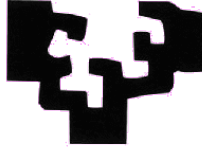


eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

CONVOCATORIA DE CONTRATACIÓN PARA LA FORMACIÓN DE PERSONAL INVESTIGADOR EN LA UPV/EHU Y TECNALIA 2022

tecnal:a

MEMBER OF BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE



RESOLUCIÓN DE 21 DE JULIO DE 2022, DE LA VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN, POR LA QUE SE PUBLICA LA CONVOCATORIA DE CONTRATACIÓN PARA FORMACIÓN DE PERSONAL INVESTIGADOR EN LA UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO Y TECNALIA, AL AMPARO DEL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE LA FUNDACIÓN TECNALIA RESEARCH & INNOVATION Y LA UPV/EHU PARA LA CREACIÓN DE UN PROGRAMA CONJUNTO DE FORMACIÓN DE DOCTORANDOS Y DOCTORANDAS.

Base 1. OBJETO DE LA CONVOCATORIA

La finalidad de esta convocatoria es promover la formación del personal titulado universitario en los programas de doctorado de la UPV/EHU y la realización de Tesis Doctorales, mediante la formalización de un contrato predoctoral durante dos años en la UPV/EHU y un contrato laboral formativo para la obtención de la práctica profesional de un año en Tecnalia, en las temáticas indicadas en el Anexo, de acuerdo con lo establecido en el artículo 21 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (en adelante LCTI) y en el Estatuto de los Trabajadores.

La presente convocatoria para la contratación de personal investigador en formación se registrará, en los aspectos no contemplados expresamente en la misma, de acuerdo con las bases de la Convocatoria general de contratación para formación de personal investigador en la UPV/EHU, aprobada por la Comisión de Investigación, Desarrollo e Innovación (CIDI), en su sesión de 18 de mayo de 2022, e informada en Consejo de Gobierno de 24 de mayo de 2022.

Base 2. TEMÁTICAS DE LAS TESIS DOCTORALES

Las temáticas sobre las que versarán las tesis doctorales están recogidas en el Anexo de esta convocatoria.

Una misma persona solicitante sólo podrá presentar su candidatura en un máximo de dos de las temáticas especificadas en el Anexo.

La asignación/concesión de cualquiera de los contratos ofrecidos en la presente convocatoria, impedirá automáticamente que la misma persona candidata pueda ser beneficiaria de cualquiera de los otros contratos ofrecidos en la misma.

Base 3. FINANCIACIÓN Y DURACIÓN DE LOS CONTRATOS

Los contratos se financiarán de acuerdo a lo establecido en el convenio de colaboración entre la Fundación Tecnalia Research & Innovation y la UPV/EHU para la creación de un programa conjunto de formación de doctorandos y doctorandas.

De acuerdo con lo establecido en el modelo de convenio específico, que se concretará para cada uno de los contratos basado en el convenio de colaboración, la contratación se realizará de acuerdo con la legislación vigente para la contratación del personal investigador en formación mediante un contrato predoctoral en la UPV/EHU y tendrá una duración de un año, prorrogable un segundo año, estando condicionada dicha prórroga a la consecución de los objetivos del PROYECTO, así como al Informe favorable de la Comisión Mixta de Seguimiento establecida en el citado convenio y a que el acuerdo se encuentre en vigor en el momento de otorgar dicha prórroga. Al comienzo del tercer año del PROYECTO, y sujeto a las mismas condiciones anteriormente descritas, TECNALIA formalizará un contrato laboral formativo para la obtención de la práctica profesional cuya duración será de un año.

Base 4. REQUISITOS DE LAS PERSONAS SOLICITANTES

Para presentar la solicitud será necesario disponer de titulación universitaria que de acceso al doctorado o, si se trata de una titulación extranjera, que esté oficialmente reconocida como equivalente, de acuerdo con las leyes reguladoras del sistema educativo vigente. Dicha titulación universitaria debe ser una de las adecuadas para cada temática en la presente convocatoria y haberse obtenido con posterioridad al 1 de febrero de 2022.

Adicionalmente, podrán presentar solicitud aquellas personas que estén cursando el último año de un título que dé acceso al doctorado. Estas personas contarán con un plazo adicional para presentar el expediente académico completo, hasta el 17 de octubre de 2022, inclusive, por cualquiera de los medios descritos en la Base 5 de la presente convocatoria. En caso de no hacerlo, estas personas quedarán excluidas del proceso de selección”.

Las personas candidatas deberán cumplir con los requisitos legalmente exigibles para poder ser contratadas por Tecnalia en la modalidad de contrato laboral formativo para la obtención de la práctica profesional por la titulación que le dé acceso al doctorado y concretada en esta convocatoria para cada temática, y con la duración especificada en la Base 3.

Así mismo, deberán cumplir con los requisitos específicos establecidos en el Anexo para las temáticas a las que presenten su candidatura.

Solo serán elegibles quienes cumplan estos requisitos.

Base 5. PRESENTACIÓN DE SOLICITUDES

5.1. Lugar de presentación. Las solicitudes se tendrán que dirigir a la vicerrectora de Investigación de la UPV/EHU. Se podrán presentar a través del Registro Electrónico ubicado en la Sede Electrónica de la UPV/EHU, en las oficinas de registro de la UPV/EHU o por cualquiera de los procedimientos recogidos en el art. 16.4 de la Ley 39/2015 sobre Procedimiento Administrativo Común de las AA.PP.

