs)/Si	16
O6. DIAGRAMAS DE FASES Y APLICACIONES COMO AGENTE EMULSIONANTE DE UN TENSIOACTIVO OBTENIDO A PARTIR DE DERIVADOS DE BIOMASA (APPYCLEAN 6548).....	17
O7. ESTUDIOS BASADOS EN TÉCNICAS DE MICROSCOPIA (S)TEM AVANZADA PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS NANOESTRUCTURADOS ANTIRREFLECTANTES FABRICADOS MEDIANTE DEPOSICIÓN EN ÁNGULO OBLICUO.....	18
O8. TÉCNICAS DE PREDICCIÓN MEDIANTE MINERÍA DE DATOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA BAJO EL PARADIGMA DE INDUSTRIA 4.0.....	19
O9. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN DE LA POROSIDAD EN MATERIALES PARA APLICACIONES BIOMÉDICAS.....	20
O10. DETERMINACIÓN DEL MODELO DE COMPORTAMIENTO HASTA ROTURA DE LOS ACEROS CORRUGADOS TEMPCORE MEDIANTE MODELADO 3D	21
O11. INFLUENCIA DE LA CIZALLA EN LA MICROESTRUCTURA, ESTABILIDAD Y PROPIEDADES REOLOGICAS DE EMULGELES Y NANOEMULSIONES.....	22
O12. <i>FREEZE-CASTING</i> EN TI C.P.: BÚSQUEDA DE UN GRADIENTE LONGITUDINAL DE POROSIDAD COMO ALTERNATIVA AL <i>STRESS-SHIELDING</i> 23	
O13. FABRICACIÓN DE SUBSTRATOS DE TITANIO RECUBIERTOS CON VIDRIO BIOACTIVO: INFLUENCIA DEL CONTENIDO Y TAMAÑO DE LOS POROS	24
O14. RECONOCIMIENTO TOPOLÓGICO DE IMÁGENES DIGITALES 4D VÍA EL MODELO HSF: APLICACIONES A MICROSCOPIA ELECTRÓNICA.....	25
O15. DESARROLLO DE BIOPLÁSTICOS SUPERABSORBENTES BASADOS EN PROTEÍNA PLASMÁTICA.....	27



O16. ELABORACIÓN DE GRANULOS ANAEROBIOS A PARTIR DE FANGOS DE DEPURADORA EN REACTORES UASB	28
O17. EVALUACIÓN DE DIFERENTES MÉTODOS DE DESARROLLO DE MATRICES PROTEICAS DE SOJA CON ZINC INCORPORADO PARA SU USO EN HORTICULTURA.....	29
O18. MEDIDA DE ACTÍNIDOS POR ESPECTROMETRÍA DE MASAS CON ACELERADORES (AMS) EN EL CNA	30
O19. MACHINE LEARNING PARA LA OPTIMIZACIÓN INTELIGENTE DE LA RECOGIDA DE RESIDUOS.....	31
O20. SISTEMAS DE CONTROL AMBIENTAL PARA LA REPRESENTACIÓN ÓPTIMA DEL ESPECTRO DE SONIDOS USANDO REDES DE SENSORES INALÁMBRICOS	32
O21. EL NARANJO COMO BIOCAPTADOR DE CONTAMINANTES EMERGENTES ATMOSFÉRICOS: DETERMINACIÓN DE RETARDANTES DE LLAMA	33
O22. GESTIÓN ACTIVA DE LA DEMANDA - CASOS DE ESTUDIO: PROYECTOS OPENADR4CHILE Y G.R.A.C.I.O.S.A.	34
O23. AVANCES EN LA OPTIMIZACIÓN DEL CRECIMIENTO A BAJA TEMPERATURA DE HETEROESTRUCTURAS III-N/LTCC PARA ELECTRÓNICA DE POTENCIA BASADA EN NITRUROS DEPOSITADOS SOBRE CERÁMICAS MULTICAPA	35
O24. CONTROL NEUROMÓRFICO DEL BRAZO ROBÓTICO BIOROB DEL CITEC DE LA UNIVERSIDAD DE BIELEFELD	36
O25. DECISIÓN DE EJECUCIÓN 2015/495 DE LA UNIÓN EUROPEA EN AGUAS SUPERFICIALES: METODOLOGÍA ANALÍTICA.....	37
O26. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE JEFFRESS EN FPGA PARA EL CÁLCULO DEL INTER-AURAL TIME DIFFERENCE (ITD) USANDO UN SENSOR NEUROMÓRFICO DE AUDIO	38
O27. LODOS DE DEPURADORA Y COMPOST COMO FUENTE DE CONTAMINANTES EMERGENTES A LOS SUELOS	39
O28. RED NEURONAL PULSANTE PARA LA CLASIFICACIÓN DE TONOS MUSICALES POR MEDIO DE UN SENSOR DE AUDIO NEUROMÓRFICO Y SPINNAKER.....	40
P1. INFLUENCIA DE LA VELOCIDAD DE MOLIENDA EN LA FABRICACIÓN DE CERÁMICAS AVANZADAS.....	42
P2. ESTUDIO REOLÓGICO DE MASAS PARA PANIFICACIÓN CON REEMPLAZO PARCIAL DE HARINA DE TRIGO POR HARINA DE GARBANZO (<i>CICER ARIETINUM</i>).....	43
P3. INTEGRACIÓN ACV+C2C PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS SOSTENIBLES.....	44
P4. DEEPGLAU: HERRAMIENTA DE AYUDA AL DIAGNÓSTICO DEL GLAUCOMA	45



P5. SISTEMAS COGNITIVOS ASOCIADOS AL PROCESO DE APRENDIZAJE-ENSEÑANZA DEL INGENIERO MECÁNICO: MACHINE LEARNING	46
P6. DIAGNÓSTICO DE TUMOR GLIAL MEDIANTE DEEP LEARNING	47
P7. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SIMULADOR SOFTWARE BASADO EN EL PROCESADOR MIPS32	48
P8. MYOARM: PRÓTESIS ROBÓTICA CON SENSADO EMG Y ENTRENAMIENTO CON REDES NEURONALES.....	49
P9. TRAVEL PLANNER: SISTEMA EXPERTO BASADO EN LA NUBE PARA LA GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE RUTAS TURÍSTICAS EN BASE A LAS PREFERENCIAS DEL USUARIO	50
P10. REHABILITACIÓN DE PACIENTES CON MOVILIDAD REDUCIDA UTILIZANDO EXOESQUELETO Y TÉCNICAS DE GAMIFICACIÓN	51
P11. SISTEMA SOFTWARE-HARDWARE DE TELEREHABILITACIÓN Y TELEMEDICINA PARA PACIENTES EPOC CON HIPERINSUFLACIÓN PULMONAR	52
P12. CLASIFICACIÓN DE TUMORES EN CÁNCER DE MAMA BASADO EN REDES NEURONALES DE CONVOLUCIÓN	53
P13. MODELADO E IMPLEMENTACIÓN EN FPGA DE NEURONAS GANGLIONARES DE RETINA PARA DETECCIÓN DE APROXIMACIÓN EN ROBÓTICA.....	54
P14. LOCALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE PÓLIPOS MEDIANTE UNA RED NEURONAL CONVOLUCIONAL POR REGIONES.....	55
P15. NULLHOP: FLEXIBLY EFFICIENT FPGA CNN ACCELERATOR DRIVEN BY DAVIS NEUROMORPHIC VISION SENSOR.....	56
P16. DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE CLÚSTER DE RASPBERRY PI PARA EL PROCESAMIENTO DE VISIÓN EN PARALELO	57
P17. RECUBRIMIENTO DE HIDROXIAPATITA EN SUSTRATOS DE TITANIO PARA APLICACIONES BIOMÉDICAS.....	58
P18. ESTUDIO Y COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DEL TIPO DE REFUERZO EN MATERIALES COMPUESTOS DE BASE TITANIO FABRICADOS POR TÉCNICAS DE COMPACTACIÓN CALIENTE INDUCTIVA	59
P19. ESTUDIO PRELIMINAR DE LOS PARÁMETROS DE FABRICACIÓN EN LAS PROPIEDADES FINALES DE PIEZAS DE TITANIO COMERCIALMENTE PURO CON GEOMETRÍAS SENCILLAS PRODUCIDOS MEDIANTE LA TÉCNICA DE “ADDITIVE MANUFACTURING”	60
P20. LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y LA DIGITALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA	61
P21. ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO DEL USO DE LA ENERGÍA EN EL RIEGO62	



P22. DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MUESTRAS POROSAS MEDIANTE LA TÉCNICA DE LA SOLIDIFICACIÓN DIRIGIDA PARA APLICACIONES BIOMÉDICAS. MODELADO Y SIMULACIÓN DEL PROCESADO	63
P23. PREPARACIÓN DE MUESTRAS PARA MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE TRANSMISIÓN CON EL EQUIPO DE HACES DE IONES FOCALIZADOS	64
P24. APERTURAS RADICALARIAS PROMOVIDAS POR CP ₂ TICL EN PRESENCIA DE DIFERENTES DISOLVENTES.....	65
P25. GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD, MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD LABORAL BAJO LA TRIPLE E Y EL PARADIGMA HOLÓNICO FRACTAL ..	66
P26. ESTUDIO TEÓRICO DE UNA ZEOLITA TIPO CLINOPTILOLITA	67
P27. DISEÑO Y CONTROL DE FILTROS ACTIVOS TRIFÁSICOS MEDIANTE SIMULACIÓN HIL.....	68
P28. IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA TÉCNICA SOL-GEL EN LA FABRICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS DE HIDROXIAPATITA SOBRE IMPLANTES DE TITANIO POROSO.....	69
P29. BIOMATERIALES: DESARROLLO DE ANDAMIOS PARA INGENIERÍA DE TEJIDOS.....	70
P30. MEZCLAS DE ALGINATO Y PROTEÍNA DE SOJA PARA EL DESARROLLO DE MATRICES POROSAS CON POTENCIAL APLICACIÓN EN INGENIERÍA TISULAR.	71
P31. NEURODISEÑO Y NEUROUSABILIDAD DE AUTOMOVILES.....	72
P32. DISEÑO DE ROBOT DE EXPLORACIÓN BASADO EN MICROCONTROLADOR STM32.....	73
P33. AMORFIZACIÓN DE ALEACIÓN Ti ₆₀ Cu ₄₀ MEDIANTE MOLIENDA MECÁNICA	74
P34. FABRICACIÓN COGNITIVA EN EL CONTEXTO DE INDUSTRY 4.0	75
P35. PRODUCTOS Y PROCESOS INDUSTRIALES SIMPLEJOS EN INDUSTRIA 4.0 BAJO EL PARADIGMA HOLÓNICO.....	76



Comunicaciones orales Sala A



01. CAPACIDAD SENSORA DE LAS MÁQUINAS MOLECULARES ELECTROQUÍMICAS. HACIA EL ORIGEN DE LA PROPIOCEPCIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL

Beaumont Alcázar, Samuel*

ANQUIMED. Análisis Químico Industrial y Medioambiental.

Departamento de Química Analítica. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

* Correo electrónico: ambealc@gmail.com

RESUMEN

Los músculos son motores naturales constituidos por máquinas moleculares controladas por reacciones químicas que perciben por sí mismos las condiciones de trabajo (térmicas, químicas o mecánicas) mientras actúan. El mecanismo de trabajo subyacente y el origen de la señal nerviosa que informa al cerebro sobre las condiciones de trabajo, que a su vez originan la propiocepción, sigue siendo una cuestión pendiente. Así, un método para estudiar y cuantificar la influencia de las condiciones de trabajo en tanto las reacciones musculares como la generación de la señal de detección enviada al cerebro, sería el utilizar una reacción química no biológica, pero que controle motores moleculares que a su vez puedan replicar los principios de la contracción muscular.

Aquí utilizaremos las reacciones electroquímicas reversibles de los polímeros conductores para biorreplicar las reacciones que se dan en la matriz intracelular de las células musculares. Se obtiene que la energía consumida por la reacción de estas máquinas moleculares artificiales, o cualquiera de sus componentes, responde a cualquier perturbación energética del medio de reacción. La reacción impulsa, simultáneamente, dos funciones: la actuación a través de la variación del volumen del polímero y la detección de las condiciones de reacción a través de la energía consumida.

Palabras claves: *propiocepción, polímeros conductores, sensor electroquímico, biomimetismo, máquinas moleculares.*



O2. SENSORES DE DEFORMACIÓN Y DAÑO DE ALTA SENSIBILIDAD BASADOS EN LA ADICIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE GRAFENO COMO REFUERZO EN MATERIALES COMPUESTOS MULTIESCALARES

Moriche, Rocío*; Jiménez-Suárez, Alberto; Sánchez, María; Prolongo, Silvia G.; Ureña, Alejandro

Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica.

Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales y del Transporte. Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Universidad de Sevilla.

Área de Ciencia e Ingeniería de Materiales. Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología. Universidad Rey Juan Carlos.

*Correo electrónico: rmoriche@us.es

RESUMEN

Los sistemas de monitorización de salud estructural (SHM) han cobrado interés a lo largo de las últimas décadas por la necesidad de detectar, localizar y cuantificar posibles daños en sistemas estructurales durante el servicio. En esta línea, la adición de nanopartículas conductoras en un contenido superior al nivel de percolación en materiales compuestos multiescalares permite la consecución de propiedades sensoriales.

En particular, la adición de nanopartículas de grafeno, debido a su carácter bidimensional, da lugar a una elevada sensibilidad en el seguimiento de deformaciones y detección de daño. Dichas nanopartículas, se incorporan al material compuesto como refuerzo en la matriz o en forma de recubrimiento en el tejido, en este caso, de fibra de vidrio, de forma que se crea una red de caminos conductores que se modifica por la deformación o la aparición de daño.

La máxima sensibilidad se obtiene para contenidos próximos al nivel de percolación y es dependiente de la relación de forma de las nanopartículas, alcanzando valores ~ 50 , según la configuración de cargas, entre otros factores. Además, la respuesta eléctrica de los sensores es reversible hasta la aparición de daño, por lo que no hay detrimento en las propiedades con la aplicación de ciclos de carga-descarga.

Palabras clave: SHM, nanopartículas de grafeno, sensor, deformación, daño.



O3. DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS ÓPTIMOS DE PROCESAMIENTO DE MUESTRAS COLOIDALES DE Fe_2O_3 PARA LA FABRICACIÓN DE PIEZAS POROSAS A PARTIR DE LA TÉCNICA DE SOLIDIFICACIÓN DIRECCIONAL

Lloreda-Jurado, Pedro Javier*; Sepúlveda, Ranier; Paúl-Escolano, Antonio

Metalurgia e Ingeniería de los Materiales.

Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales. Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: plloreda@us.es:

RESUMEN

La técnica de solidificación direccional permite la fabricación de muestras porosas con una morfología determinada a partir de una suspensión de partículas. Los factores que permiten controlar dicha morfología son principalmente: el medio de dispersión empleado, la velocidad de enfriamiento, y el tamaño de partículas. No obstante, otros factores como el grado de dispersión, la viscosidad obtenida, y la temperatura de solidificación, pueden condicionar fuertemente a los primeros. Es bien conocida la influencia del tipo y cantidad de dispersante, así como los comportamientos esperados en medios acuosos, sin embargo, el uso del canfeno no resulta tan familiar. El canfeno es un compuesto aromático perteneciente a los terpenos, que tienen entre sus principales características que: es sólido a temperatura ambiente, funde a 44-46°C en función de su pureza, y es capaz de sublimar en condiciones ambientales. La obtención de suspensiones coloidales estables con el canfeno se dificulta debido al limitado conocimiento desarrollado sobre medios no polares. El presente trabajo aborda, en una primera fase, los aspectos más relevantes para la obtención de una pieza porosa a partir de suspensiones de nanopartículas de Fe_2O_3 .

Palabras claves: *canfeno, Fe_2O_3 , solidificación direccional, suspensiones, viscosidad.*



O4. INFLUENCIA DE GELATINA SOBRE LAS PROPIEDADES DE NANOFIBRAS OBTENIDAS A PARTIR DE POLÍMEROS SINTÉTICOS

Perez-Puyana, Víctor Manuel*; Jiménez-Rosado, Mercedes; Alonso-González, María; Romero, Alberto; Guerrero, Antonio

Tecnología y Diseño de Productos Multicomponentes

Ingeniería Química. Facultad de Química. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: vperez11@us.es

RESUMEN

La técnica de electrohilado es una técnica emergente y relativamente fácil para preparar matrices tridimensionales con micro y nanofibras. Para lograrlo, se utilizan disoluciones acuosas de polímeros de polímeros sintéticos o naturales. De forma general, se tiende a utilizar polímeros sintéticos pues permite un mayor control de las propiedades de las fibras obtenidas, así como una mejor procesabilidad. Sin embargo, estos polímeros sintéticos se suelen combinar con polímeros naturales para mejorar el carácter hidrófilo de las membranas o asemejar las propiedades mecánicas a las óptimas para su posterior tratamiento biológico. Por tanto, este estudio evalúa la influencia de un biopolímero sobre las propiedades de andamios de nanofibras obtenidos a partir de polímeros sintéticos. Como polímero natural se ha seleccionado gelatina debido a su biocompatibilidad y biodegradabilidad; mientras que como polímeros sintéticos se han utilizado PCL y PVA. Para ello, se llevó a cabo un proceso de electrohilado estándar (15 kV, 0.4 ml/h y 10 cm de distancia de trabajo) para obtener las membranas de nanofibras. La influencia de la adición de proteínas se observó al realizar análisis FTIR y se estudió analizando el ángulo de contacto del agua y las imágenes obtenidas mediante microscopía electrónica de barrido.