En caso de utilizar el Registro Electrónico (<https://egoitza.ehu.eus/es/registro-electronico>), en el apartado “Destino” se deberá indicar en primer lugar “Vicerrectorado de Investigación” y, en segundo lugar, “Gestión de Investigaciones Convocatorias (U02000256)”, especificando en el apartado “Solicita” lo siguiente: “PIF TECNALIA 2022”.

Las direcciones y horario de atención al público de las oficinas de registro de la UPV/EHU se podrán consultar en este enlace: <https://www.ehu.eus/es/web/idazkaritza-nagusia/upv/ehuko-erregistro-orokorraren-ordutegia>

En caso de utilizar las oficinas de correos, la documentación se presentará en sobre abierto con objeto de que el personal de correos registre la primera hoja de la solicitud y se remitirá por correo certificado a la siguiente dirección: Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Vicerrectorado de Investigación, Sección Convocatorias de Investigación, Edificio Rectorado, Barrio Sarriena, s/n, 48940 Leioa (Bizkaia).

En el caso de presentar la solicitud en soporte papel en las oficinas de Registro de la UPV/EHU, o en una oficina de correos, o por cualquier otro medio de los contemplados en el artículo 16.4 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, sobre Procedimiento Administrativo Común de las AA.PP., la documentación completa se deberá enviar por correo electrónico a solicitudes-piftecnalia.dgi@ehu.eus dentro del plazo de presentación de solicitudes. En el mensaje de correo deberán figurar en el apartado “Asunto”: “PIF TECNALIA 2022” y los APELLIDOS Y NOMBRE de la persona solicitante. Para adjuntar la documentación que establece la convocatoria, podrán enviarse tantos mensajes de correo como sean necesarios, indicando en todos ellos en el apartado “Asunto” la información indicada (téngase en cuenta que la capacidad máxima del correo de la UPV/EHU es de 10 MB por lo que, si la documentación enviada ocupa más, el correo no se recibirá).

5.2. Documentación necesaria:

Se presentarán los siguientes documentos:

- a) **Formulario de solicitud**, según el modelo normalizado disponible en la [página web del VRI](#).
- b) **Certificación académica personal**, en la que consten todas las calificaciones obtenidas y la fecha de las mismas. El certificado debe expresar que el conjunto de asignaturas y créditos cursados constituyen el total de la licenciatura o su equivalente y que la persona solicitante queda facultada para acceder a los estudios de Tercer Ciclo.
 - a. En el caso de los estudios realizados parcial o totalmente en el extranjero, el certificado del expediente académico u otro acompañando al mismo, recogerá cuáles son las calificaciones máxima y mínima dentro del sistema de evaluación correspondiente; del mismo modo, se hará constar cuál es la calificación mínima necesaria para aprobar. Adicionalmente deberá aportarse el certificado oficial de reconocimiento de equivalencia a titulación universitaria española que da acceso al doctorado.
 - b. En los casos en los que la certificación académica esté extendida en un idioma extranjero, habrán de acompañarla de la correspondiente traducción jurada o traducción certificada por el Director del Máster oficial de investigación o programa de doctorado en el que vaya a incorporarse la persona candidata.
- c) **Currículum vitae** de la persona solicitante, en formato PDF.
- d) **Copia del DNI, NIE o Pasaporte**.
- e) *En el caso de estudios cursados parcial o totalmente en el extranjero, además, se deberá aportar el **Certificado de nota media equivalente de estudios universitarios realizados en el extranjero emitido por el Ministerio de Educación y Formación Profesional**. Este documento se podrá obtener a través del siguiente enlace:*
<https://sede.educacion.gob.es/sede/login/inicio.jjsp?idConvocatoria=818>
- f) Certificado del **Informe de la vida laboral** de la Tesorería General de la Seguridad Social.

Asimismo, se podrán acompañar los documentos que se consideren oportunos para la acreditación de los requisitos específicos recogidos en las temáticas a las que se opte.

5.3. Plazo de presentación. El plazo de presentación de solicitudes será de 1 mes desde la publicación de la presente convocatoria en la página web del Vicerrectorado de Investigación.

Base 6. TRAMITACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS SOLICITUDES

6.1. Finalizado el plazo de presentación de solicitudes, se analizará la elegibilidad de las solicitudes recibidas, en función de si cumplen con los requisitos establecidos en la Base 4.

6.2. Sólo las personas candidatas elegibles pasarán a la fase de selección que se realizará según los siguientes criterios de valoración:

1. Adecuación de la titulación para cada temática en la presente convocatoria y Expediente académico. En el caso de los expedientes obtenidos en Universidades ajenas al Sistema Universitario español, se aplicará el valor que asigne la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), a través del servicio de cálculo de notas medias equivalentes de estudios universitarios realizados en el extranjero, para aquellos supuestos en que la equivalencia sea necesaria a efectos de poder presentarse a un proceso de concurrencia competitiva (máximo 20 puntos).

2. Conocimientos informáticos y de idiomas según los requisitos establecidos para cada temática (máximo 20 puntos).
3. Conocimientos sobre la temática del proyecto (prácticas, trabajo fin de grado o máster, trabajos técnicos realizados, estudios o cualquier otro mérito que aporte la persona solicitante) (máximo 30 puntos).
4. Competencias y actitudes personales (máximo 30 puntos).

6.3. La Comisión de Selección estará formada por:

1. Presidente: Dña. Inmaculada Arostegui Madariaga o persona en quien delegue.
2. Secretario: D. Jesús Sanz Casas.
3. Vocales:
 - Dña. Susana Gómez-Goicoechea Oteo
 - D. José Luis Martín González

6.4. Para realizar la selección la Comisión podrá, si lo considera necesario, realizar una entrevista a las personas candidatas para defender su curriculum.

6.5. El proceso de selección finalizará antes del 24 de octubre.

Base 7.- RESOLUCIÓN

Una vez finalizado el proceso de selección, la Comisión de Selección elevará la propuesta de resolución de concesión a la vicerrectora de Investigación.

La resolución definitiva de concesión o denegación de la contratación se publicará en la página web del VRI, sirviendo dicha publicación de notificación a las personas interesadas.

La concesión de cada contrato queda condicionada a la admisión y matrícula de la persona beneficiaria en el correspondiente programa oficial de doctorado de la UPV/EHU.

El número de contratos previstos podrá ser modificado en la resolución de concesión en función de la disponibilidad presupuestaria u otras causas sobrevenidas que impidieran dicha concesión. En todo caso, la efectiva concesión de cada contrato queda condicionada a la firma del correspondiente acuerdo específico entre la UPV/EHU y Tecnalia.

Así mismo, se podrá dejar desierta la concesión de alguna de las ayudas si, realizado el proceso de selección, se considera que ninguna de las personas solicitantes cumple suficientemente las condiciones para el desarrollo óptimo del doctorado que se propone, según los criterios especificados en las presentes bases y en los perfiles detallados para cada temática de investigación.

DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA

Contra la presente convocatoria, que agota la vía administrativa, se podrá interponer recurso contencioso-administrativo ante los Juzgados de lo Contencioso-Administrativo de Bilbao en el plazo de dos meses desde la publicación de la misma. No obstante lo anterior, también se podrá interponer potestativamente recurso de reposición ante el vicerrector de Investigación en el plazo de 1 mes desde la publicación de la misma, de conformidad con el artículo 123 de la Ley 39/2015.

DISPOSICIÓN FINAL SEGUNDA

La presente convocatoria entrará en vigor el día de su publicación en la página web del Vicerrectorado de Investigación.

Leioa, a 21 de julio de 2022

Inmaculada Arostegui Madariaga
Ikerketaren Arloko Errektoreordea
Vicerrectora de Investigación

ANEXO

TEMÁTICAS DE LAS TESIS DOCTORALES

1. Temática: Performance-based assessment of existing bridges under a perspective of decision making for efficient bridge life cycle management using digital tools and methods

Título de tesis: Performance-based assessment of existing bridges under a perspective of decision making for efficient bridge life cycle management using digital tools and methods

Programa de doctorado: Ingeniería mecánica

Provincia: Bizkaia

Descripción:

El estudio abarcaría dos campos:

- Performance-based assessment of existing bridges.
- Decision making for efficient bridge life cycle management.
- Digital technologies for information capture, storage and assessment.

Bajo el prisma de los dos campos objeto de estudio se desarrollarían los siguientes puntos:

- Definición y caracterización de indicadores de desempeño Pls e indicadores clave de desempeño KPIs.
- Caracterización de Pls para la evaluación estructural y planificación del mantenimiento
- Modelos de toma de decisiones (DM) con diferentes soluciones conceptuales Aplicación de modelos de aprendizaje automático
- Desarrollo de métodos y sistemas digitales para avanzar en la automatización de la captura de información y su almacenamiento

Requisitos de las personas candidatas:

- **Titulación académica y especialidad requeridas:** Ingeniería Industrial, Ingeniería Civil o similares y Máster en Ingeniería Civil / Máster de la Construcción / Máster de materiales o similares.
- **Idiomas:** Dominio inglés.
- **Conocimientos y herramientas informáticas:** Python y PhP.

Se valorará: Conocimiento en mecánica de estructuras y se valorarán conocimientos en programación

2. Temática: Caracterización la calidad de aire y el confort en el interior de los edificios. Modelos para diseño y operación.

Título de tesis: Caracterización la calidad de aire y el confort en el interior de los edificios. Modelos para diseño y operación.

Programa de doctorado: Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Ingeniería y Arquitectura

Provincia: Bizkaia.

Descripción:

Se desarrollan modelos de caracterización energética y calidad del aire interior de los edificios mediante análisis fluidodinámico y se validan en base a experimentación. Se desarrollan métodos de generalización aplicables a distintas tipologías de edificio y sistemas de ventilación.

La calidad del aire y la concentración de contaminantes (en niveles razonables) en el interior de los edificios, así como el control térmico de los espacios es clave para el correcto desarrollo de las actividades humanas. Esto es así tanto en entornos ordinarios (edificios educacionales, oficinas...) como en entornos singulares (auditorios, atrios...) y de altos requisitos (salas blancas, hospitales...). El creciente interés en este ámbito se ha visto acelerado por el impacto de los procesos de contagio de virus por vías aéreas (SARS-COV2).

La evolución de los edificios y sus sistemas de ventilación y climatización de edificios hace necesario un conocimiento profundo de los patrones de distribución del aire en el interior de los edificios. La ventilación es a la vez un sistema necesario para garantizar espacios saludables y un gran vector de consumo energético.