Palabras claves: *Gelatina, Electrohilado, FTIR, Hidrofobicidad.*



O5. APLICACIÓN DE TÉCNICAS BASADAS EN MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE TRANSMISIÓN PARA LA CARACTERIZACIÓN Y MEJORA DE HETEROESTRUCTURAS SEMICONDUCTORAS

InN(QDs)/In_xGa_{1-x}N/Si Y InN(QDs)/Si

Jiménez, Juan Jesús^{*,1,2}; Manuel, José Manuel^{1,3}; Aseev, Pavel^{4,a}; Gačević, Zarko⁴; Settem, Manoj⁵; Bhattacharyya, Somnath⁵; Calleja, Enrique⁴; García, Rafael^{1,2}; Morales, Francisco Miguel^{1,2}

¹ IMEYMAT: Instituto Universitario de Investigación en Microscopía Electrónica y Materiales, Universidad de Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, España.

² Dpto. Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica y Química Inorgánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, España.

³ Dpto. Física de la Materia Condensada, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, España.

⁴ ISOM-UPM: Instituto de Sistemas Optoelectrónicos y Microtecnología, Universidad Politécnica de Madrid, 28040 Madrid, España.

⁵ Department of Metallurgical and Materials Engineering, Indian Institute of Technology Madras, Chennai, India.

^a Dirección actual: QuTech and Kavli Institute of Nanoscience, Delft University of Technology, 2628 CJ Delft, The Netherlands.

* Correo electrónico: jjesus.jimenez@uca.es

RESUMEN

Los nitruros semiconductores del grupo III (III-N) son materiales de alto interés tecnológico. Concretamente, los nitruros de indio (InN) y galio (GaN) así como sus aleaciones ternarias (In_xGa_{1-x}N) son claves en campos como la optoelectrónica desde hace décadas, por dos razones: (i) Posibilitan fabricar dispositivos eficientes y potencialmente activos en todo el espectro visible, incluyendo el ultravioleta e infrarrojo cercanos; y (ii) añadir nanoestructuras, como puntos cuánticos de InN (InN-QDs), puede mejorar la eficiencia de sistemas como celdas fotoelectroquímicas para obtención de hidrógeno mediante craqueo de agua. Por ello, es de gran interés integrar estos materiales en sustratos altamente estandarizados como el silicio, lo que requiere optimizar la fabricación de heteroestructuras III-N/Si, un reto tecnológico difícil debido al elevado desajuste reticular III-N/Si, que conlleva la aparición de múltiples defectos perjudiciales para el dispositivo final.

En esta presentación, se expondrá el potencial de técnicas basadas en Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM) para caracterizar heteroestructuras InN(QDs)/In_xGa_{1-x}N/Si progresivamente mejoradas. Ello ha permitido, a partir de capas químicamente heterogéneas de In_xGa_{1-x}N y con alta densidad de defectos estructurales, establecer los pasos para fabricar aleaciones In_xGa_{1-x}N monocristalinas, con composiciones químicas plenamente configurables y directamente sobre silicio, así como InN-QDs sobre silicio y capas de InGaN.

Palabras claves: *Microscopía Electrónica de Transmisión, Materiales III-N, Heteroestructuras, Estructura Cristalina, Semiconductores.*



O6. DIAGRAMAS DE FASES Y APLICACIONES COMO AGENTE EMULSIONANTE DE UN TENSOACTIVO OBTENIDO A PARTIR DE DERIVADOS DE BIOMASA (APPYCLEAN 6548)

Trujillo-Cayado, Luis A.^{a,*}; Magana, Rodrigo^{b,c}; Solans, Conxita^b; Alfaro, M. Carmen^a; Muñoz, J^a.

^a Reología Aplicada. Tecnología de Coloides

Departamento de Ingeniería Química. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla

^b Química Coloidal e Interfacial

Departamento de Tensioactivos y Nanobiotecnología. Instituto de Química Avanzada de Cataluña (IQAC). Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

^c Self-Organizing Soft Matter

Laboratory of Macromolecular and Organic Chemistry. Institute for Complex Molecular Systems. Eindhoven University of Technology

* Correo electrónico: ltrujillo@us.es

RESUMEN

El objetivo de esta investigación ha sido caracterizar las propiedades físico-químicas de un tensioactivo obtenido a partir de derivados de biomasa (AppyClean 6548). Así se ha realizado un estudio de su comportamiento en medio acuoso y en un medio oleoso (aceite esencial de tomillo), mediante la elaboración de diagramas binarios y ternarios. En la primera etapa se han utilizado como técnicas la microscopía óptica de alta resolución, dispersión de rayos X a pequeño ángulo (SAXS), retrodifusión de luz y la microcalorimetría (micro DSC). Posteriormente se evaluaron sus propiedades como agente emulsionante mediante la preparación de emulsiones concentradas con aceite esencial de tomillo, con potenciales aplicaciones en las industrias agroquímica y alimentaria. La preparación de estas emulsiones se llevó a cabo mediante un sistema rotor-estátor Silverson L5M y posterior microfluidización. Las emulsiones fueron caracterizadas reológicamente mediante ensayos de fluencia y de caracterización de las propiedades viscoelásticas. Así, ha sido posible evaluar y cuantificar la influencia de la concentración de fase dispersa en las propiedades reológicas de estas emulsiones. Además, se ha realizado un seguimiento de la estabilidad física y de sus distribuciones de tamaño de gota mediante "multiple light scattering" y difracción láser respectivamente, además de caracterizar su microestructura por Cryo-SEM.

Palabras claves: Appyclean 6548, diagrama de fase, emulsión, microfluídización, tensioactivo



07. ESTUDIOS BASADOS EN TÉCNICAS DE MICROSCOPIA (S)TEM AVANZADA PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS NANOESTRUCTURADOS ANTIRREFLECTANTES FABRICADOS MEDIANTE DEPOSICIÓN EN ÁNGULO OBLICUO.

Santos, Antonio J.^{*,1,2}; **Bertrand Lacroix**^{1,2}; **Florian Maudet**³; **Maxime Parailous**⁴; **Fabien Paumier**³; **Cyril Dupeyrat**⁴; **Thierry Girardeau**³; **Rafael García**^{1,2} and **Francisco M. Morales**^{1,2}.

¹ Department of Materials Science and Metallurgic Engineering, and Inorganic Chemistry, Faculty of Sciences, University of Cádiz, Spain.

² IMEYMAT: Institute of Research on Electron Microscopy and Materials of the University of Cádiz, Spain.

³ Institut Pprime, UPR 3346 CNRS-Université de Poitiers-ENSMA, SP2MI, 86962 Futuroscope-Chasseneuil cedex, France.

⁴ Safran Electronics and Defense, 26 avenue des Hauts de la Chaume, 86280 Saint-Benoît, France.

*Correo electrónico: Antonio.santos@uca.es

RESUMEN

El presente trabajo se centra en el desarrollo de películas antirreflectantes con índice en gradiente de elevada transmisión óptica en un amplio rango de longitud de onda en el visible e infrarrojo. Puesto que tales recubrimientos no se pueden fabricar por métodos estándar debido a la falta de disponibilidad de materiales ópticos con índices de refracción próximos al del aire, se ha considerado, como alternativa, la deposición de ángulo oblicuo (OAD) para obtener superficies con índices de refracción adaptados gracias a la formación de columnas inclinadas y altamente porosas cuyas propiedades se pueden ajustar cambiando los parámetros de deposición (ángulo de deposición, temperatura...).

En este estudio, se han utilizado técnicas avanzadas de microscopía electrónica de transmisión-barrido (S)TEM para proporcionar nuevos conocimientos sobre la nanoestructura de estos sistemas OAD mono o multicapa de diversos materiales (Ge, Si, MgF₂, SiO₂, TiO₂ e ITO). La morfología de las columnas, su porosidad, así como su composición son aspectos que se evaluarán y correlacionarán con las condiciones de crecimiento y las propiedades ópticas determinadas a partir de estudios de elipsometría y espectrofotometría. También se abordará la implementación de esta información nanoestructural en modelos y simulaciones para describir con precisión la respuesta óptica de los sistemas.

Palabras claves: Nanoestructuras, Recubrimientos antirreflectantes, Deposición en ángulo oblicuo, Microscopía Electrónica de transmisión-barrido, Análisis elementales.



O8. TÉCNICAS DE PREDICCIÓN MEDIANTE MINERÍA DE DATOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA BAJO EL PARADIGMA DE INDUSTRIA 4.0.

Guerrero Cano, Manuel; Luque Sendra, Amalia*; Lama Ruiz, Juan Ramón

Diseño Industrial e Ingeniería del Proyecto y la Innovación.

Ingeniería del Diseño. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: amalia luque@us.es

RESUMEN

Un objetivo del paradigma de Industria 4.0 es convertir los datos en información útil para la toma de decisiones. Tras el término de minería de datos (Data Mining) se engloba un conjunto de técnicas dirigidas a la extracción de conocimiento procesable y que se encuentra implícito en los datos analizados. Las técnicas de minería de datos se emplean para mejorar el rendimiento de procesos productivos o industriales en los que se manejan grandes volúmenes de información estructurada. Las técnicas de predicción se basan en el análisis de datos para predecir funciones de valores continuos. La industria alimentaria es una industria de especial relevancia en nuestro país. Poder ajustar el proceso de producción al volumen de demanda, tipo de materia prima, composición y a las condiciones de funcionamiento de la fábrica permitirá tomar decisiones que lleven a la reducción de costes, a la mejora del control y a la reducción de las incidencias técnicas con clientes. En este trabajo se mostrarán como las principales técnicas de predicción pueden ser aplicadas a la industria alimentaria, en aras de avanzar hacia los objetivos que propone la Industria 4.0.

Palabras claves: *Industria alimentaria, industria 4.0., técnicas de predicción, minería de datos.*



09. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN DE LA POROSIDAD EN MATERIALES PARA APLICACIONES BIOMÉDICAS.

Gómez Guerrero, José María*; **Guzmán, Julio J.;** **Beltrán, Ana M.;** **Domínguez, Cristina;** **Torres, Yadir**

Biomateriales

Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales y del Transporte. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: josemariagomez25@gmail.com

RESUMEN

El Ti c.p, y sus aleaciones son ampliamente usados como biomateriales metálicos en implantes gracias a sus propiedades físico-químicas y a su excelente biocompatibilidad. Sin embargo muestran limitaciones en cuanto a su módulo elástico se refiere, dando lugar al fenómeno conocido como apantallamiento de tensiones. También destaca una pésima oseointegración al ser un material inerte.

Parte de la problemática fue solventada mediante la fabricación de disco de Ti con porosidades de 30%, 40%, 50% y 60% con tamaño de espaciador de 100-200 μm y 355_500 μm . La porosidad conlleva unas ventajas como la oseintegración y la reducción del modulo de Young y unos inconvenientes como su baja resistencia mecánica. Todo ello hace que la caracterización microestructural de la porosidad sea un parámetro importante para conocer el comportamiento de nuestras muestras.

Palabras claves: *biomateriales, implantes, titanio, porosidad, microestructural,*



O10. DETERMINACIÓN DEL MODELO DE COMPORTAMIENTO HASTA ROTURA DE LOS ACEROS CORRUGADOS TEMP CORE MEDIANTE MODELADO 3D

Herrera, Maria de los Ángeles*; Hortigón, Beatriz; Ancio, Fernando

Departamento: Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla

*Correo electrónico: mariaaherreraa@gmail.com

RESUMEN

El estudio del comportamiento real hasta rotura de los metales resulta de gran interés en la industria ya que permite determinar la tenacidad o energía absorbida durante el proceso de deformación y rotura. En cuanto a los aceros estructurales, existe el interés añadido de conocer su respuesta real ante cargas asociadas a situaciones límites como son los movimientos sísmicos.

En este trabajo se aborda el comportamiento tenso-deformacional de los aceros corrugados Tempcore. La peculiar geometría de estas barras, diseñadas a tal efecto para aumentar la adherencia acero-hormigón, dificulta el análisis de la fase de estricción desde la metodología que tradicionalmente se sigue para probetas cilíndricas, basada en diversas hipótesis de partida que no se cumplen en probetas corrugadas. Por tanto, se hace necesario el planteamiento de nuevos principios y, por ende, de nuevos procesos que permitan abordar su estudio. En este trabajo se presentan algunos de los avances realizados referentes a la evolución del perfil del cuello y a las deformaciones sufridas por las diferentes secciones transversales del mismo para estas barras.

Palabras claves: *Tempcore, corrugado, comportamiento mecánico, estricción, fractura*



O11. INFLUENCIA DE LA CIZALLA EN LA MICROESTRUCTURA, ESTABILIDAD Y PROPIEDADES REOLOGICAS DE EMULGELES Y NANOEMULSIONES

Santos, Jenifer*; Jiménez, Manuel; Calero, Nuria, Muñoz, José.

Reología Aplicada. Tecnología de coloides.

Departamento de Ingeniería Química. Facultad de Química. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: jsantosgarcia@us.es

RESUMEN

Los procesos basados en cizalla pueden inducir cambios en la microestructura, estabilidad y propiedades reológicas de sistemas dispersos durante el mezclado, procesado, transporte e incluso, en el uso de los productos por parte del consumidor. En este trabajo, se han desarrollado nanoemulsiones formuladas con aceite esencial de romero, un conservante alimentario natural, mediante la técnica de microfluidización. Los emulgeles se formaron usando una sílice pirógena llamada Aerosil 200. Se ha estudiado la influencia de la cizalla en un tratamiento posterior sobre las propiedades reológicas, microestructura y estabilidad tanto de las nanoemulsiones como de los emulgeles. La nanoemulsión mostró recoalescencia inducida por la cizalla, mientras que el emulgel mostró un alineamiento de la red tridimensional formada. A pesar de que las funciones viscoelásticas del emulgel disminuyeron como resultado de la cizalla, esto provocó una mejora de la estabilidad frente a la floculación y/o coalescencia. Este estudio extiende el conocimiento sobre emulsiones que contienen aceites esenciales y demuestra la necesidad de un control estricto del procesado para obtener emulgeles estables.

Palabras claves: *emulgeles, aceite esencial de romero, Aerosil 200, microscopia, reología aplicada.*



O12. **FREEZE-CASTING EN TI C.P.: BÚSQUEDA DE UN GRADIENTE LONGITUDINAL DE POROSIDAD COMO ALTERNATIVA AL STRESS-SHIELDING**

Burgos, María^{1*}; Trueba, Paloma¹; Beltrán, Ana M.¹, Rodríguez-Ortiz, Jose A.¹; Torres, Y.¹; Alonso, E.²; Dunand, David C³.

¹Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales y del Transporte. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

²Departamento de Química Analítica. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

³ Materials Science & Engineering Department, Northwestern University. Estados Unidos

*Correo electrónico: mariaburgosgayoso@hotmail.es

RESUMEN

El titanio es habitualmente utilizado en la actualidad como material adecuado para la fabricación de implantes que pretenden la sustitución total o parcial del tejido óseo. Sin embargo, uno de los inconvenientes que suelen presentar este tipo de implantes es el fenómeno de *stress-shielding*, debido al desajuste entre el módulo de Young del hueso ($E = 20-25$ GPa) y el de Titanio ($E = 100-110$ GPa). Esto se traduce en problemas mecánicos de compleja solución. Hoy en día, desarrollar materiales o estructuras capaces de evitar este problema es un reto. Una de las posibles soluciones es fabricar materiales porosos, de base titanio, con lo que se consigue reducir el módulo de Young del material del implante. En este sentido, el objetivo principal de este trabajo es la fabricación de muestras de titanio con porosidad alargada mediante la técnica de *Freeze-Casting* para aplicaciones biomédicas, con el adecuado equilibrio biomecánico y biofuncional. Además de la fabricación, se realizará la caracterización por diferentes técnicas de caracterización microestructural.