El presente proyecto de Doctorado busca investigar en los procesos de caracterización de los espacios interiores de los edificios con los sistemas de ventilación de los mismos. Se busca desarrollar modelos mediante dinámica de fluidos computacional y procesos de reducción de modelos que permitan desarrollar métodos de diseño y evaluación operacional de sistemas de ventilación. Se realizarán procesos de modelado numérico, calibración y validación experimental.

El doctorando/a adquirirá amplios conocimientos en el ámbito de la dinámica de fluidos computacional, las métricas y prestaciones relacionadas con la ventilación y la calidad de aire interior, así como el análisis experimental y la validación de modelos.

Requisitos de las personas candidatas:

- **Titulación y especialidad:** Máster en Ingeniería Industrial (Termoenergética), Ciencias Físicas o similares.
- **Idiomas:** Dominio del Inglés.
- **Informática:** Conocimiento de software de análisis de dinámica de fluidos computacional. Conocimientos de programación orientada a la Ciencia (Matlab, R y/o Python)

Se valorará: Trabajos de Grado y Máster en el ámbito de la dinámica de fluidos computacional y/o análisis numérico.

3. Temática: Optimization and control strategies of multi-energy systems based on "Power-to-X" technologies for the integration of flexible resources.**Título de tesis: Optimization and control strategies of multi-energy systems based on "Power-to-X" technologies for the integration of flexible resources.****Programa de doctorado:** Sistemas de Energía Eléctrica**Provincia:** Bizkaia.**Descripción:**

We have an exciting Ph.D. position to share with you at TECNALIA and the UPV/EHU. We are seeking a student interested in applying advanced mathematical and computational techniques to study the interaction between the gas network and the power system under the availability of flexible resources in both sectors, considering the uncertainty around the availability of those sources. Therefore, this Ph.D. thesis intends to research the potential of Sector Coupling possibilities such as power-to-heat, power-to-gas, or power-to-mobility, as part of the energy system integration.

During this Ph.D. thesis, you will:

- Propose and develop simulation models for estimating the impact of distributed energy resources (DERs), gas boilers, and gas turbines on the multi-energy system.
- Extend the model with regard to different optimization approaches in order to reduce the complexity of the modeling and the computational time.
- Simulate and validate the solution proposed in one or several representative networks and in different scenarios according to the flexibility available in the systems.
- Perform multiple computer-aided experiments and analyze the obtained data.
- Formulate conclusions and recommendations to achieve the optimal operation of multi-energy systems.

Hence, this thesis addresses relevant issues in the field of management and operation for the energy system integration where TECNALIA plans to run a relevant activity line within its business area.

Requisitos de las personas candidatas:

- **Titulación y especialidad:** Master's degree in science or engineering or a comparable field of study; Electrical Engineering, Renewable Energy Engineering, Industrial Technology Engineering or similar and Master in Integration of Renewable Energies in the Electrical System, Electrical Engineering or similar.
- **Idiomas:** English fluently.
- **Informática:** Initial experience modeling and simulating energy systems such as gas and/or electricity networks. Knowledge of power and control electric systems simulation programs such as (PowerFactory, PSS®E, Matpower, Simulink/SimPowerSystems) and programming languages (Matlab, Python).

Se valorará: Interest in learning or an essential background in mathematical optimization (convex programming, mixed-integer programming) and probabilistic methods (sampling & clustering methods, uncertainty propagation). Knowledge of one or more modeling tools for optimization problems, such as Julia, CVXPY, Pyomo, CPLEX, Gurobi, Python, Matlab, will be positively evaluated.

4. Temática: Análisis de arquitecturas EdgeComputing sobre redes 5G e implementación de un sistema de monitorización de agentes ligeros, para el despliegue y seguimiento de casos de uso ultra confiables de baja latencia.

Título de tesis: Análisis de arquitecturas EdgeComputing sobre redes 5G e implementación de un sistema de monitorización de agentes ligeros, para el despliegue y seguimiento de casos de uso ultra confiables de baja latencia.

Programa de doctorado: Tecnologías de la Información y Comunicación en Redes Móviles

Provincia: Bizkaia.

Descripción:

Análisis de las diferentes arquitecturas Edge Computing existentes para redes 5G, especializándose en los casos de uso que necesiten redes ultra confiables de baja latencia. El objetivo o contribución esperada es un marco de indicadores adecuado para medir la adecuada implementación del caso de uso en redes 5G, y el diseño e implementación de un sistema de monitorización, centrándose en agentes ligeros de recolección de métricas que puedan desplegarse en los nodos y no afecten al rendimiento del caso de uso.

Edge Computing se ha convertido en una solución clave para los requisitos de latencia, confiabilidad y escalabilidad de 5G. Al llevar los recursos informáticos, de almacenamiento y de red al borde de la red, las aplicaciones sensibles a los retrasos, los sistemas con reconocimiento de ubicación y los próximos servicios en tiempo real aprovechan los beneficios de una ruta física y lógica reducida entre el usuario final y los datos o el servicio anfitrión. La arquitectura y topología de la red de dispositivos es clave, la aproximación más conocida es la de Mobile Edge Computing (MEC), donde las capacidades de procesamiento se implementan en los nodos de la red de acceso de radio.

La idea de esta tesis se centrará en analizar las diferentes arquitecturas de referencia y las bases de implementación y operación de cada tipo de red Edge Computing, para ser capaces de establecer la viabilidad de los diferentes casos de uso/servicios 5G sobre ellas y diseñar un sistema de monitorización del rendimiento que asegure que el caso de uso está cumpliendo los requisitos adecuados.

Requisitos de las personas candidatas:

- **Titulación y especialidad:** Grado en Ingeniería en Tecnología de Telecomunicación y Máster en Ingeniería de Telecomunicación.
- **Idiomas:** Castellano e inglés.
- **Informática:** Conocimientos e interés en informática.

5. Temática: Algoritmos de computación cuántica para la clasificación de imágenes satelitales

Título de tesis: Algoritmos de computación cuántica para la clasificación de imágenes satelitales

Programa de doctorado: Física

Provincia: Bizkaia

Descripción:

Investigación sobre nuevos algoritmos de computación cuántica para resolver el problema de clasificación de imágenes satelitales, con diversas aplicaciones como la identificación del uso del suelo, la identificación de objetos flotantes, o el seguimiento del proceso de desertificación.

La clasificación de imágenes es un proceso por el que se categorizan y se etiquetan grupos de píxeles o vectores dentro de una imagen en función de reglas específicas. Opciones:

La detección de objetos clasifica los parches de una imagen en diferentes clases de objetos y crea un cuadro delimitador alrededor de ese objeto.

La segmentación semántica da una clasificación a nivel de píxel en una imagen, es decir, clasifica los píxeles en sus clases correspondientes.

La tesis se centrará en la investigación sobre algoritmos para desarrollar estas técnicas sobre computadores cuánticos en la nube.

Requisitos de las personas candidatas:

- **Titulación y especialidad:** Máster en Física: Ciencia y Tecnologías Cuánticas. Cualquier otra titulación habilitante con una componente importante en computación y/o matemática.
- **Idiomas:** Castellano e Inglés.

6. Temática: Protocolos QKD para comunicaciones máquina a máquina (Industria, energía)

Título de tesis: Protocolos QKD para comunicaciones máquina a máquina (Industria, energía)

Programa de doctorado: Tecnologías de la información y Comunicaciones en Redes Móviles

Provincia: Bizkaia.

Descripción:

En la actualidad el intercambio de claves cuánticas (Quantum Key Distribution – QKD) está bien desarrollado para aplicaciones de redes corporativas, pero su aplicación en comunicaciones máquina a máquina se enfrenta a retos importantes para que pueda ser viable, en términos de consumo computacional, energético, etc.

El estado cuántico de las partículas elementales es modificado por el simple hecho de ser observado, y los estados cuánticos arbitrarios son imposibles de replicar (teorema de no clonación). Estas propiedades pueden ser utilizadas para la detección de cualquier tipo de intrusión (lectura no autorizada) en cualquier canal de comunicaciones, y específicamente un canal sobre el que se está compartiendo una clave criptográfica. Existen hoy en día diferentes protocolos orientados a la detección de lecturas no autorizadas, como el protocolo BB84.

Existen múltiples desafíos asociados a la utilización de QKD para las comunicaciones máquina a máquina, desde la simplificación de los elementos ópticos hasta el desarrollo de algoritmos que precisen una menor cantidad de cómputo o un control más sencillo del hardware, en aras de reducir precio, escala y consumo.

Requisitos de las personas candidatas:

- **Titulación y especialidad:** Máster en Tecnologías de Telecomunicación. Cualquier otra titulación habilitante con una componente importante en computación y/o matemática.
- **Idiomas:** Castellano e inglés.

7. Temática: Protocolos QKD para comunicaciones espaciales

Título de tesis: Protocolos QKD para comunicaciones espaciales

Programa de doctorado: Física: Quantum Information, Science and Technology

Provincia: Bizkaia.

Descripción:

En la actualidad el intercambio de claves cuánticas (Quantum Key Distribution – QKD) está bien desarrollado para aplicaciones de redes corporativas, y se está investigando intensamente en su aplicación en las comunicaciones espaciales, en las que es necesario sustituir la fibra óptica por láseres o microondas que se propagan en el espacio libre.

El estado cuántico de las partículas elementales es modificado por el simple hecho de ser observado, y los estados cuánticos arbitrarios son imposibles de replicar (teorema de no clonación). Estas propiedades pueden ser utilizadas para la detección de cualquier tipo de intrusión (lectura no autorizada) en cualquier canal de comunicaciones, y específicamente un canal sobre el que se está compartiendo una clave criptográfica. Existen hoy en día diferentes protocolos orientados a la detección de lecturas no autorizadas, como el protocolo BB84.

Existen múltiples desafíos asociados a la utilización de QKD en comunicaciones satelitales, principalmente derivados de la necesidad de mantener intactas las propiedades cuánticas de los fotones cuando son transmitidos a largas distancias (incluyendo satélites geoestacionarios) debido a su gran sensibilidad ante cualquier perturbación externa.

Requisitos de las personas candidatas:

- **Titulación y especialidad:** Máster en Física: Ciencia y Tecnologías Cuánticas. Cualquier otra titulación habilitante con una componente importante en computación y/o matemática
- **Idiomas:** Inglés y castellano.

8. Temática: Quantum detection assisted by artificial intelligence

Título de tesis: Quantum detection assisted by artificial intelligence

Programa de doctorado: Física.

Provincia: Bizkaia.