Palabras claves: *Freeze-Casting, porosidad alargada, biomateriales, titanio, aplicaciones biomédicas.*



O13. FABRICACIÓN DE SUBSTRATOS DE TITANIO RECUBIERTOS CON VIDRIO BIOACTIVO: INFLUENCIA DEL CONTENIDO Y TAMAÑO DE LOS POROS

Infante, Ana; Del Pino, Felipe*; Gamero, Sandra; Gómez, Jose María; Domínguez, Trujillo, Rodríguez, José Antonio; Torres, Yadir

Ingeniería y Ciencia de los Materiales y del Transporte. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: feldelfer46@gmail.com

RESUMEN

El envejecimiento de la población y el continuo desarrollo en el ámbito de la biomedicina han ocasionado recientemente un gran aumento y desarrollo en la demanda de prótesis. Entre los biomateriales metálicos destacan el titanio y sus aleaciones debido a que poseen muy buenas propiedades, tanto mecánicas como químicas, así como una buena biocompatibilidad. No obstante, existen ciertas limitaciones en su empleo. Por un lado, la gran diferencia del módulo de Young con el del hueso. Por otro lado, la presencia de micromovimientos en la intercara, por la que el implante termina encapsulado como consecuencia de una pobre oseointegración.

En este trabajo se intentan solventar las limitaciones mencionadas buscando un equilibrio biomecánico y biofuncional. En este contexto, se disminuye el módulo de Young del titanio mediante la fabricación de titanio poroso por la técnica de espaciadores y se mejora la oseointegración por la deposición de recubrimientos bioactivos. Se empleó bicarbonato amonio como espaciador. El recubrimiento se realizó por sedimentación por goteo. Los substratos fueron caracterizados antes y después del recubrimiento de manera microestructural, y tribomecánica. La adhesión, homogeneidad, eficiencia de infiltración e integridad del recubrimiento fueron evaluados para cada tipo de substrato.

Palabras claves: *implantes, titanio, vidrio bioactivo, bioactividad, oseointegración.*



O14. RECONOCIMIENTO TOPOLÓGICO DE IMÁGENES DIGITALES 4D VÍA EL MODELO HSF: APLICACIONES A MICROSCOPIA ELECTRÓNICA

Díaz-del-Río, Fernando^{*,a}; Molina-Abril, Helena^b; Guerrero-Lebrero, María P.^c; Real, Pedro^b

^a Grupo de Robótica y Tecnología de Computadores. Universidad de Sevilla.

^b Topological Pattern Analysis and Recognition. Universidad de Sevilla.

^c Department of Computer Science and Engineering. Universidad de Cádiz.

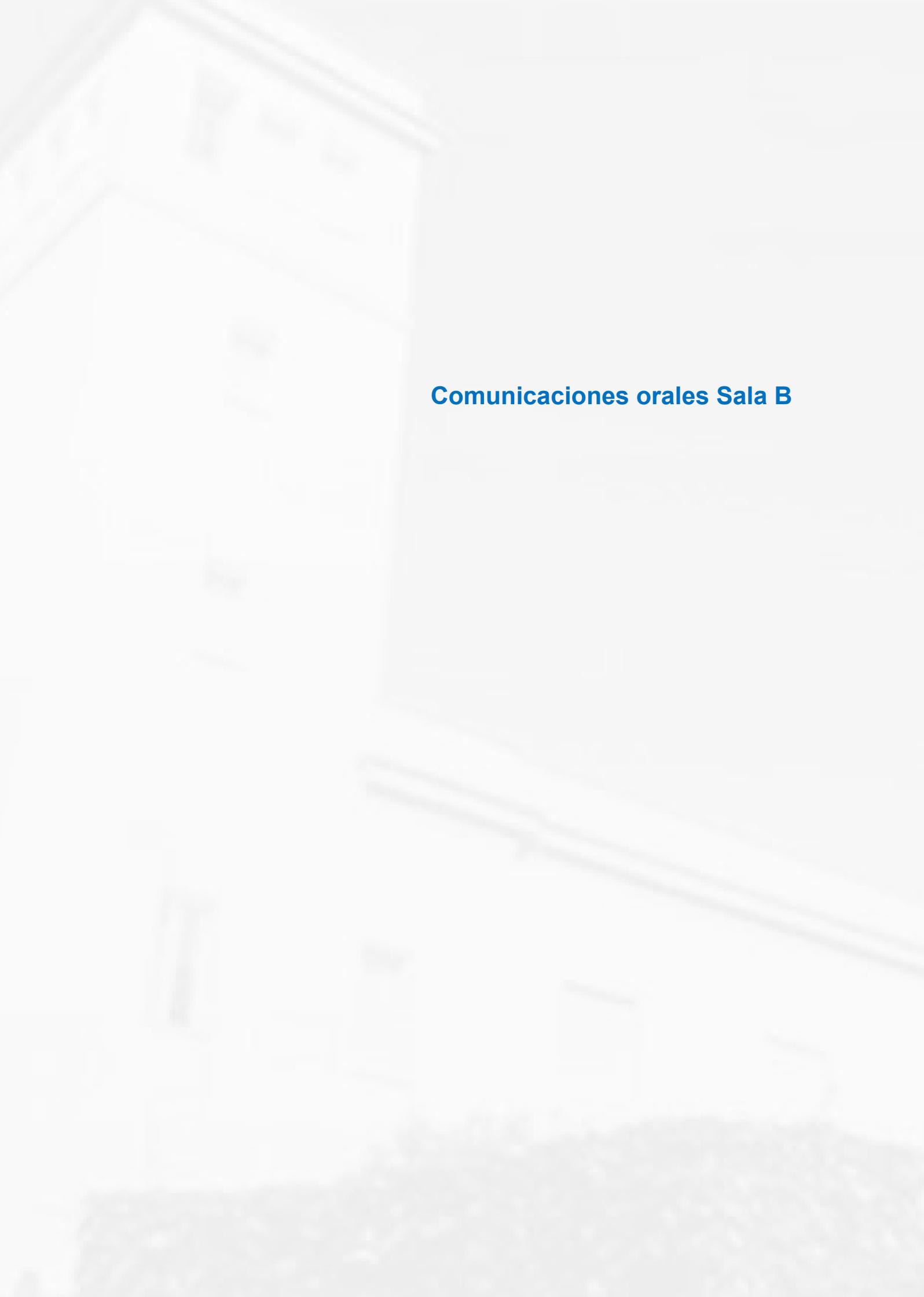
*Correo electrónico: fdiaz@us.es

RESUMEN

Las imágenes 2D obtenidas con microscopios electrónicos permiten obtener información sobre la estructura y/o distribuciones de composición de los semiconductores. Uno de los parámetros que normalmente se requieren es el análisis de la homogeneidad. Para analizar cuán uniforme es un material, definimos aquí el concepto de homogeneidad desde una perspectiva puramente topológica. Usando solo técnicas topológicas obtenemos mejores resultados que con técnicas lineales. En pocas palabras, creamos un conjunto de "imágenes de contornos" (imágenes binarias considerando cada posible diferencia de nivel de gris entre píxeles adyacentes) y se cuentan el número de componentes conexas y agujeros. La diferencia de estos dos números nos da un número de Euler (para cada imagen de crack). La suma normalizada de estos números de Euler a lo largo del espectro de gris da como resultado un parámetro de homogeneidad, que es muy sólido ante transformaciones afines, cambios de escala o cambios uniformes de nivel de gris. Además, el cálculo de las componentes conexas y agujeros se puede realizar con algoritmos totalmente paralelos, obteniéndose un orden de complejidad teórica cercano al logaritmo del número de píxeles.

Palabras claves: *Topología Digital, Paralelismo de computadores, Homogeneidad de imágenes, Imágenes de microscopios electrónicos.*

Agradecimientos: *This work has been supported by the Spanish research projects MTM2016-81030-P, TEC2012-37868-C04-02 (AEI/FEDER,UE) and the VPPI of the University of Sevilla.*



Comunicaciones orales Sala B



O15. DESARROLLO DE BIOPLÁSTICOS SUPERABSORBENTES BASADOS EN PROTEÍNA PLASMÁTICA

Álvarez-Castillo, Estefanía*; Bengoechea, Carlos; Rodríguez, Natalia; Guerrero, Antonio

Tecnología y diseño de productos multicomponentes

Ingeniería Química. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: malvarez43@us.es

RESUMEN

La industria de los bioplásticos está despertando un fuerte interés debido al deterioro de los ecosistemas causado por las cantidades ingentes de plásticos sintéticos vertidos. Cada vez se encuentran más utilidades en las que los bioplásticos desarrollan un buen papel suplantando a los plásticos obtenidos a partir de derivados del petróleo. Una de estas utilidades podría estar en el campo de materiales superabsorbentes, al haberse demostrado la posibilidad de obtener plásticos biodegradables a partir de proteínas, tal como la soja, capaces de absorber más de diez veces su propio peso. El presente trabajo se ha centrado en el estudio del potencial de la proteína de plasma sanguíneo como superabsorbente, ya que presenta una composición aminoacídica rica en aminoácidos polares. Así, se ha conseguido la obtención de materiales superabsorbentes mediante un proceso de moldeo por inyección, estudiando el efecto del ratio proteína/glicerina, y de las condiciones del procesado (temperatura de molde). Aunque el efecto de la composición no fue muy marcado en las propiedades mecánicas, dinámicas o de absorción de agua, un aumento en la temperatura de molde provocó un reforzamiento de la estructura, disminuyendo al mismo tiempo la pérdida de material soluble y su capacidad absorbente.

Palabras claves: *plasma, biodegradable, superabsorbente, bioplástico.*



O16. ELABORACIÓN DE GRANULOS ANAEROBIOS A PARTIR DE FANGOS DE DEPURADORA EN REACTORES UASB

Burbano Ary, Mauricio*; Dolores, Benito Carlos; Lebrato Julián

Grupo TAR

Departamento Cristalografía, mineralogía y química ambiental. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla

*Correo electrónico: aryburcen1@alum.us.es

RESUMEN

La utilización de fango granular es un factor determinante en el arranque de reactores anaerobios, ya que estos gránulos son los responsables de la alta remoción de carga orgánica en estas unidades. Generalmente se inocula fango granular para el arranque de reactores UASB e IC, debido a que la generación de estos gránulos es lenta y dispendiosa. La adquisición de los gránulos genera costos adicionales debido a la compra del fango y de su transporte, que en algunos casos son viajes transcontinentales. En el presente trabajo, demostramos que es posible producir gránulos a partir de fango de depuradoras municipales en corto tiempo y de buena calidad. Para ello, se comparó dos reactores UASB con diferentes inóculos, uno con fango en digestión de la depuradora de Copero y el otro, con fango adaptado al agua residual de una fábrica de aceitunas. La generación con el fango de la depuradora COPERO dio mejores resultados en la remoción de carga orgánica, en torno a 90% de eficiencia y también en la morfología y calidad de los gránulos.

Palabras claves: *Digestión Anaerobia, Fango Granular, UASB, IC,*



O17. EVALUACIÓN DE DIFERENTES MÉTODOS DE DESARROLLO DE MATRICES PROTEICAS DE SOJA CON ZINC INCORPORADO PARA SU USO EN HORTICULTURA.

Jiménez-Rosado, Mercedes; Pérez-Puyana, Víctor; Cordobés, Felipe; Romero, Alberto; Guerrero, Antonio

TEP-229: Tecnología y Diseño de Productos Multicomponentes

Departamento de Ingeniería Química. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: mjimenez42@us.es

RESUMEN

En la actualidad existe una gran demanda de productos hortifrutícolas, lo que se traduce en una alta tasa de producción que provoca una excesiva explotación de los suelos, causando en ellos un descenso en el nivel de nutrientes y energía, no pudiéndose obtener rendimientos óptimos en sus cultivos. Una posible solución a estos problemas podría ser el uso de matrices de base proteica de soja, que contienen los elementos esenciales que requiere el suelo, siendo, además, una materia prima renovable y biodegradable. El objetivo de este trabajo es la evaluación de diferentes métodos de introducción de un micronutriente seleccionado (zinc, Zn), en matrices de base proteica de soja. Los resultados confirman que se pueden incorporar grandes cantidades de micronutrientes en las matrices, siendo sus propiedades mecánicas, microestructura y nivel de carga dependientes del método usado. En todos los casos, los resultados muestran un gran potencial para el uso de matrices como fuente de suministro de micronutrientes en horticultura.

Palabras claves: *matrices proteicas, soja, micronutrientes, zinc, horticultura.*



O18. MEDIDA DE ACTÍNIDOS POR ESPECTROMETRÍA DE MASAS CON ACELERADORES (AMS) EN EL CNA

López-Lora, Mercedes^{1,2*}; Chamizo, Elena²; López-Gutiérrez, José María^{1,2}

Física Nuclear Aplicada

¹ Dpto. de Física Aplicada I, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Sevilla, Virgen de África 7, 41011 Sevilla, España

² Centro Nacional de Aceleradores (CNA). Universidad de Sevilla. Junta de Andalucía. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Parque científico y tecnológico Cartuja. Thomas Alva Edison 7, 41092, Sevilla, España

*Correo electrónico: lopezlora.m@gmail.com

RESUMEN

Los radionúclidos ^{236}U , ^{237}Np y $^{239,240}\text{Pu}$ se encuentran en la naturaleza como consecuencia del desarrollo de la energía nuclear. Sus principales fuentes son las pruebas nucleares atmosféricas (1945-1980), los vertidos controlados de las centrales de reprocesamiento de combustible nuclear y los accidentes nucleares. Su estudio en muestras ambientales es muy interesante debido a sus múltiples aplicaciones. Por ejemplo, en oceanografía el ^{236}U y el ^{237}Np pueden usarse para estudiar la evolución de masas de agua. Sin embargo, la medida de estos radionúclidos es compleja ya que presentan concentraciones muy bajas y su periodo de semidesintegración es muy grande (entre $6,35 \cdot 10^3$ y $2,34 \cdot 10^7$ años) lo que hace muy difícil su estudio mediante técnicas espectrométricas. Recientemente, estos análisis están siendo posibles gracias a técnicas ultrasensibles como la Espectrometría de Masas con Aceleradores (AMS). En este contexto, el Centro Nacional de Aceleradores cuenta con un sistema de AMS de 1M para el análisis de diferentes radionúclidos entre los que se encuentra el ^{236}U , el ^{237}Np y los isótopos del Pu. En los últimos años, se han realizado importantes avances en el campo de la oceanografía, realizándose estudios en distintas zonas (Océano Ártico, Mar Mediterráneo, Océano Pacífico Sur y Océano Atlántico Sur).

Palabras claves: ^{236}U , ^{237}Np , $^{239,240}\text{Pu}$, AMS, oceanografía.



O19. MACHINE LEARNING PARA LA OPTIMIZACIÓN INTELIGENTE DE LA RECOGIDA DE RESIDUOS

Ramos Cueli, Juan Manuel*; Luque Sendra, Amalia; Larios Martín, Diego Francisco; Barbancho Concejero, Julio

Grupos de investigación: TIC150: Tecnología Electrónica e Informática Industrial, TEP022: Diseño Industrial e Ingeniería del Proyecto y la Innovación

Departamento de Tecnología Electrónica, y Departamento de Ingeniería del Diseño. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: jramos8@us.es

RESUMEN

La recogida de residuos es uno de los servicios más importantes que las ciudades proporcionan. Las posibilidades de optimización a partir de la explotación de los datos recogidos son muy interesantes, si bien, deben considerarse todas las restricciones que aplican.

El trabajo a realizar consiste en el desarrollo de los modelos y herramientas necesarios para el diseño de un sistema de predicción de llenado de los contenedores, a partir del cual poder realizar posteriormente la planificación óptima de rutas u otras actuaciones estratégicas.

Estos modelos proporcionarán componentes software claves para determinar, en un momento determinado del futuro, cuál será el estado de llenado de un contenedor, así como determinar el momento en el que dicho contenedor se llenaría completamente, si antes no se procede a su vaciado.

Para ello, el sistema debe tener en cuenta datos históricos de nivel de llenado. Estos datos sirven tanto de ajuste como de verificación de los diferentes modelos. Por otro lado, las variables de entrada deberán seleccionarse en función de su grado de relevancia en la predicción, considerando la disponibilidad de las mismas. Finalmente, el algoritmo debe tener en cuenta criterios de escalabilidad y flexibilidad para hacer posible su aplicación en áreas grandes.

Palabras claves: *predicción, optimización, planificación, toma de decisiones, smart cities*



O20. SISTEMAS DE CONTROL AMBIENTAL PARA LA REPRESENTACIÓN ÓPTIMA DEL ESPECTRO DE SONIDOS USANDO REDES DE SENSORES INALÁMBRICOS

Gómez Bellido, Jesús; Luque Sendra, Amalia*; Romero Lemos, Javier; Carrasco Muñoz, Alejandro

Diseño Industrial e Ingeniería del Proyecto y la Innovación.

Ingeniería del Diseño. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: amalialuque@us.es

RESUMEN

El análisis y la clasificación de los sonidos producidos por determinadas especies animales, en particular los anuros, han revelado que son un potente indicador de la existencia del cambio climático. Los sistemas de monitorización ambiental que utilizan redes de sensores inalámbricos son de gran interés para obtener indicadores del calentamiento global. El presente documento se centra en este proceso de extracción de características explorando tres alternativas: el MPEG-7 estandarizado, los Filter Bank Energy (Energía de Bancos de Filtros, FBE) y los Mel Frequency Cepstral Coefficients (Coeficientes Cepstrales de Frecuencia de Mel, MFCC). Además, se consideran diferentes valores para cada opción en la extracción de las características del espectro.