Descripción:

Detection and spectroscopy at the micro, and nanoscale of different nuclear species would allow the trace of distinct molecular compounds with unprecedented precision, thus having an immediate impact in different fields such as material sciences, chemistry, biochemistry, and medicine. In this scenario the correct interpretation of the signal emitted by the sensors via (namely, individual sensors, ensembles, or entangled sensors) via advanced artificial intelligence methods would permit the efficient identification protein dynamics, detection of low concentrated samples, as well as the study of complex systems and dynamics such as cell membranes.

Requisitos de las personas candidatas:

- **Titulación y especialidad:** Grado en físicas, químicas o matemáticas y máster en tecnologías cuánticas.
- **Idiomas:** Inglés y castellano.
- **Informática:** Se valorará conocimientos de programación preferentemente Python o Matlab

9. Temática: Aplicación de Inteligencia Artificial al ciclo de vida de desarrollo software

Título de tesis: Aplicación de Inteligencia Artificial al ciclo de vida de desarrollo software

Programa de doctorado: Ingeniería Informática

Provincia: Bizkaia.

Descripción:

Aplicación de enfoques de inteligencia artificial en la gestión de la deuda técnica de seguridad durante el ciclo de vida de desarrollo software.

Las organizaciones intensivas en software se enfrentan a un mercado muy competitivo en el que una de las principales claves para sobrevivir está relacionada con el "time to market". Cuando las empresas se enfrentan al reto de desarrollar un producto software, se deben tomar decisiones que pueden influir considerablemente a la supervivencia de la mismas: 1) priorizar el lanzamiento del producto al mercado lo antes posible vs 2) desarrollar un producto software aplicando los mayores estándares de calidad posibles. En estas situaciones, las organizaciones, al priorizar la puesta en producción de un producto en lugar de aplicar los estándares de calidad exigidos, toman decisiones sobre el producto software a desarrollar que podrían influir en el mantenimiento futuro de dichos productos, en términos de costes extra derivados de estas decisiones. Este fenómeno se denomina "Deuda Técnica" y será la base de investigación del trabajo.

La deuda técnica se representa, durante el ciclo de vida de desarrollo software, como uno o varios artefactos definidos según determinadas premisas (o decisiones) durante el ciclo de vida de desarrollo software que son convenientes a corto plazo, pero establecen un contexto técnico que puede hacer que los cambios futuros sean más costosos o imposibles. La deuda técnica presenta una situación real cuyo impacto se limita a las cualidades internas del sistema, principalmente mantenibilidad y capacidad de evolución. En un mundo digitalizado e hiperconectado, el software juega un papel determinante ya que es el facilitador de las principales funcionalidades de los sistemas en el que los aspectos de seguridad y ciberseguridad tienen una gran relevancia. Es importancia dedicar especial atención a las características de seguridad y privacidad asociados al ciclo de vida de desarrollo de un sistema software, ya que cualquier decisión que pueda influir en estas características podría redundar en problemas significativos y daños al negocio. Parte de la complejidad en el tratamiento de la seguridad viene dada por dos consideraciones 1) en un desglose funcional de un sistema, la seguridad es un aspecto transversal a las características funcionales, y 2) los problemas de configuración forman parte de las primeras posiciones en las listas de mayores riesgos en ciberseguridad.

La velocidad a la que evolucionan los riesgos y las nuevas vulnerabilidades, junto a los tiempos de entrega agresivos y los avanzados conocimientos técnicos en seguridad requeridos en la industria del desarrollo de sistemas intensivos en software, hacen que soluciones subóptimas sean puestas en producción. La deuda técnica de seguridad es entendida como las soluciones de seguridad que incorporan limitaciones en los niveles requeridos de seguridad para el sistema en operación, y que se generan por desconocimiento o de manera asumida durante el ciclo de vida de desarrollo del sistema software.

Adicionalmente, la existencia de regulaciones específicas entorno a la privacidad de los datos, como es el caso de la GDPR en Europa, o la California Consumer Privacy Act de 2018 (CCPA), y la Electronic Communication Privacy Act en Estados Unidos, hacen esencial que las organizaciones presten especial atención, además, a los aspectos de privacidad que los sistemas software deben cumplir.

La inteligencia artificial aplicada a la ingeniería del software está ganando terreno en diversas actividades de recomendación, optimización, y en general en la ayuda en la toma de decisiones o en la generación o transformación automática de sistemas software.

En este doctorado se explorará y contribuirá en el uso de la inteligencia artificial en la gestión de la deuda técnica orientada a la seguridad: identificación, priorización, cuantificación, transformación, monitorización, prevención y visualización. Se abordará desde la perspectiva del aseguramiento de la calidad durante el ciclo de vida de desarrollo de un sistema software: requisitos, diseño, implementación, verificación, validación y operación. El sistema se estudiará desde el punto de vista de su desglose en características funcionales y no funcionales. El ciclo de vida puede abarcar también el cumplimiento de estándares o normativas asociadas. Incluirá la experimentación con varios enfoques de inteligencia artificial tales como machine learning, clustering, natural language processing, optimización multi-criterio, con aspiración a ser investigación empírica y aplicada.

Requisitos de las personas candidatas:

- **Titulación y especialidad:** Máster en Ingeniería informática o titulaciones similares.
- **Idiomas:** Dominio de castellano e inglés.

10. Temática: Tecnologías descentralizadas y criptografía aplicada a la privacidad de la información

Título de tesis: Tecnologías descentralizadas y criptografía aplicada a la privacidad de la información

Programa de doctorado: Electrónica y Telecomunicaciones

Provincia: Bizkaia.

Descripción:

Investigación en tecnologías criptográficas y protocolos descentralizados que permitan aumentar la privacidad, seguridad y confianza en los sistemas.

Las Privacy-enhancing Technologies (PET) son cada vez más relevantes y es una línea de investigación que cobra cada vez un mayor interés. El candidato analizará el estado del arte de las PET con especial interés en líneas como la identidad descentralizada, privacy-preserving computing y las pruebas de conocimiento cero (ZKP) de cara a identificar junto con sus directores una línea de investigación que permita la definición de un protocolo criptográfico original que mediante la aplicación de criptografía aplicada, permita aumentar la privacidad, seguridad y confianza en los sistemas digitales.

Requisitos de las personas candidatas:

- **Titulación y especialidad:** Grado en Matemáticas, Grado en Ingeniería y otras titulaciones en áreas relacionadas y Máster en ciencias de la computación, matemáticas o áreas relacionadas.
- **Idiomas:** Inglés y castellano.

Se valorará: Conocimientos previos en ciberseguridad y criptografía.

11. Temática: Validation of Real Time Decision for CCAM (Cooperative and Connected Automated Mobility)

Título de tesis: Validation of Real Time Decision for CCAM (Cooperative and Connected Automated Mobility)

Programa de doctorado: Ingeniería de Control, Automatización y Robótica

Provincia: Bizkaia.

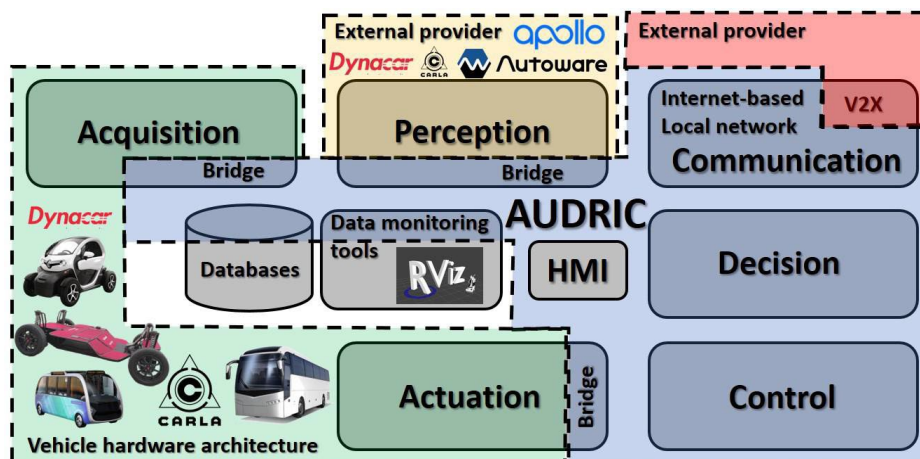
Descripción:

Desarrollo de metodologías de validación contemplando las normativas ISO26262 y SOTIF, para la implementación de sistemas inteligentes de transporte en tráfico abierto.

Los últimos desarrollos dentro de los sistemas de ayuda a la conducción y conducción automatizada han sido impulsados por la industria automotriz. Es una realidad que los vehículos automatizados están en la prioridad de los fabricantes de automóviles, y que además están teniendo una gran aceptación en la sociedad. Sin embargo, muchos de estos desarrollos necesitan un mayor grado de madurez, que pasa por la validación de dichas funcionalidades según los diferentes estándares relacionados con seguridad funcional: Funcional Safety, ISO26262 y SOTIF (ISO/PAS 21448). En el presente proyecto de tesis doctoral se propone el diseño, adaptación y desarrollo de una arquitectura de control para vehículos automatizados (basada en el activo de Tecnalia Audric) que permita la implementación de funcionalidades como generación de trayectorias y control de forma segura en tráfico abierto. El objetivo es evaluar diferentes funcionalidades existentes en el mercado y el estado del arte para dicha validación, considerando la modularidad, adaptabilidad y los procedimientos descritos en las normativas como premisas en el diseño (ver Figura 1). Se pretende probar en plataformas reales con las que se cuenta en el equipo de Automated Driving de Tecnalia.

El despliegue comercial de la mayoría de los avances de los vehículos automatizados requiere una mayor robustez y seguridad en los sistemas de percepción y comunicaciones. Aunque la automatización completa de un vehículo sea un tema aún pendiente, e importante en los próximos años, los investigadores y fabricantes apuntan a una automatización parcial en diferentes entornos de forma segura.

En esta tesis doctoral, se tendrá en cuenta la evolución que tengan las comunicaciones, sobre todo entre vehículos, en los próximos años. Muchos fabricantes de automóviles están desarrollando vehículos con actuadores laterales y longitudinales de serie (Toyota, Volvo Peugeot-Citroën, entre otras), de hecho, muchos ya cuentan con sistemas de control embarcado. Con estas plataformas, la implementación de los algoritmos de control y generación de trayectorias debe ir orientada al aprendizaje inteligente, según la SOTIF.