Palabras claves: *redes de sensores, clasificación de sonidos, monitoreo ambiental, monitoreo de audio.*



O21. EL NARANJO COMO BIOCAPTADOR DE CONTAMINANTES EMERGENTES ATMOSFÉRICOS: DETERMINACIÓN DE RETARDANTES DE LLAMA

Santos, Juan L.*; Malvar, Jose L.; Abril, Concepción; Martín, Julia; Aparicio, Irene; Alonso, Esteban

Análisis Químico Industrial y Medioambiental.

Química Analítica. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: jsantosgarcia@uca.es

RESUMEN

El control de la contaminación atmosférica se realiza habitualmente empleado, para la toma de muestras, captadores activos y/o pasivos. Sin embargo, el uso de estos captadores presenta ciertas limitaciones. Por ejemplo, en el caso de los muestreadores activos, requieren de suministro eléctrico, lo que limita su uso en zonas remotas. Además, no existen sorbentes específicos para el gran número de contaminantes emitidos a la atmósfera. Estas, entre otras limitaciones, podrían solventarse con el uso de las hojas de los árboles como biocaptadores de la contaminación atmosférica. Para ello, es necesario el desarrollo de metodologías analíticas que permitan la determinación fiable de estos contaminantes en las hojas.

En base a ello, el objetivo de este trabajo fue desarrollar una metodología analítica para la determinación de siete retardantes de llama en hojas de árboles ornamentales. Se seleccionó el naranjo amargo como especie objeto de estudio. El método optimizado presentó elevadas recuperaciones (superiores al 60 %) y bajos límites de detección, lo que hacen de este un método adecuado para la monitorización de APE en este tipo de matrices. La aplicabilidad del método se puso de manifiesto con el análisis de las hojas de naranjo de la ciudad de Sevilla.

Palabras claves: *Contaminación atmosférica, Contaminantes emergentes, biocaptador, Citrus aurantium.*



O22. GESTIÓN ACTIVA DE LA DEMANDA - CASOS DE ESTUDIO: PROYECTOS OPENADR4CHILE Y G.R.A.C.I.O.S.A.

**Parejo, Antonio^{1,2,*}; García, Sebastián^{1,2}; Personal, Enrique^{1,2}; Larios, Diego Francisco^{1,2};
Gallardo, Alejandro^{1,2}; Guerrero, Juan Ignacio^{1,2}; García, Antonio^{1,2}; León, Carlos^{1,2}.**

¹TIC-150: Tecnología Electrónica e Informática Industrial

²Departamento de Tecnología Electrónica (DTE). Escuela Politécnica Superior (EPS). Universidad de Sevilla (US).

*Correo electrónico: aparejo@us.es

RESUMEN

Actualmente, las Redes Eléctricas Inteligentes (*Smart Grids*) presentan una integración de recursos energéticos distribuidos (fundamentalmente renovables) cada vez mayor. Esta tendencia, unida a mayores exigencias de calidad de servicio, hacen esencial la inclusión de nuevos sistemas de gestión que garanticen su estabilidad e interoperabilidad.

Una posible solución respondería al paradigma de gestión activa de la demanda (*Demand-Side Management*, DSM) donde el cliente ahora es un activo controlable. Este cambio beneficia a dos actores: A) las compañías eléctricas (*Utilities*), cuyo interés radica en un mecanismo de ajuste del consumo. B) los clientes: que persiguen la optimización energética y económica, pudiendo reducir y modificar su perfil de consumo. Ambos enfoques plantean estrategias *Win-to-Win* cliente/operador.

Esta comunicación expone dos proyectos demostradores DSM reales, donde el TIC-150 ha colaborado activamente en su desarrollo con Endesa/Enel: 1) OpenADR4Chile: donde por parte de la *utility* se plantea una arquitectura OpenADR para la gestión de programas de capacidad. Adicionalmente, este trabajo se complementa con la creación un *Living-Lab* en la EPS. 2) G.R.A.C.I.O.S.A. donde la actividad del grupo se ha centrado en la definición/implementación de una métrica o conjunto de indicadores claves de desempeño (KPIs) para la valoración de las políticas de gestión energética de los clientes.

Palabras claves: *Red Eléctrica Inteligente, Microred, Gestión Activa de la Demanda, Key Performance Indicators*



O23. AVANCES EN LA OPTIMIZACIÓN DEL CRECIMIENTO A BAJA TEMPERATURA DE HETEROESTRUCTURAS III-N/LTCC PARA ELECTRÓNICA DE POTENCIA BASADA EN NITRUROS DEPOSITADOS SOBRE CERÁMICAS MULTICAPA

Jiménez, Juan Jesús^{*,1,2}; Mánuel, José Manuel^{1,3}; Lacroix, Bertrand^{1,2}; Santos, Antonio Jesús^{1,2}; Bartsch, Heike⁴; Pezoldt, Jörg⁴; Breiling, Jonas⁴; Müller, Jens⁴; Blanco, Eduardo^{1,3}; Domínguez, Manuel^{1,3}; Alexandrov, Dimiter⁵; Tot, Jonny⁵; Dubreuil, Robert⁵; Videkov, Valentin⁶; Andreev, Svetozar⁶; Tzaneva, Boriana⁷; García, Rafael^{1,2}; Morales, Francisco Miguel^{1,2}

¹ IMEYMAT: Instituto Universitario de Investigación en Microscopía Electrónica y Materiales, Universidad de Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, España.

² Dpto. Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica y Química Inorgánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, España.

³ Dpto. Física de la Materia Condensada, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, España.

⁴ Institute of Micro- and Nanotechnologies MacroNano®, Ilmenau University of Technology, Ilmenau, Germany.

⁵ Department of Electrical Engineering, Lakehead University, Ontario, Canada.

⁶ Department of Microelectronics, Technical University of Sofia, Sofia, Bulgaria.

⁷ Department of Chemistry, Technical University of Sofia, Sofia, Bulgaria.

*Correo electrónico: jjesus.jimenez@uca.es

RESUMEN

Los nitruros semiconductores del grupo III (III-N) son materiales de interés para la electrónica de potencias gracias a su estabilidad a altas temperaturas y voltajes. Sin embargo, no existen métodos para obtener grandes volúmenes de estos materiales para usarlos como sustrato de crecimiento, motivando la necesidad de usar otros materiales para depositar capas III-N, como el zafiro o el silicio, de ventajas e inconvenientes bien conocidos. Asimismo, existen alternativas como las cerámicas co-sinterizadas a baja temperatura (LTCC) para las cuales apenas se ha explorado la posibilidad de fabricar heteroestructuras III-N sobre dicho sustrato. El LTCC es un tipo de material cerámico multicapa cuya fabricación es extraordinariamente versátil, posibilitando la obtención de circuitos integrados de costes potencialmente menores a los basados en silicio. No obstante, actualmente su rugosidad y porosidad obstaculizan la fabricación de dispositivos semiconductores de buena calidad basados en sistemas III-N/LTCC.

En esta presentación, se expondrá el potencial de técnicas basadas en Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM) para caracterizar varias heteroestructuras III-N/LTCC de calidad progresivamente superior gracias a diferentes tratamientos. Junto a diferentes técnicas de caracterización superficial, se ha evaluado la idoneidad de los procesos escogidos para mejorar las arquitecturas de capas obtenidas y proponer nuevas rutas de fabricación.

Palabras claves: *Microscopía Electrónica, Materiales III-N, LTCC, Heteroestructuras, Caracterización superficial.*



O24. CONTROL NEUROMÓRFICO DEL BRAZO ROBÓTICO BIOROB DEL CITEC DE LA UNIVERSIDAD DE BIELEFELD

Linares-Barranco, Alejandro*; **Jiménez-Fernández, Ángel**; **Jiménez-Moreno, Gabriel**; **Gutiérrez-Galán, Daniel**; **Ríos-Navarro, Antonio**.

Robótica y Tecnología de Computadores.

Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: alinares@us.es

RESUMEN

Los sistemas neuronales biológicos responden a estímulos de una forma rápida y eficiente en el movimiento motor del cuerpo, comparado con los sistemas robóticos clásicos, los cuales requieren una capacidad de computación mucho más elevada. Una de las claves de estos sistemas es la codificación de la información en el dominio pulsante. Las neuronas se comunican por eventos con pequeños pulsos de corrientes producidas por intercambio de iones entre las dendritas y los axones de las mismas. La configuración en redes de neuronas permite no sólo el procesado de la información sensorial y su procesamiento en el dominio pulsante, sino también la propia actuación sobre los músculos en el formato pulsante. Este trabajo presenta la aplicación de un modelo de control motor basado en el procesado de pulsos, incluyendo la propia actuación sobre motores en el contexto de los pulsos. Se ha desarrollado un sistema de control en lazo cerrado por pulsos, denominado spike-based PID controller para FPGA, el cual se ha integrado en el esqueleto de un robot bioinspirado, BioRob X5 del CITEC de la Universidad de Bielefeld, para su uso en el desarrollo de modelos bioinspirados. El Robot, de más de 1m de largo, permite controlar las posiciones de las articulaciones usando control por pulsos y con un consumo menor de 1A para todos los grados de libertad funcionando al mismo tiempo.

Palabras claves: *procesado por eventos, modelado neuronal, robótica, actuación motora pulsante, FPGA.*



O25. DECISIÓN DE EJECUCIÓN 20/495 DE LA UNIÓN EUROPEA EN AGUAS SUPERFICIALES: METODOLOGÍA ANALÍTICA

Malvar, José Luis*; Santos, Juan Luis; Martín, Julia; Aparicio, Irene; Alonso, Esteban.

Anquimed

Química Analítica. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla

*Correo electrónico: jmalvar@us.es

RESUMEN

En los últimos años se han publicado algunas normas relacionadas con los contaminantes en el medio ambiente debido a la creciente preocupación que supone la presencia y el destino de estos [1]. De esta manera, la descarga continua de contaminantes, además de los considerados prioritarios, ha llevado a la Unión Europea a publicar la llamada "lista de vigilancia" de sustancias con el fin de monitorizar y controlar la presencia de estos en el ámbito de la política de aguas (EC 2015) [2].

El objetivo de este trabajo ha sido desarrollar una metodología analítica que permitiera el análisis simultáneo de los 17 compuestos de los que consta la lista de vigilancia y evaluar la presencia de estos a través de la aplicación de dicha rutina a muestras de aguas superficiales. La lista incluye filtros UV, principios activos farmacológicos, insecticidas, herbicidas, hormonas y un aditivo alimentario.

El método desarrollado y validado se ha aplicado a muestras de aguas superficiales pertenecientes a la región del Mediterráneo para evaluar la presencia de los compuestos estudiados llevándose a cabo el muestreo en 18 puntos localizados en el sur de España detectándose hasta 14 compuestos con concentraciones de hasta 1158 ng L⁻¹ para el diclofenaco.

Palabras claves: Política de aguas; Lista de vigilancia; Metodología analítica; Análisis simultáneo; Aguas superficiales.



O26. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE JEFFRESS EN FPGA PARA EL CÁLCULO DEL INTER-AURAL TIME DIFFERENCE (ITD) USANDO UN SENSOR NEUROMÓRFICO DE AUDIO

Gutiérrez-Galán, Daniel^{1*}; Fernández-Amil, Adrián²; Domínguez-Morales, Juan P.¹; Jiménez-Fernández, Ángel ¹; Linares-Barranco, Alejandro ¹; Verschure, Paul ²

¹Robótica y Tecnología de Computadores

Arquitectura y Tecnología de Computadores. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universidad de Sevilla.

²Laboratory of Synthetic, Perceptive, Emotive and Cognitive Systems

Center of Autonomous Systems and Neurorobotics. Institute for Bioengineering of Catalonia. Universidad Pompeu Fabra.

*Correo electrónico: dgutierrez@atc.us.es

RESUMEN

La visión puede considerarse como el sentido más importante para el ser humano. Prueba de ello es que existen numerosos dispositivos que funcionan como el ojo humano, como cámaras fotográficas, o más biológicamente inspirados, como las retinas neuromórficas. Recientemente se ha despertado un gran interés por el audio, pues este es un complemento perfecto a la visión. La retina neuromórfica te da información de la actividad que ocurre en su campo de visión, pero ocurre a menudo que hay más actividad fuera de esos límites. Por ello, localizar la fuente de la que procede el sonido para, posteriormente, orientarse y poder ver qué está pasando es de suma importancia. Existen dos formas de localizar la fuente de un sonido: mediante la diferencia de intensidad con la que la onda de sonido llega a ambos oídos (Inter-aural Level Difference, ILD) y mediante la diferencia en fase con la que la onda de sonido llega a ambos oídos (Inter-aural Time Difference, ITD) En este trabajo se presenta una implementación del modelo de Jeffress para la obtención del ITD basado en eventos, y desplegado en una FPGA. El objetivo final es añadir este módulo a la salida de un sensor auditivo neuromórfico basado en eventos, que está también desplegado en una FPGA, y que proporcione una salida conjunta entre eventos del sonido de entrada descompuesto en canales de frecuencia y la localización de dicha fuente de sonido. Haciendo una fusión sensorial entre la información que proviene de este sensor, más la información visual, se pueden realizar tareas de seguimiento de robots autónomos en un entorno con obstáculos y guiados mediante comandos vocales, siguiendo al hablante.

Palabras claves: *inter-aural time difference, procesado basado en eventos, sensor auditivo neuromorfo, localización fuente de sonido, FPGA.*



O27. LODOS DE DEPURADORA Y COMPOST COMO FUENTE DE CONTAMINANTES EMERGENTES A LOS SUELOS

Abril, Concepción*; Santos, Juan. Luis; Aparicio, Irene; Martín, Julia; Alonso, Esteban

Anquimed

Química Analítica. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: concepcionabrilg@gmail.com

RESUMEN

En los últimos años, ha aumentado la preocupación por la presencia en el medioambiente de los llamados contaminantes emergentes. Los compuestos perfluorados, detergentes, plastificantes, conservantes, agentes antibacterianos y los filtros UV, entre otros, constituyen este gran grupo de contaminantes emergentes que tanto preocupa en la actualidad en las matrices medioambientales.

Estos compuestos, están presentes en nuestra vida cotidiana, como productos químicos de uso industrial, de cuidado personal, textiles etc. Además, pueden persistir tras los procesos de depuración por sus propiedades físico-químicas, y ser descargados de nuevo al medio ambiente a través de las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDARs).

Actualmente, existe en Europa una directiva que permite la utilización de dichos lodos de depuradora con fines agrícolas, ya que aportan a la planta nutrientes y contenido de materia orgánica necesario para el crecimiento de los vegetales.

Es por ello, que surge la necesidad de analizar la concentración de estos contaminantes en los lodos aplicados con fines agrícolas, para contemplar así, la concentración de contaminantes que podrían absorber los cultivos y posteriormente su ingesta en el cuerpo humano. Para ello, se ha diseñado una metodología analítica, previamente optimizada y validada para la detección de estos contaminantes en éstas matrices medioambientales.

Palabras claves: *Compuestos perfluorados, detergentes, plastificantes, conservantes, agentes antibacterianos y filtros UV.*



O28. RED NEURONAL PULSANTE PARA LA CLASIFICACIÓN DE TONOS MUSICALES POR MEDIO DE UN SENSOR DE AUDIO NEUROMÓRFICO Y SPINNAKER

Dominguez-Morales, Juan P.; Gutiérrez-Galán, Daniel; Duran-López, Lourdes; Domínguez-Morales, Manuel Jesús*; Jimenez-Fernandez, Ángel F.; Linares-Barranco, Alejandro

Robótica y Tecnología de Computadores.

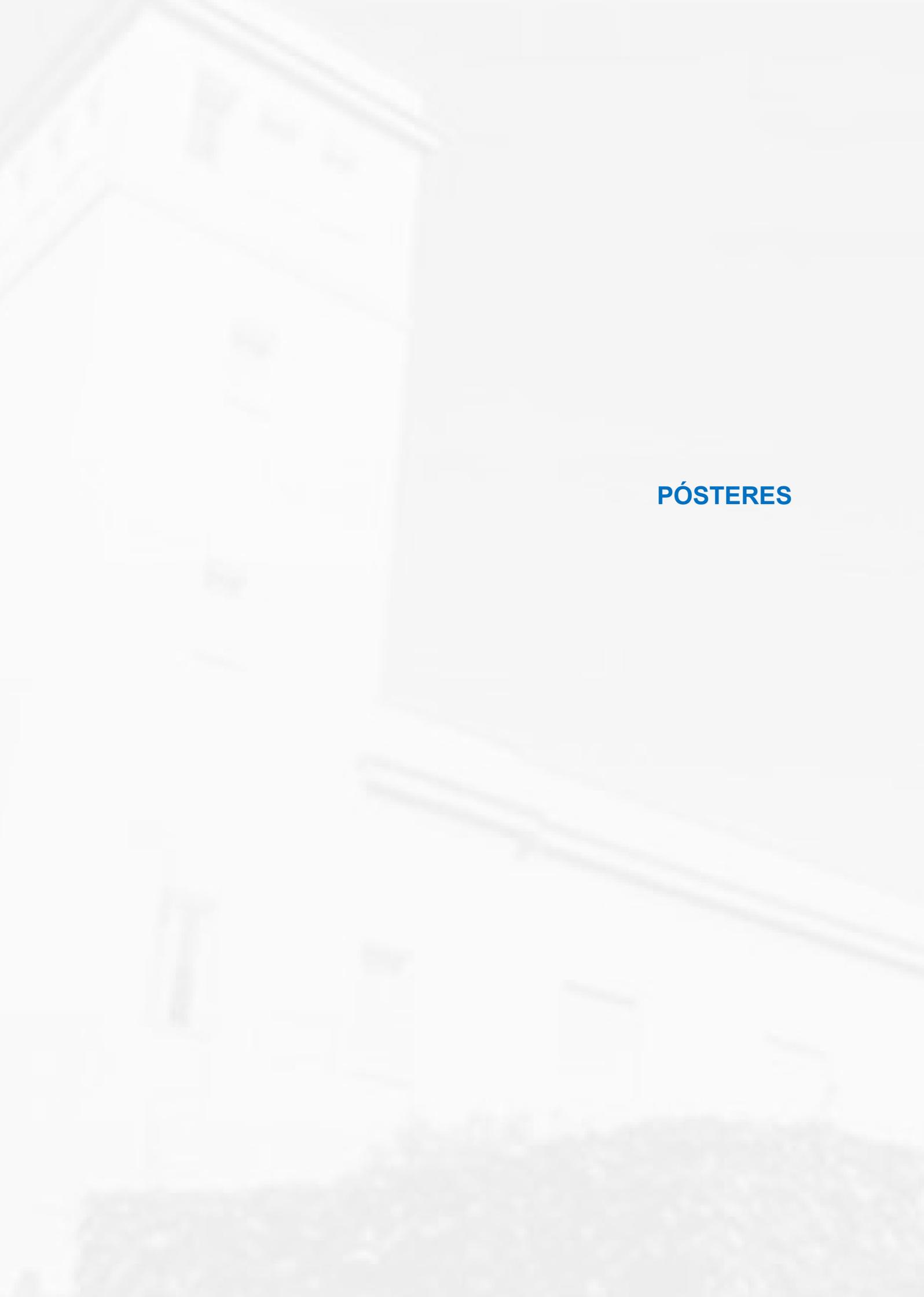
Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: mjdominguez@us.es

RESUMEN

En esta demostración se presenta una arquitectura de red neuronal pulsante para la clasificación de muestras de audio en SpiNNaker. La red consiste en distintas capas de neuronas basadas en el modelo Leaky Integrate-and-Fire. Las conexiones entre ellas han sido entrenadas utilizando algoritmos basados en la frecuencia de disparo, y la red ha sido probada mediante tonos puros con frecuencias entre 130.813 Hz y 1396.91 Hz. Las señales de audio provenientes del ordenador son convertidas a pulsos mediante una cóclea artificial neuromórfica y, tras esto, esta información se envía a SpiNNaker a través de una placa de circuitos impresa que convierte de AER al protocolo 2-a-7, con el que trabaja SpiNNaker. El resultado de la clasificación obtenido en la red neuronal pulsante desplegada en SpiNNaker se muestra en el ordenador en tiempo real. Distintos niveles de ruido aleatorio se añaden al audio original para probar la robustez del sistema de clasificación.

Palabras claves: *redes neuronales, ingeniería neuromórfica, audio, spinnaker.*



PÓSTERES



P1. INFLUENCIA DE LA VELOCIDAD DE MOLIENDA EN LA FABRICACIÓN DE CERÁMICAS AVANZADAS.

Beltrán, Ana M¹; García-Garrido, Cristina²; Sayagués, María Jesús²; Gotor, Francisco José²; Chicardi, Ernesto^{1,*}

¹Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales y del Transporte. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

²Instituto de Ciencia de Materiales, Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC-Universidad de Sevilla).

*Correo electrónico: echicardi@us.es

RESUMEN

En este trabajo se ha llevado a cabo la síntesis de cerámicas avanzadas basadas en el sistema titanio-boro-carbono-nitrógeno mediante molienda mecánica en un molino planetario, partiendo de la mezcla elemental de sus elementos constituyentes, titanio, boro y carbono en forma pulverulenta y nitrógeno como gas reactivo.

Así, dependiendo de la velocidad de molienda empleada, los resultados de la síntesis fueron dos materiales cerámicos diferentes. Bajo condiciones de molienda muy energéticas tuvo lugar una reacción de combustión exotérmica bien conocida y establecida (*MSR*, *Mechanically induced self-Sustaining Reaction*) que conduce a la formación de la mezcla diboruro de titanio-carbonitruro de titanio [TiB₂-Ti(CN)].

Sin embargo, cuando se emplearon condiciones de molienda suaves, se consiguió inhibir la reacción *MSR* y sintetizar un material cerámico avanzado, gracias a la difusión gradual de B, C y N que tiene lugar en la matriz de titanio. En concreto, se sintetizó borocarbonitruro de titanio [Ti(BCN)] que no había sido obtenido en forma másica.

La estructura fcc (Tipo NaCl) y composición de éste último, le confieren propiedades mecánicas excepcionales, en particular una elevada ultradureza que lo hace idóneo para aplicaciones estructurales, entre las que destaca como potencial material en herramientas de corte para procesos de mecanizado de alta velocidad.

Palabras claves: borocarbonitruro de titanio, diboruro de titanio, carbonitruro de titanio, molienda mecánica, *MSR*.



P2. ESTUDIO REOLÓGICO DE MASAS PARA PANIFICACIÓN CON REEMPLAZO PARCIAL DE HARINA DE TRIGO POR HARINA DE GARBANZO (CICER ARIETINUM)

Bigne, Facundo*; Romero, Alberto

Tecnología y Diseño de Productos Multicomponentes.

Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: facundobigne@quimica.unlp.edu.ar

RESUMEN

Los productos panificados conforman una parte importante de la dieta de numerosos países y es por ello que representan un vehículo ideal para introducir mejoras nutricionales y funcionales en la alimentación. En el presente trabajo se estudió la viabilidad tecnológica del reemplazo parcial de harina de trigo (HT) por harina de garbanzo (HG) con el objetivo de obtener un panificado con mayor y mejor contenido proteico y con un mayor contenido de fibra dietaria y minerales. Se prepararon masas con 100% HT (control) y con reemplazo parcial (20%) de HT por HG y con 1,5% de sal (NaCl). El contenido de agua y el tiempo de amasado se optimizaron por ensayos farinográficos. Sobre las masas frescas se realizaron ensayos de TPA y DMTA. El reemplazo parcial de harina modificó las características de los farinogramas, incrementó el tiempo óptimo de amasado y redujo la absorción de agua farinográfica. Estas masas resultaron significativamente más duras y elásticas que el control. Las masas mostraron comportamiento viscoelástico con una fuerte dependencia con la frecuencia. La masa con HG presentó mayores valores de módulo elástico y menores de $\tan \delta$ (determinados a 1Hz). Las propiedades reológicas se modificaron de forma significativa con el reemplazo de harina, hecho que prevé la obtención de productos panificados con una calidad tecnológica diferente a los panificados tradicionales obtenidos con HT.

Palabras claves: *Harina de trigo, Harina de garbanzo, Panificación, Reología*



P3. INTEGRACIÓN ACV+C2C PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS SOSTENIBLES

Alcalá-González, Nuria; Peralta-Álvarez, María Estela*; Soltero Sánchez, Victor Manuel

Departamento de Ingeniería del Diseño. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla

*Correo electrónico: mperalta1@us.es

RESUMEN

El diseño de productos sostenibles es una realidad. Las empresas orientan sus estrategias de producción teniendo en cuenta el cuidado de la sociedad y el medioambiente. Para conseguirlo, en la fase de diseño se emplean metodologías específicas para el control de impactos en el ciclo de vida del producto. Uno de los inconvenientes principales de algunas técnicas empleadas es su carácter cualitativo asociado a un proceso de toma de decisiones en ocasiones arbitrario o con datos no verificables; lo que hace que actualmente sea necesaria la utilización de varias herramientas complementarias para alcanzar los resultados esperados. Entre las más empleadas se encuentran Análisis de Ciclo de Vida y las técnicas Cradle to Cradle; con orientaciones y procedimientos diferentes, los resultados obtenidos deben ser posteriormente integrados para alcanzar soluciones de diseño viables técnica y económicamente. La unificación en un único procedimiento permitirá reducir la complejidad del proceso de diseño. En este contexto, esta investigación desarrolla un marco de trabajo para el diseño sostenible de productos industriales que integra ACV (en su aplicación ambiental, económica y social) y las técnicas C2C; permite simplificar las fases de diseño, facilita la interpretación de los resultados y aporta un carácter cuantitativo al marco C2C.

Palabras claves: *Sostenibilidad, Ecodiseño, Análisis de impacto ambiental y social, Análisis de Ciclo de Vida, C2C*



P4. DEEPGLAU: HERRAMIENTA DE AYUDA AL DIAGNÓSTICO DEL GLAUCOMA

Civit, Javier*; Amaya, Isabel; Luna, Francisco; Duran, Lourdes; Civit, Anton; Linares, Alejandro; Vicente, Saturnino

Robotica y Tecnología de Computadores

Arquitectura de computadores. Escuela técnica superior de ingeniería informática (ETSII).

*Correo electrónico: javi.civit@gmail.com

RESUMEN

El glaucoma es una de las principales causas de ceguera en el mundo. Cambia la morfología del nervio óptico. La copa es la región central del disco óptico. El CDR es la relación del diámetro de la copa y el disco. Es un indicador del estado de la enfermedad. Un CDR normal se encuentra entre 0.3 y 0.4. A mayor CDR Glaucoma más avanzado. Varias aproximaciones existen usando Machine Learning para ayudar a los médicos con los diagnósticos de glaucoma usando imágenes de fondo de ojo. Últimamente varios basados en CNNs y, en alguno en U-Net. Uno de los problemas con esta aproximación es que la forma de la copa puede volverse irregular o fragmentarse.

Objetivo: demostrar la viabilidad de los algoritmos en los que la forma del disco y la copa son aproximadamente círculos, elipses o contornos activos. En estos casos el número de parámetros es mucho menor y, al menos, en nuestras pruebas iniciales la aproximación es mucho más realista con las formas originales.

Palabras claves: *glaucoma, CDR, Machine Learning, CNN, U-Net.*



P5. SISTEMAS COGNITIVOS ASOCIADOS AL PROCESO DE APRENDIZAJE-ENSEÑANZA DEL INGENIERO MECÁNICO: MACHINE LEARNING

Suárez Fernández-Miranda, S.; Aguayo González, F.; Lama Ruíz, J.R.

TEP022: Diseño Industrial e Ingeniería del Proyecto y la Innovación

Ingeniería del Diseño. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: ssuarez1@us.es

RESUMEN

El Ingeniero Mecánico ha de contar con una serie de competencias adaptadas al nuevo modelo de sistema de producción inteligente y flexible, factor crítico de éxito en la Industria de Fabricación actual. El aprendizaje automático, o machine learning, relacionado con los sistemas cognitivos, acomete el proceso de aprendizaje, teniendo en cuenta los algoritmos necesarios para aprender a partir de la observación de datos. La minería de datos educativos facilita la comprensión adecuada del aprendizaje y su entorno. Resultando ser conveniente a la hora de diseñar experiencias de aprendizaje que se adapten mejor a las demandas actuales en formación para el Grado en Ingeniería Mecánica. e resumen del trabajo presentado.

Palabras claves: *Ingeniero Mecánico, Industria de Fabricación, Competencias, Sistemas Cognitivos, Machine Learning, Educational Data Mining.*



P6. DIAGNÓSTICO DE TUMOR GLIAL MEDIANTE DEEP LEARNING

Amaya Rodríguez, Isabel*; Linares Barranco, Alejandro; Durán López, Lourdes; Luna Perejón, Francisco; Civit Masot, Javier

COFNET.

Arquitectura y Tecnología de Computadores. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: iamaya@us.es

RESUMEN

La aplicación de técnicas basadas en Inteligencia Artificial como apoyo a la detección y diagnóstico de cáncer mediante imagen es hoy en día una técnica extendida. Sin embargo, el uso de reconocimiento por regiones de interés y otros algoritmos que mejoran considerablemente la calidad de la clasificación constituyen una rama de investigación amplia. En este trabajo, se propone como caso de estudio la identificación del tumor glial con imágenes MRI de pacientes sanos y enfermos mediante la combinación de algoritmos de Deep Learning de detección de regiones que se basan en la extracción de características de interés en la imagen utilizando una red Spatial Pyramid Pooling (SPP) combinado con la modificación de las imágenes de entrada con el algoritmo Fuzzy c-means.

Palabras claves: *Deep Learning, Cáncer, SPP, Fuzzy c-means, MRI.*



P7. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SIMULADOR SOFTWARE BASADO EN EL PROCESADOR MIPS32

Rivas-Pérez, Manuel*; **Domínguez-Morales, Manuel J.*;** **Civit-Balcells, Antón;** **Jiménez-Moreno, Gabriel;** **Linares-Barranco Alejandro.**

Robótica y Tecnología de Computadores.

Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: mrivas@us.es

RESUMEN

La arquitectura de computadores es una asignatura de gran importancia actualmente en las titulaciones de Informática. Pero, en muchas ocasiones, los estudiantes tienen problemas para comprender la materia debido a la falta de herramientas que muestren el funcionamiento de la arquitectura de los computadores de manera fácil e intuitiva. En este trabajo se expone un simulador del procesador MIPS32 desarrollado en .NET que puede ser controlado a través de línea de comandos o desde una interfaz gráfica versátil e intuitiva que facilita a los alumnos el estudio de la arquitectura de los procesadores segmentados. La interfaz gráfica ofrece un entorno de desarrollo integrado en el que editar y compilar los programas, así como mostrar el funcionamiento del procesador a través de sus registros, memoria, pipeline y el cronograma de ejecución. En este trabajo se expondrá un simulador como producto, que responde a las necesidades de los alumnos con asignaturas relacionadas con el estudio de la arquitectura de los computadores. Tras analizar las características del procesador MIPS y las necesidades docentes, se mostrará la arquitectura del simulador y el funcionamiento de éste. Finalmente, para probar la bondad del sistema se mostrarán los resultados de unas encuestas realizadas por los estudiantes tras hacer uso de la herramienta.

Palabras claves: *arquitectura de computadores, procesador, MIPS, simulador.*



P8. MYOARM: PRÓTESIS ROBÓTICA CON SENSADO EMG Y ENTRENAMIENTO CON REDES NEURONALES

Pérez-Rodríguez, Alfonso; Domínguez-Morales, Manuel J.*; Jiménez-Fernández, Ángel; Linares-Barranco, Alejandro

Robótica y Tecnología de Computadores.

Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: mjdominguez@us.es

RESUMEN

Las prótesis robotizadas están cobrando una gran importancia en la sociedad debido a su gran utilidad y ayuda a pacientes con miembros amputados. Las soluciones de control para éstas conllevan, si se quiere tener un control fino, el acceso de manera invasiva a la musculatura (normalmente mediante punciones). Por otro lado, hay diversas soluciones comerciales que son capaces de recibir la actividad EMG de la musculatura del antebrazo pero, debido a su fabricación genérica, no hay un procesado de la información efectivo para poder discernir entre el movimiento de cada uno de los dedos. En este trabajo se diseña e implementa un prototipo de prótesis robotizada controlada mediante sensor EMG, obteniendo un control fino dedo a dedo gracias a un entrenamiento mediante redes neuronales de la información recibida por los ocho sensores EMG que componen el dispositivo. El sistema está compuesto por un brazalete EMG comercial, un módulo inalámbrico que lo comunica con un pc, una aplicación de usuario en el pc para visualizar la información recibida por el brazalete y donde poder entrenar el sistema y, finalmente, la prótesis robotizada impresa mediante una impresora 3D y controlada mediante un microcontrolador y servomotores. Los resultados del entrenamiento y las pruebas denotan un éxito máximo del 92% en el proceso de clasificación, debiéndose los errores en la distinción entre dedo índice-corazón y entre dedo anular-meñique.

Palabras claves: *redes neuronales, EMG, protésica, robótica, microcontrolador.*



P9. TRAVEL PLANNER: SISTEMA EXPERTO BASADO EN LA NUBE PARA LA GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE RUTAS TURÍSTICAS EN BASE A LAS PREFERENCIAS DEL USUARIO

Tavero-Picón, Rubén; Romero-Sánchez, Miriam; Domínguez Morales, Manuel J.*; Linares-Barranco, Alejandro

Robótica y Tecnología de Computadores.

Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: mjdominguez@us.es

RESUMEN

Es bastante común hoy día hacer uso de las vacaciones para viajar. Los problemas surgen en el momento de planificar el viaje: el desconocimiento del lugar, tiempos de visita, recorridos turísticos, recomendaciones, etc. hacen compleja la planificación del viaje y, en la buena parte de las ocasiones, resultan en un viaje mal aprovechado. En torno a esas premisas discierne este trabajo. En él se elabora un sistema experto para la generación de rutas turísticas partiendo de las preferencias del usuario, el tiempo que vaya a ubicarse en la ciudad seleccionada y las valoraciones anteriores de otros usuarios. El proyecto contempla un procesamiento de la información en un servidor en la nube, que almacena la información de los usuarios, sus rutas turísticas y las valoraciones de éstas. De esa forma, a la hora de generar una nueva ruta, el sistema recibe las preferencias del usuario y sus restricciones temporales, generando una ruta turística (o rutas, si son más de un día), adaptándola a dichas preferencias y en base a las recomendaciones de otros usuarios del sistema. El sistema implementado sigue un diseño centrado en el usuario (DCU), en el que se han realizado tests a conjuntos de usuarios para obtener los requisitos en diversas partes del desarrollo y, finalmente, tests de usabilidad para validar la solución propuesta. Los resultados de éstos son expuestos al final del trabajo.

Palabras claves: *cloud computing, sistema experto, turismo, aplicación móvil, diseño centrado en el usuario.*



P10. REHABILITACIÓN DE PACIENTES CON MOVILIDAD REDUCIDA UTILIZANDO EXOESQUELETO Y TÉCNICAS DE GAMIFICACIÓN

Domínguez-Bobillo, Jose Miguel; Domínguez Morales, Manuel J.*; Miró-Amarante, Lourdes; Linares-Barranco, Alejandro

Robótica y Tecnología de Computadores.

Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: mjdominguez@us.es

RESUMEN

Una gran cantidad de pacientes con problemas neurológicos o accidentes poseen problemas de movilidad en los miembros superiores. Para todos ellos es necesario un periodo de rehabilitación con ayuda de un fisioterapeuta. Sin embargo, estas sesiones de rehabilitación son esporádicas y provocan un retraso en la recuperación total del paciente. Numerosos trabajos y proyectos de investigación demuestran que las técnicas de gamificación provocan un efecto positivo en el proceso de rehabilitación, llegando a recortar notablemente los periodos de baja. El problema con estas técnicas se centra en la necesidad de que el paciente posea cierto grado de movilidad para poder ejercitarse de manera autónoma a través de los juegos que se le propongan. Es en este punto donde interviene el exoesqueleto, no como sistema de movilidad completa, sino como apoyo al paciente con el fin de ayudarle en la finalización de los movimientos y/o aportarle ese extra de fuerza necesario para poder mover las articulaciones. En este trabajo se diseña e implementa un exoesqueleto para brazo y mano basado en una impresión 3D y un control mediante microcontrolador y servomotores, se recibe información EMG del brazo del paciente para accionar los motores del exoesqueleto y la información es enviada a un pc. En éste, mediante dos juegos diseñados a tal efecto, el paciente hace uso del movimiento del brazo y la mano para conseguir ciertos objetivos en el juego y, de esta forma, rehabilitar la movilidad del miembro.

Palabras claves: *rehabilitación, exoesqueleto, EMG, gamificación.*



P11. SISTEMA SOFTWARE-HARDWARE DE TELEREHABILITACIÓN Y TELEMEDICINA PARA PACIENTES EPOC CON HIPERINSUFLACIÓN PULMONAR

de Leste Conde, Chantal; Domínguez Morales, Manuel J.*; Rivas-Pérez, Manuel; Linares-Barranco, Alejandro

Robótica y Tecnología de Computadores.

Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: mjdominguez@us.es

RESUMEN

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica es la cuarta causa de muerte en el mundo. Gran parte de estos enfermos no están diagnosticados y a medida que avanza la enfermedad empiezan a aparecer dificultades en la respiración y cambios en la fisiología pulmonar. Entre estos cambios está la hiperinsuflación, los pacientes hiperinsuflados retienen aire en los pulmones. Por lo tanto, estos pacientes requieren de un seguimiento y necesitan hacer ejercicios específicos con dispositivos PEP (Presión Espiratoria Postiva) para expulsar este aire. En este proyecto se quiere implementar un sistema que comprenda la función de espirometría (cálculo de la función pulmonar) y la función de telerehabilitación. Para esto se desarrolla por un lado una aplicación móvil que será la interfaz gráfica y el motor de cálculo, por otro se diseña un espirómetro de turbina que mediante bluetooth envía la velocidad del aire exhalado a la aplicación, y por último dos boquillas sustituibles, una para las pruebas de espirometría y otra que será la boquilla PEP para ejercicios de rehabilitación. Para la boquilla PEP, la cual integra la misma turbina para poder contar revoluciones, se diseñará un juego que mediante estimulación visual avisará al paciente de cuando espira demasiado fuerte o demasiado lento, ayudando así a que los ejercicios se hagan correctamente. Para la boquilla de espirometría, se calcularán la FVC, la FEV1, el Índice de Tiffenau y la curva flujo volumen y se almacenarán los resultados para verlos gráficamente en función del tiempo. Con este proyecto, se pretende dar facilidades y solución a las personas que padecen esta patología, cuyas necesidades requieren de ayuda externa de centros médicos para realizar el seguimiento de su enfermedad y llevar a cabo la rehabilitación, de este modo, se ofrece la posibilidad de hacerlo desde casa y con un control equitativo al que podría dar el servicio técnico de un centro médico.

Palabras claves: EPOC, telemedicina, telerehabilitación, gamificación.



P12. CLASIFICACIÓN DE TUMORES EN CÁNCER DE MAMA BASADO EN REDES NEURONALES DE CONVOLUCIÓN

Durán-López, Lourdes*; Domínguez-Morales, Juan P; Luna-Perejón, Francisco; Amaya-Rodríguez, Isabel; Civit-Masot, Javier; Vicente-Díaz, Saturnino; Linares-Barranco, Alejandro

Robótica y Tecnología de Computadores

Arquitectura y Tecnología de Computadores. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: lduran@atc.us.es

RESUMEN

El cáncer de mama es una de las causas más frecuentes de mortalidad en las mujeres. Con la llegada de los sistemas inteligentes, la detección automática de tumores en mamografías se ha convertido en un gran reto y puede jugar un papel crucial para mejorar el diagnóstico médico. En este trabajo, se propone un sistema de diagnóstico asistido por ordenador basado en técnicas de Deep-Learning, específicamente en redes neuronales de convolución (CNN). El sistema está dividido en dos partes: en primer lugar, se realiza un preprocesamiento sobre las mamografías extraídas de una base de datos pública; posteriormente, las CNN extraen características de las imágenes preprocesadas para finalmente clasificarlas en función de los dos tipos de tumores existentes. Los resultados de este estudio muestran que el sistema tiene una precisión del 80% en clasificación de tumores.

Palabras claves: *cáncer de mama, mamografía, redes neuronales de convolución (CNN).*



P13. MODELADO E IMPLEMENTACIÓN EN FPGA DE NEURONAS GANGLIONARES DE RETINA PARA DETECCIÓN DE APROXIMACIÓN EN ROBÓTICA

Domínguez-Morales, Manuel J.; Piñero-Fuentes, Enrique; Ríos-Navarro, Antonio; Gómez-Rodríguez, Francisco; Linares-Barranco, Alejandro*

Robótica y Tecnología de Computadores.

Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: alinares@us.es

RESUMEN

Los sistemas neuronales biológicos resuelven de forma muy eficiente situaciones que en robótica en particular y en ingeniería en general son muy complejas de resolver para alcanzar la misma precisión, que en ciertas ocasiones no es viable. En este trabajo se presenta el modelado del comportamiento de una de las células presentes en la retina de un mamífero: las células ganglionares de la retina que detectan la aproximación de objetos. Este modelo se ha implementado en un entorno software orientado al procesamiento de la información por eventos, se ha probado con unos sensores de visión basados en eventos, y se ha implementado en hardware para FPGA en una Spartan-6 en plataforma desarrollada por el grupo RTC. Finalmente se ha aplicado a robótica para hacer reaccionar un robot móvil (Summit XL) para retroceder ante la presencia de un objeto que se aproxima. El tiempo de respuesta del sistema completo desde que se comienza a aproximar un objeto del mundo real hasta que el robot comienza a mover las ruedas, es de 90ms, que está ligeramente por debajo del tiempo de respuesta de un mamífero, que es de unos 100ms para mover los brazos en la misma situación.

Palabras claves: *procesado por eventos, modelado neuronal, robótica móvil, visión por eventos, retina, FPGA.*



P14. LOCALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE PÓLIPOS MEDIANTE UNA RED NEURONAL CONVOLUCIONAL POR REGIONES

Luna Perejón, Francisco*; Duran López, Lourdes; Amaya Rodríguez, Isabel R.; Civit Masot, Javier; Civit Balcells, Antón; Vicente Díaz, Saturnino; Linares Barranco, Alejandro

Robotics and Technology of Computers.

Arquitectura y Tecnología de Computadores. Escuela Superior de Ingeniería Informática. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: fralunper@atc.us.es

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo la detección automática de pólipos y su posición, usando un modelo de Deep Learning en el contexto de análisis de videos de colonoscopia. La arquitectura empleada se basa en el método Faster Regional Convolutional Neural Network (Faster R-CNN). El algoritmo automatiza la extracción de características claves en la imagen, selecciona las regiones más relevantes de ésta y las clasifica, siendo capaz de detectar pólipos y su posición. Para la extracción de características se ha empleado el modelo ResNet50. Se ha empleado para el entrenamiento una base de datos compuesta por videos de colonoscopia, incrementada con técnicas de data augmentation utilizando diversas alteraciones tales como rotación o cambio de brillo. Un subconjunto se ha empleado para analizar la efectividad del modelo. Los resultados son prometedores, alcanzando un 84.46% de precisión y un 74.87% de exactitud.

Palabras claves: colonoscopia, detección de pólipos, R-CNN, regiones de interés.



P15. NULLHOP: FLEXIBLY EFFICIENT FPGA CNN ACCELERATOR DRIVEN BY DAVIS NEUROMORPHIC VISION SENSOR

**Mostafa, Hesham¹; Aimar, Alessandro¹; Calabrese, Enrico¹; Rios-Navarro, Antonio^{2,*};
Tapiador-Morales, Ricardo²; Lungu, Iulia-Alexandra¹; Jimenez-Fernandez, Angel F²;
Corradi, Federico¹; Linares-Barranco, Alejandro²; Liu, Shih-Chii¹; Delbruck, Tobi¹**

¹University of Zurich and ETH Zurich

²University of Seville

Arquitectura y Tecnología de Computadores. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: arios@atc.us.es

RESUMEN

CNNs using ReLU have feature map sparsity between 30-90% even after max pooling. In this demo, we show a novel convolutional neural network accelerator implemented on an FPGA that stores, and operates on, compressed sparse representations of the feature maps. Nullhop operates efficiently across varied kernel sizes and takes advantage of sparsity. In contrast to [1], it never decompresses the feature maps, so it uses zero clock cycles for zeros in the feature maps. In comparison to [2], Nullhop exhibits flexibility across a range of numbers of input and output feature maps in different layers.

Palabras claves: *CNN, Deep Learning, Feature extraction, Computer architecture, Graphics processing units, Pipelines.*

References:

- [1] Y. H. Chen, T. Krishna, J. Emer, and V. Sze, "14.5 Eyeriss: An energy-efficient reconfigurable accelerator for deep convolutional neural networks," in 2016 IEEE International Solid-State Circuits Conference (ISSCC), 2016, pp. 262–263.
- [2] B. Moons and M. Verhelst, "A 0.3-2.6 TOPS/W Precision-Scalable Processor for Real-Time Large-Scale ConvNets," arXiv:1606.05094 [cs], Jun. 2016.



P16. DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE CLÚSTER DE RASPBERRY PI PARA EL PROCESAMIENTO DE VISIÓN EN PARALELO

Muñoz-Saavedra, Luis; Domínguez-Morales, Manuel J.*; Cascado-Caballero, Daniel; Linares-Barranco, Alejandro

Robótica y Tecnología de Computadores.

Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: mjdominguez@us.es

RESUMEN

El límite de procesamiento en un único procesador se alcanzó varias generaciones de procesadores atrás, hecho por el cual se ha observado una gran evolución dentro del procesamiento en arquitecturas paralelas. Sin embargo, su mayor exponente (clúster) conlleva un costo desproporcionado, no siendo factible adquirir uno más allá de los centros de supercomputación o equipos especializados en la materia. Por otro lado, el procesamiento de vídeo requiere un tratamiento muy costoso en cuanto a tiempo de procesado y es bastante común que, ante procesamientos avanzados, se requieran grandes máquinas capaces de obtener un resultado en tiempo real. Ante estos impedimentos surge este proyecto, en el que se diseña e implementa un clúster de computadores de bajo coste (cada nodo se corresponde con una Raspberry Pi) para el procesamiento paralelo de vídeo en tiempo real. En este trabajo, se diseña y configura el clúster mediante un nodo maestro y cinco nodos esclavos, haciendo uso de un protocolo de comunicación por paso de mensajes. Para evaluar el rendimiento del clúster, se diseña una aplicación (haciendo uso de las librerías de visión artificial openCV) en la que se realiza un procesamiento de visión artificial concreto. Los tiempos de ejecución de la aplicación en modo standalone se comparan con los resultantes del procesamiento en paralelo (repartiendo los frames del vídeo entre los diversos nodos). Los resultados obtenidos comparan resolución de las imágenes con tiempos de ejecución tanto en modo secuencial como en paralelo. Se obtienen unos resultados de aceleración superiores al 5 (para 6 nodos), lo cual demuestra la utilidad y viabilidad del sistema

Palabras claves: *visión artificial, clúster, raspberry pi, arquitectura de computadores.*



P17. RECUBRIMIENTO DE HIDROXIAPATITA EN SUSTRATOS DE TITANIO PARA APLICACIONES BIOMÉDICAS.

Beltrán, Ana M.^{1,*}; Martín-Santana Yaimi²; González-Ruiz Jesús E.²; Montealegre-Meléndez, Isabel¹; Gotor, Francisco J.³; Torres, Yadir¹

¹Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales y el Transporte. Universidad de Sevilla

²Departamento de Cerámicas y Biomateriales Metálicos. Centro de Biomateriales. Universidad de La Habana. Cuba.

³Instituto de Ciencia de Materiales (CSIC-Universidad de Sevilla).

*Correo electrónico: abeltran3@us.es

RESUMEN

El número de materiales actualmente disponible para implantes de huesos y tejidos es bastante limitado, ya que estos tienen que tener propiedades muy similares a las del hueso o tejido a reemplazar para asegurar la oseointegración. El titanio comercialmente puro (Ti c.p.) se encuentra entre los candidatos más favorables gracias a sus propiedades mecánicas, biocompatibilidad y resistencia a la corrosión. Sin embargo, es costoso y, además, debido a la diferencia de módulo de Young respecto al hueso, los fallos biomecánicos son también posibles. Para mejorar las propiedades del Ti c.p., se pueden aplicar tratamientos superficiales, ya que el comportamiento *in-vivo* depende de las propiedades físico-químicas de la superficie. En este trabajo se ha modificado la superficie de sustratos de Ti c.p., mediante ataque químico y posterior pre-calcificación, a diferentes temperaturas. Se ha evaluado la estructura y composición del recubrimiento con diversas técnicas de análisis, además de las propiedades tribo-mecánicas. Los resultados muestran la formación de nano-apatita bajo ciertas condiciones de tratamiento (con NaOH), que favorecen la oseointegración de estos sustratos recubiertos y tratados superficialmente.

Palabras claves: *Titanio, hidroxiapatita, pre-calcificación, tratamientos térmicos, caracterización mecánica.*



P18. ESTUDIO Y COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DEL TIPO DE REFUERZO EN MATERIALES COMPUESTOS DE BASE TITANIO FABRICADOS POR TÉCNICAS DE COMPACTACIÓN CALIENTE INDUCTIVA

Pérez Soriano, Eva María^a; Montealegre Meléndez, Isabel^{b*}; Arévalo Mora, Cristina^a; Kitzmantel, Michael^c; Neubauer, Erich^c

^aTEP-123

^aDepartamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales y del Transporte. Escuela Técnica Superior de ingeniería. Universidad de Sevilla.

^bDepartamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales y del Transporte. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

^cRHP-Technology GmbH. Seibersdorf (Viena-Austria).

*Correo electrónico: evamps@us.es

RESUMEN

La constante necesidad de mejora en el sector aeronáutico y aeroespacial introdujo el uso de materiales compuestos de matriz metálica para lograr propiedades excelentes con reducción de peso. Dadas las buenas propiedades del titanio, éste fue considerado como un excelente candidato para constituir la matriz de materiales compuestos de matriz metálica (TMCs); destacando la pulvimetalurgia como principal método de fabricación, dada su versatilidad, menor coste y mayor precisión dimensional.

En el presente trabajo se realiza un análisis comparativo de las implicaciones en las propiedades finales del material compuesto según el polvo de titanio empleado como matriz y el tipo de refuerzo. Se estudian probetas fabricadas con titanio y una de sus aleaciones más importantes como matriz, con varios tipos de refuerzo cerámico y su porcentaje. Los tres refuerzos más importantes en el campo de los TMCs son B₄C, TiC y TiB₂.

Las muestras se fabricaron en las instalaciones de la empresa austriaca RHP-Technology GmbH, mediante la técnica de compactación de polvos (*Inductive Hot Pressing*). Dichas piezas han sido analizadas mediante varias técnicas de microscopía, además de ser sometidas a diferentes ensayos para poder determinar algunas propiedades físicas y mecánicas más importantes.

Las conclusiones permitirán optimizar los parámetros de fabricación, para encontrar así nuevos materiales que puedan cumplir con los exigentes requisitos del sector aeronáutico.

Palabras claves: TMCs, refuerzos, *Inductive Hot Pressing*, pulvimetalurgia.



P19. ESTUDIO PRELIMINAR DE LOS PARÁMETROS DE FABRICACIÓN EN LAS PROPIEDADES FINALES DE PIEZAS DE TITANIO COMERCIALMENTE PURO CON GEOMETRÍAS SENCILLAS PRODUCIDOS MEDIANTE LA TÉCNICA DE “ADDITIVE MANUFACTURING”

Arévalo Mora, Cristina^{a*}; Montealegre Meléndez, Isabel^b; Pérez Soriano, Eva María^a; Neubauer, Erich^c; Kitzmantel, Michael^c

^aTEP-123

^aDepartamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales y del Transporte. Escuela Técnica Superior de ingeniería. Universidad de Sevilla.

^bDepartamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales y del Transporte. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

^cRHP-Technology GmbH. Seibersdorf (Viena-Austria).

*Correo electrónico: carevalo@us.es

RESUMEN

La necesidad de fabricar piezas de geometrías complejas empleando materiales ligeros con altas propiedades, en el sector aeroespacial conlleva al uso de técnicas cada vez más flexibles y con mayor complejidad técnica. Este es el caso de los procesos de fabricación aditiva capa por capa (*Additive Manufacturing, AM*). La posibilidad de diseñar piezas partiendo de diseños en 3D, llevándolas a una realidad física, la ventaja frente a otras técnicas de fabricación convencionales.

En el presente trabajo, se ha desarrollado un estudio preliminar en piezas de titanio comercialmente puro, fabricadas mediante AM, en particular la técnica de “Plasma Transferred Arch”, bajo diferentes parámetros de fabricación. Dichas piezas se han fabricado a partir de un sustrato de titanio sobre el cual se han ido depositando capa a capa de material (titanio) de una forma específica. El objetivo de dicho estudio es evaluar las posibles diferencias en las piezas de titanio fabricadas con estas geometrías tan sencillas similares a un cordón de soldadura. Desde un punto de vista cualitativo y cuantitativo se han comparado entre sí dichas piezas; de dichas comparativas se ha podido observar la gran influencia que tienen los parámetros de fabricación como el arco de transferencia en los especímenes fabricados.

Palabras claves: *Titanio, Additive Manufacturing, pulvimetalurgia, Plasma Transferred Arch*



P20. LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y LA DIGITALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA

Montoro, Estela M^a; Aguayo, Francisco*; Ávila, M^a Jesús; Martín, Alejandro Manuel

Sistemas Inteligentes y Desarrollo de Productos (TEP 022).

Ingeniería del Diseño. EPS de Sevilla. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: faguayo@us.es

RESUMEN

La llegada de la denominada Cuarta Revolución Industrial o Digitalización es una realidad. Las empresas persiguen una optimización de sus recursos añadiendo a las metodologías tradicionales como Lean Manufacturing los beneficios de la interconexión de todos los componentes de los sistemas productivos. Es precisamente esta interconexión y el trabajo relativamente autónomo de la maquinaria lo que, a la vez, elimina o reduce los riesgos clásicos de las industrias y hace que emerjan otros nuevos que afectarán al operario 4.0. No obstante, de igual forma que surgen nuevos riesgos, surgen también nuevas formas de abordarlos: la neurociencia aplicada al aprendizaje, al entrenamiento y a la evaluación son 3 de las nuevas áreas de enfoque.

Palabras claves: *industria 4.0, digitalización, automatización, operario 4.0, riesgos nuevos y emergentes, neurociencia.*



P21. ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO DEL USO DE LA ENERGÍA EN EL RIEGO

Torres, Ramón; Soltero, Víctor M.*; Peralta, María E.

TEP022

Departamento de Ingeniería del Diseño. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: vmsoltero@us.es

RESUMEN

Andalucía es la Comunidad Española con mayor superficie de regadío, por lo que los sistemas de abastecimiento de energía para el bombeo son de gran interés para la economía. El desarrollo, y la progresiva reducción de costes, de los sistemas energéticos que utilizan fuentes energéticas renovables, facilitan la descarbonización y desarrollar nuevos modelos a los usados tradicionalmente. En este trabajo se propone una metodología, que a partir de un análisis de los parámetros técnicos y económicos evalúe el coste de la energía eléctrica en el bombeo, con la combinación de tecnologías eólica, solar fotovoltaica y red eléctrica convencional, incluyendo el almacenamiento. La aplicación a cuatro localizaciones, con variedad de cultivos, ofrece resultados distintos en función de la radiación, recurso solar y distancia a la red de distribución. Para una distancia de 5 km a la red y una radiación de 5,238 kWh/m².día se obtiene el menor de los costes de energía evaluado a 25 años, 37,74 €/MWh, con un sistema híbrido fotovoltaico conectado a red de en Coria del Río. En El Puerto de Santa María, el sistema híbrido eólico conectado a red tiene un coste de 57,79 €/MWh frente a 53,31 €/MWh en fotovoltaico conectado a red.

Palabras clave: Costes de energía renovable para riego, análisis técnico y económico de sistemas de energía, energías renovables para bombeo, descarbonización, sistemas híbridos de energía.



P22. DISEÑO Y FABRICACIÓN DE MUESTRAS POROSAS MEDIANTE LA TÉCNICA DE LA SOLIDIFICACIÓN DIRIGIDA PARA APLICACIONES BIOMÉDICAS. MODELADO Y SIMULACIÓN DEL PROCESADO

Bayo, José M.*; Trueba, Paloma.; Beltrán, Ana M.; Rodríguez-Ortiz, José A.

Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales y del Transporte. Escuela Politécnica Superior.

*Correo electrónico: jmbayo@us.es

RESUMEN

Los materiales porosos pueden ser utilizados en diversas aplicaciones. Poder fabricarlos y controlar la porosidad de los mismos es esencial para ampliar sus usos, así como optimizar sus propiedades. Entre las técnicas de fabricación se encuentra el *Freeze-Casting*, consistente en el crecimiento direccional de poros a través de la solidificación de una suspensión de un material polvo en agua. Esta técnica permite generar un gradiente de porosidad que depende de las condiciones de solidificación, así como del dispositivo de fabricación, entre otras variables. La morfología, distribución, interconectividad son algunas de las características de los poros que intervienen en las propiedades finales del material.

La optimización de este proceso requiere la modelización de éste, empleando parámetros no solo relacionados con la geometría del dispositivo, sino también con la temperatura y el tiempo de procesado. Durante el proceso hay que tener en cuenta fenómenos asociados a una solidificación, de transferencia de calor, y de sedimentación que están acoplados. Dado el elevado número de variables que intervienen en el proceso, la modelización y simulación del mismo son esenciales para su optimización, de forma que se pueda controlar la fabricación de materiales porosos con las propiedades macroscópicas deseadas.

Palabras claves: material poroso, Freeze-casting, control porosidad, optimización, modelización



P23. PREPARACIÓN DE MUESTRAS PARA MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE TRANSMISIÓN CON EL EQUIPO DE HACES DE IONES FOCALIZADOS

Hernández-Saz, Jesús*

METALURGIA E INGENIERIA DE LOS MATERIALES

Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales y del Transporte. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: jhernandez32@us.es

RESUMEN

El equipo de Haces de Iones Focalizados (FIB del inglés Focused Ion beam) se está utilizando desde hace más de dos décadas, tanto en la industria de semiconductores como en la investigación dentro del amplio campo de la Ciencia de Materiales. El FIB permite la preparación de muestras con dimensiones micro- y nano-métricas para el posterior estudio por otras técnicas como la Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM).

La preparación de muestras delgadas, electrón-transparentes, para su caracterización por TEM es una de las grandes capacidades del equipo FIB. Permite preparar lamelas en sitios muy específicos, inalcanzables por otras técnicas de preparación. Unido además a la capacidad de trabajar con una gran variedad de materiales, da al FIB mucho potencial como herramienta de preparación de muestras.

En este trabajo se presenta el procedimiento habitual para la preparación de muestras electrón-transparentes para su caracterización por TEM.

Palabras claves: *preparación de muestras, microscopía electrónica de transmisión, haces de iones focalizados, FIB, TEM*

P24. APERTURAS RADICALARIAS PROMOVIDAS POR Cp_2TiCl EN PRESENCIA DE DIFERENTES DISOLVENTES.

Rosales-Martínez, Antonio; Díaz-Ojeda, Emilio; Pozo-Morales, Laura; Morales-Olivos, Angie Medaly*.

Síntesis Química.

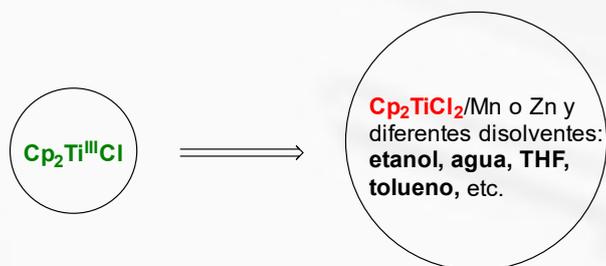
Ingeniería Química. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: anmed.18@hotmail.com

RESUMEN

Monocloruro de titanoceno (Cp_2TiCl) es un reactivo de transferencia monoelectrónico que cataliza la apertura radicalaria de diferentes grupos funcionales, tales como: epóxidos, cetonas, aldehídos, oxónidos y haluros activados. Este reactivo se ha postulado recientemente¹ como un nuevo reactivo verde que cumple sino todos, muchos de los doce principios recogidos en el concepto de química verde.² Uno de los doce principios se basa en el uso de disolventes seguros y compatibles con el medio ambiente. Nuestro equipo de investigación está realizando un estudio exhaustivo de disolventes que pueden ser utilizados en la apertura radicalaria de grupos funcionales catalizada por Cp_2TiCl . En concreto, a partir de epóxidos, estamos ensayando la apertura radicalaria utilizando disolventes oxigenados, hidrocarburos, hidrocarburos aromáticos, disolventes nitrogenados y disolventes halogenados, con la finalidad de minimizar los efectos medio ambientales provocados por el disolvente.

En esta comunicación se presenta los avances realizados en el empleo de disolventes inocuos y compatibles con el medio ambiente en la química radicalaria catalizada por Cp_2TiCl (esquema 1).



Palabras claves: química verde, titanoceno, disolventes inocuos.

Referencias.

- 1.- Castro Rodríguez M.; Rodríguez García I.; Maecker Rodríguez R. N.; Pozo Morales, L.; Oltra, J. E. Oltra. *Org. Process Res. Dev.* **2017**, *21*, 911-923.
- 2.- Anastas, P.; Warner, J. C. *Green Chemistry: Theory and Practice*; Oxford University Press: Oxford, 1998. For an alternative twelve principles see: Winterton, N. *Green Chem.*, **2001**, *3*, G73.



P25. GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD, MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD LABORAL BAJO LA TRIPLE E Y EL PARADIGMA HOLÓNICO FRACTAL

Acuña Quintana, J. F; De las Heras García de Vinuesa, A*; Aguayo González, F.; Córdoba Roldán, A.

Grupo de Investigación: TEP-022.: Diseño Industrial e Ingeniería del Proyecto y la Innovación

Ingeniería del Diseño. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla

*Correo electrónico: adelasheras@us.es

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo plantear una propuesta que contribuya a la creación de un Sistema Integrado de Gestión de calidad, medioambiente, seguridad y salud laboral apoyándose en el paradigma holónico y construyendo una propuesta incardinada en la Triple E. Con la implantación de las normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001 (ISO 45001) desde un enfoque sistémico, las empresas son consideradas como un conjunto de procesos que tienen que ser gestionados con todas sus variables, de manera eficaz y eficiente, para así visibilizarse en el mercado como actuante responsable a lo que demandan todas las partes interesadas.

Esta situación promueve dar respuesta a la necesidad que poseen en la actualidad las empresas de encontrar herramientas que faciliten la gestión de los procesos de manera responsable e integral. Se propone un marco de trabajo donde desarrollar una propuesta a través de una herramienta informática que haga realidad esta integración.

Palabras claves: *Sistema de Gestión Integrada (SGI), Triple E, Holónica, Seguridad.*



P26. ESTUDIO TEÓRICO DE UNA ZEOLITA TIPO CLINOPTILOLITA

Abatal, Mohamed ^{*,1,2}; **Cruz Hernández, Norge**²

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Carmen, Campeche, México

²Departamento de Física Aplicada I, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: mabatal@us.es

RESUMEN

Las zeolitas son materiales cerámicos porosos formados por tetraedros de Si^{4+} conectados a través de átomos de O^{2-} , formando canales y cavidades. Algunos de los cationes Si^{4+} se sustituyen por cationes de Al^{3+} , por lo que es necesario compensar la carga con cationes: H^+ , Na^+ , Ca^{2+} , etc. Estos iones se localizan en el interior de los canales y pueden ser intercambiables por otros, convirtiendo al material en uno de los más usados en el tratamiento de aguas contaminadas con iones pesados. En este trabajo se muestran resultados preliminares de un estudio teórico del intercambio iónico en una zeolita de tipo *clinoptilolita*. Para ello, se ha empleado la metodología basada en la Teoría Funcional de la Densidad (DFT, *Density Functional Theory*) en su implementación para sistemas periódicos usando ondas planas y los funcionales PBE, IVDW2 y B3LYP (VASP). Inicialmente se determinaron los parámetros de la celda unidad de la *Heulandita* ($\text{Si}_{36}\text{O}_{72}$). A continuación, se sustituyeron 6 átomos de Si^{4+} por 6 átomos de Al^{3+} tomando en cuenta los siguientes compensadores de carga: H^+ , Na^+ y Ca^{2+} . Seguidamente, se realizó un estudio termodinámico del intercambio de estos cationes con otros metales pesados, tales como: Pb^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} y Hg^{2+} . En todos los casos se llevó a cabo un estudio de la estructura electrónica del material.

Palabras claves: *Heulandita, Clinoptilolita, DFT, VASP, intercambio iónico, metales pesados.*



P27. DISEÑO Y CONTROL DE FILTROS ACTIVOS TRIFÁSICOS MEDIANTE SIMULACIÓN HIL

Vélez Hinojosa, Luis Felipe*; Bravo Rodríguez, Juan Carlos

Grupo de investigación: Invespot tep-175

Departamento de Ingeniería Eléctrica. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: felipevelezh@gmail.com

RESUMEN

La implementación de filtros activos es una de las soluciones más eficientes a la problemática que plantea el creciente uso de cargas no lineales en la red eléctrica y la proliferación de cargas distribuidas provenientes de energías renovables conectadas a la misma.

El diseño de un filtro activo y del algoritmo para su control pueden realizarse mediante la simulación “Hardware in the loop” (HIL) en tiempo real. Estas simulaciones sirven de interfaz entre el modelo matemático de todos los elementos dinámicos relacionados con el sistema eléctrico bajo control (simulación de la planta) y el sistema integrado bajo prueba.

En este trabajo se ha desarrollado la simulación en la máquina virtual de Typhoon HIL, tanto del modelo del filtro activo como de su algoritmo de control. Tras la comprobación de los modelos se ha implementado el algoritmo en una tarjeta de procesamiento digital (DSP). Para la elaboración del código de programación necesario en este sistema de control de prueba se incorporan las herramientas Simulink de Matlab y Code Composer Studio (CCS).

Los resultados han sido satisfactorios en general y ofrecen la posibilidad de la implementación física del sistema propuesto con un coste reducido.

Palabras claves: *Filtro activo, Hardware in the loop, Simulación en tiempo real, Armónicos, Sistemas de control.*



P28. IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA TÉCNICA SOL-GEL EN LA FABRICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS DE HIDROXIAPATITA SOBRE IMPLANTES DE TITANIO POROSO

Domínguez-Trujillo, Cristina^{1,*}; Infante², Ana; Guzmán, J.J²; Peón, E.³; Beltrán, Ana M.¹; Rodríguez-Ortiz¹, Jose A.; Torres, Yadir¹

1 Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales y el Transporte, Escuela Politécnica Superior de Sevilla, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

2 Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales y el Transporte, Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

3 Centro de Biomateriales, Universidad de La Habana, La Habana, Cuba

*Correo electrónico: cdominguez10@us.es

RESUMEN

El apantallamiento de tensiones y la pobre oseointegración de los implantes de titanio, siguen siendo limitaciones a resolver. Por ello se propone una solución equilibrada, fabricando muestras de titanio con distinta porosidad mediante la técnica de espaciadores (NH_4HCO_3 , 800 MPa y 1250 °C, 2 h en alto vacío) y empleando rangos de tamaño de partícula entre 100-200 y 355-500 μm . Se obtiene un buen balance entre rigidez y resistencia mecánica. Los substratos fueron recubiertos con hidroxiapatita obtenida vía sol-gel mediante dip-coating, secados a 80 °C y tratados térmicamente a 450 °C 5 h en vacío. Los sistemas titanio-recubrimiento fueron caracterizados tanto micro-estructural como mecánicamente. Se obtuvieron resultados de la morfología de la superficie (SEM); así como de la capacidad de infiltración del recubrimiento en el substrato metálico gracias a la interconectividad de los poros, implicando una potencial infiltración del hueso y una mejora de la oseointegración. La cristalinidad de la fase y la homogeneidad en la composición química del recubrimiento se analizaron mediante IRTF y DRX. Por su parte, la adherencia del recubrimiento fue evaluada mediante el ensayo de resistencia al rayado. Estos sistemas consiguen un equilibrio biomecánico y biofuncional, pudiendo ser empleados en la sustitución parcial del tejido óseo.

Palabras claves: *Hidroxiapatita, titanio poroso, sol-gel, apantallamiento de tensiones, oseointegración.*



P29. BIOMATERIALES: DESARROLLO DE ANDAMIOS PARA INGENIERÍA DE TEJIDOS

Rubio Valle, José Fernando*; Pérez Puyana, Víctor Manuel; Félix Ángel, Manuel; Romero García, Alberto

Departamento de Ingeniería Química. Grupo de Tecnología y Diseño de Productos Multicomponentes.

Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: josfrubval@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo se centra en el desarrollo de andamios basados en colágeno y/o quitosano utilizando diferentes métodos de fabricación derivados de la creación de hidrogeles y secado por liofilización. Con objeto de evaluar la composición y el método de fabricación de los andamios se evalúan sus propiedades mecánicas y su microestructura porosa.

Los andamios se realizarán al 1% en peso de biopolímeros: colágeno y quitosano a distintas proporciones en la composición, así también se emplearán tres procesados diferentes.

Para evaluar sus propiedades mecánicas se han realizado ensayos para conocer: sus propiedades reológicas mediante barridos de deformación y de frecuencia, su porosidad mediante un modelo analítico y un porosímetro de mercurio, así como su estructura y disposición de las fibras mediante microscopía electrónica de barrido.

Los resultados que se obtienen demuestran que las propiedades de los andamios experimentan una fuerte dependencia: con la proporción de las materias primas usadas, así como del método de fabricación. Analizando estos, se encuentra que se produce una sinergia cuando empleamos la mitad de colágeno y la mitad de quitosano en su composición, así como cuando aplicamos temperatura ya que está favorece la solubilización de los biopolímeros y su interacción durante el mezclado.

Palabras claves: Ingeniería Tisular, biomaterial, propiedades mecánicas, porosidad, microestructura.



P30. MEZCLAS DE ALGINATO Y PROTEÍNA DE SOJA PARA EL DESARROLLO DE MATRICES POROSAS CON POTENCIAL APLICACIÓN EN INGENIERÍA TISULAR.

Álvarez-Castillo, Estefanía*; Aguilar, José Manuel; Félix, Manuel; Guerrero, Antonio

Tecnología y diseño de productos multicomponentes

Ingeniería Química. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: malvarez43@us.es

RESUMEN

Los biopolímeros, como polisacáridos y proteínas, son materiales extraordinariamente atractivos para la obtención de matrices porosas con potencial aplicación en ingeniería tisular. Este interés en dichas aplicaciones se debe a la alta solubilidad en agua, biocompatibilidad, biodegradabilidad y capacidad de funcionalización que presentan los biomateriales obtenidos a partir de estos biopolímeros frente a los obtenidos con polímeros sintéticos. El alginato es un polisacárido de bajo coste, capaz de formar geles estables en presencia de iones divalentes como el Ca^{2+} . Sin embargo, también es conocida su pérdida de resistencia mecánica a lo largo del tiempo, lo que ocasiona su desintegración, suponiendo una importante limitación en aplicaciones biomédicas. El objetivo de este estudio ha sido superar este inconveniente mediante el mezclado de alginato con proteína de soja, obteniendo bioplásticos por inyección usando glicerina como plastificante, así como estudiar su posible aplicación como matrices en ingeniería tisular. En el estudio se modificaron las concentraciones de alginato y proteína de soja para observar la variación que esto suponía para las propiedades de los bioplásticos mediante ensayos reológicos de tracción, absorción de agua y pérdida de material soluble. Además, se estudió la influencia de las concentraciones de las disoluciones de CaCl_2 , utilizadas para promover la retención del alginato en las matrices, las cuales fueron evaluadas mediante ensayos reológicos de compresión.

Palabras claves: *matriz, biodegradable, ingeniería tisular, bioplástico.*



P31. NEURODISEÑO Y NEUROUSABILIDAD DE AUTOMOVILES

Núñez Romero R.*; Aguayo González F.; Córdoba Roldán A.; De las Heras García de Vinuesa, A

Grupo de Investigación TEP022. Diseño Industrial e Ingeniería del Proyecto y la Innovación.

Departamento de Ingeniería del Diseño. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: raulnromero@telefonica.net

RESUMEN

El objeto de la presente investigación es innovar en el diseño de producto para el sector del transporte introduciendo en las etapas tempranas de diseño y desarrollo del producto un enfoque neurocientífico.

Para ello se desarrollará una metodología compacta que integre en el proceso de diseño la capacidad de motivar emocionalmente al usuario y crear un vínculo afectivo en la experiencia de uso entre el objeto de diseño y el usuario.

En la propuesta metodológica se considerará la dimensión enactiva del usuario, es decir, se analizará como poder modelar y filtrar la percepción cognitiva y las respuestas procesadas del usuario según su realidad subjetiva en la que se integran las vivencias propias, costumbres y experiencias (*affordances*). Para ello se hace necesario integrar en la metodología de diseño la neurousabilidad enactiva. Con el objetivo de conseguir adaptar emocionalmente los requerimientos subjetivos del usuario y profundizar en el vínculo afectivo entre usuario-producto

El resultado esperado será poder diseñar y desarrollar un vínculo emotivo afectivo entre el objeto de diseño, el vehículo, para crear experiencias de uso placenteras y satisfactorias que trascenderían más allá de la función de transporte.

Palabras claves: *Neurodiseño, Neurousabilidad Enactiva, Affordances, Automóvil.*



P32. DISEÑO DE ROBOT DE EXPLORACIÓN BASADO EN MICROCONTROLADOR STM32.

Díaz Moreno, Nicolás*; Linares Barranco, Alejandro

Arquitectura de Computadores. Escuela Universitaria Politécnica. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: nicodiazmore@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objeto la elaboración de un prototipo de robot de exploración con base en la tecnología de microcontroladores STM32. Comprende el diseño 3D de las piezas que dan soporte, la elección de componentes, la programación de la funcionalidad deseada y su implementación en un microcontrolador.

El robot está compuesto por cuerpo principal que contiene todos los elementos y unas ruedas laterales conformando un par de orugas. El diseño de las piezas que lo componen se ha realizado de forma digital e impreso mediante una máquina de prototipado rápido.

La funcionalidad está implementada en un microcontrolador STM32. Estos microcontroladores ofrecen unas prestaciones muy altas a un bajo precio.

Los componentes usados para dotar de funcionalidad son:

Actuadores: se han elegido motores paso a paso pese a no ser la opción más deseable, pero por motivos didácticos han sido incluidos en el proyecto.

Sensores: incluye un sensor de ultrasonidos, para la detección de colisiones, y un sensor de humedad, el cual detecta aumentos de humedad relativa en el suelo.

La viabilidad laboral de este producto será para la utilización de este como referencia futura de las posibilidades de los microcontroladores STM32 en las prácticas de las asignaturas relacionadas.

Palabras claves: robot, exploración, STM32, detector, humedad



P33. AMORFIZACIÓN DE ALEACIÓN $Ti_{60}Cu_{40}$ MEDIANTE MOLIENDA MECÁNICA

Urban, Petr*; Sánchez Caballero, Eduardo; Ternero Fernández, Fátima.

TEP123: Metalurgia e Ingeniería de los Materiales.

Departamento de Ingeniería y Ciencia de los Materiales y del Transporte. Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: purban@us.es

RESUMEN

En los últimos 10 años, las aleaciones cristalinas de Ti-Cu han sido estudiadas intensivamente por sus buenas propiedades mecánicas y protección contra corrosión. Una de las posibilidades para mejorar aún más estas propiedades es fabricar aleaciones de Ti-Cu amorfas. El objetivo del presente trabajo fue fabricar aleaciones amorfas $Ti_{60}Cu_{40}$ mediante molienda mecánica (AM). La microestructura y la posible formación de la fase amorfa se caracterizaron mediante granulometría por difracción láser, microscopía electrónica de barrido (SEM), microscopía electrónica de transmisión (TEM) y difracción de rayos X (DRX). La aleación $Ti_{60}Cu_{40}$ se obtuvo en estado amorfo después de 60 h de molienda.

Palabras claves: amorfización, molienda mecánica, titanio, cobre.



P34. FABRICACIÓN COGNITIVA EN EL CONTEXTO DE INDUSTRY 4.0

Morales, Ana I.; Aguayo, Francisco; Lama, Juan R.; Ávila, María J.

TEP 022: Diseño Industrial e Ingeniería del Proyecto y la Innovación

Ingeniería del diseño. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: anabelmoralesgarcia@hotmail.com

RESUMEN

La Industria 4.0 implica la promesa de una nueva revolución que combina técnicas avanzadas de producción y operaciones, con tecnologías inteligentes que se integrarán en las organizaciones, las personas y los activos.

Esta revolución está marcada por la aparición de nuevas herramientas como es la fabricación cognitiva, la cual trata de implementar el proceso cognitivo a los sistemas de fabricación.

El término "cognición" hace referencia a los procesos mentales como son la percepción, la memoria, el pensamiento, el aprendizaje y el lenguaje. De manera que las ciencias cognitivas, tienen un enfoque interdisciplinario que incluye la psicología, las neurociencias y la lingüística.

La fabricación cognitiva trata de integrar la cognición en los procesos de fabricación para dotarlos de inteligencia, además de permitirnos interactuar con los mismos de forma natural.

Palabras claves: *fabricación cognitiva, industry 4.0, sistemas hombre-máquina, sistemas cognitivos.*



P35. PRODUCTOS Y PROCESOS INDUSTRIALES SIMPLEJOS EN INDUSTRIA 4.0 BAJO EL PARADIGMA HOLÓNICO.

**Ávila Gutiérrez, M.J.*; Aguayo González, F.; Martín Gómez, A.M. De la Peña Herrador,
Blanca**

Sistemas Inteligentes y Desarrollo de Productos (TEP 022).

Ingeniería del Diseño. EPS de Sevilla. Universidad de Sevilla.

*Correo electrónico: mavila@us.es

RESUMEN

Estamos en un mundo de alta competitividad. Las organizaciones buscan sobrevivir al medio y lograr dominio sobre el tejido empresarial. Desde la década de 1990 se ha incrementado la competitividad de los mercados caracterizada por productos con ciclos de vida cortos, demanda incierta, proliferación del producto, incremento en la personalización y respuesta rápida al cliente. Esta situación conlleva a que se aumente la complejidad de los sistemas productivos para responder de forma rápida a estos cambios. El personalizar más el producto implica que las empresas tengan mayor flexibilidad en sus sistemas productivos, y esto a su vez crea un incremento en la complejidad del mismo sistema. Mediante la modularización y el concepto de **Simplejidad** podemos gestionar la variedad filtrando y amplificando características de procesos y productos a lo largo de sus ciclos de vida todo ello con el soporte del paradigma Holónico y la Industria 4.0 como elemento digitalizador.

Palabras claves: *Complejidad de Productos y Procesos, Holónica, Simplejidad, Ciclo de vida de productos y procesos, Industria 4.0*



Índice de autores de correspondencia

Abatal, Mohamed: P26	67
Abril, Concepción: O27	29
Aguayo, Francisco: P20	61
Álvarez-Castillo, Estefanía: O15, P30	27, 71
Amaya Rodríguez, Isabel: P6	47
Arévalo Mora, Cristina: P19	60
Ávila Gutiérrez, M.J.: P35	76
Bayo, José M.: P22	63
Beaumont Alcázar, Samuel: O1	12
Beltrán, Ana M.: P17.....	58
Bigne, Facundo: P2.....	43
Burbano Ary, Mauricio: O16.....	28
Burgos, María: O12	23
Chicardi, Ernesto: P1	42
Civit, Javier: P4	45
De las Heras García de Vinuesa, A.: P25	66
Del Pino, Felipe: O13	24
Díaz del Río, Fernando: O14.....	25
Díaz Moreno, Nicolás: P32.....	73
Dominguez-Morales, Manuel J.: O28, P8, P9, P10, P11, P16	40, 50, 51, 52, 53, 57
Domínguez-Trujillo, Cristina: P28	69
Durán-López, Lourdes : P12.....	54
Gómez Guerrero, José María: O9	21
Gutiérrez-Galán, Daniel: O26	38
Hernández-Saz, Jesús: P23.....	64
Herrera, María de los Ángeles: O10.....	22
Jiménez, Juan Jesús: O5, O23.....	16, 35
Jiménez-Rosado, Mercedes: O17	29

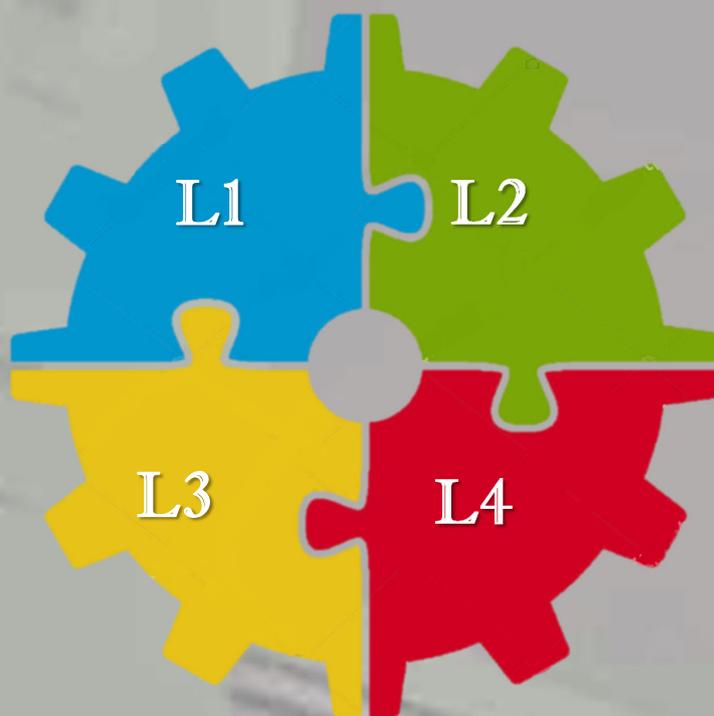


V Jornada de Investigación, Desarrollo e Innovación en la EPS

Linares-Barranco, Alejandro: O24, P13	36, 54
Lloreda-Jurado*, Pedro Javier: O3	14
López-Lora, Mercedes: O18	30
Luna Perejón, Francisco: P14	55
Luque Sendra, Amalia: O8, O20	19, 32
Malvar, José Luis: O25	37
Montealegre Meléndez, Isabel: P18	59
Morales, Ana I.: P34	75
Morales-Olivo, Angie M.: P24	65
Moriche, Rocío: O2	13
Núñez Romero R.: P31	32
Parejo, Antonio: O22	34
Perez-Puyana, Víctor Manuel: O4	15
Peralta-Alvarez, Maria Estela: P3	44
Ramos Cueli, Juan Manuel: O19	31
Rios-Navarro, Antonio: P15	56
Rivas Pérez, Manuel: P7	48
Rubio Valle, José Fernando: P29	70
Santos, Antonio J.: O7	18
Santos, Jenifer: O11	22
Santos, Juan L: O21	33
Suárez Fernández-Miranda, S.: P5	46
Soltero, Victor M.: P21	62
Trujillo-Cayado, Luis A.: O6	17
Urban, Petr: P33	74
Vélez Hinojosa, Luis Felipe: P27	68



*"No todo lo que cuenta puede ser cuantificado, y no todo lo que puede ser cuantificado cuenta". **Albert Einstein***



V Jornada de Investigación, Desarrollo e Innovación

LIBRO DE RESÚMENES