****Figura 1. Implementación de funcionalidades con Audric y ROS (Apollo y Autoware**)**

Este trabajo será desarrollado en el marco de colaboración existente entre la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) y el área de negocio de automoción de Tecnalia. En esta tesis doctoral, se considerarán las técnicas de control inteligente, basado en el comportamiento de conductores profesionales, para la gestión de trayectorias para pelotones de vehículos automatizados. Las redes neuronales, así como el estudio de la dinámica de los vehículos del pelotón, serán considerados en este trabajo.

Esta tesis será desarrollada dentro de las instalaciones de la UPV/EHU (Escuela de Ingeniería de Bilbao) y Tecnalia.

Requisitos de las personas candidatas:

- **Titulación y especialidad:** Máster en Ingeniería Industrial (Especialidad Control y Automatización) / Máster en Ingeniería de Control, Automatización y Robótica.
- **Conocimientos y herramientas informáticas:** Se requieren conocimientos de Matlab/Simulink (programación medio/avanzado), Programación en Tiempo Real.
- **Idiomas:** Inglés (C1).

Se valorará: Conocimientos y experiencia previa en el área del Vehículos, uso de simuladores de dinámica vehicular, programación orientada a objetos (ROS o Python) experiencia en el ámbito de la investigación o publicaciones previas en el ámbito de la propuesta de tesis.

12. Temática: Desarrollo de sistemas biobasados híbridos acrílico-poliuretano

Título de tesis: Desarrollo de sistemas biobasados híbridos acrílico-poliuretano

Programa de doctorado: Ingeniería de Materiales renovables.

Provincia: Gipuzkoa.

Descripción:

El principal objetivo de la tesis es el desarrollo de sistemas poliméricos híbridos acrílico poliuretano biobasados mediante procesos de polimerización respetuosos con el medio ambiente para formulaciones de coatings o adhesivos.

Las crecientes regulaciones ambientales y la preocupación pública han llevado a la industria de polímeros a avanzar hacia procesos más respetuosos con el medio ambiente, en ese sentido los procesos base agua son una de las estrategias verdes más extendidas. Sin embargo, estos procesos base agua dependen de la química basada en el petróleo, que es una estrategia no sostenible porque las materias primas necesitan millones de años para formarse. Por lo tanto, se están promoviendo nuevas investigaciones que se centran en rutas alternativas para contribuir con desarrollos más sostenibles. En este sentido se está llevando a cabo tanto desde la comunidad científica como desde la industria un gran esfuerzo buscando monómeros basados en recursos renovables para producir nuevos polímeros capaces de sustituir a los procedentes del petróleo. La producción de estos nuevos polímeros puede contribuir a reducir tanto el impacto ambiental como la huella de carbono.

La tesis se centrará en la síntesis de sistemas híbridos de acrílico-poliuretano biobasados mediante un proceso respetuoso con el medio ambiente, proceso de polimerización en emulsión, capaz de proporcionar un sistema con las propiedades finales requeridas. Las dispersiones de poliuretano (PUD) destacan por presentar propiedades físicas superiores, como la tenacidad y la flexibilidad, sin embargo, aunque dichas dispersiones se han desarrollado con éxito en sistemas prácticos, sus altos costos de materia prima y baja resistencia al agua y los álcalis son un inconveniente para algunas aplicaciones. Por lo tanto, para optimizar la relación costo/rendimiento, los PUD se utilizan a menudo en sistemas dispersos híbridos con poliésteres, alquídicos y acrílicos, de los cuales la combinación de PU/acrílico (PUA) es la más común. Por lo tanto, se definirán nuevas materias prima de partida procedentes de recursos naturales o incluso de materiales reciclados que permitan obtener sistemas híbridos con prestaciones similares a los que presentan los polímeros acrílicos-poliuretanos procedentes de recursos fósiles.

Requisitos de las personas candidatas:

- **Titulación y especialidad:** Química especialidad polímeros u orgánica.
- **Idiomas:** Dominio de Inglés.

13. Temática: Deep Reinforcement Learning para robótica basada en vision

Título de tesis: Deep Reinforcement Learning para robótica basada en vision

Programa de doctorado: Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial

Provincia: Gipuzkoa.

Descripción:

El objetivo de esta propuesta de tesis consiste en el desarrollo de nuevas técnicas de aprendizaje de skills de manipulación robótica basada en visión utilizando métodos de Deep Reinforcement Learning. El ámbito de aplicación de estas técnicas abarcará desde tareas clásicas de picking para clasificación o manipulación de objetos hasta tareas más complejas como manipulación de objetos flexibles o atornillado/desatornillado de elementos en entornos industriales que pueden resultar peligrosos para los operarios.

El campo del Deep Reinforcement Learning se basa en combinar técnicas de Reinforcement Learning y Deep Learning para resolver un abanico de problemas de toma de decisión que se encontraban fuera del alcance de las máquinas hasta hace pocos años. Estas técnicas han sido aplicadas con éxito en la última década en el ámbito de los juegos, como por ejemplo en hacer que una máquina consiga jugar a videojuegos de Atari a partir de la información de los píxeles de la pantalla o en ganar a un jugador profesional de Go (2015). Estas técnicas tienen el potencial de resolver un gran número de problemas del mundo real como puede ser la robótica.

La manipulación y la interacción con objetos representa uno de los mayores problemas abiertos de la robótica. Interactuar de forma inteligente con objetos no vistos anteriormente en entornos no controlados exige generalizar ciertas habilidades de percepción visual y manipulación con brazos robóticos que resultan muy complejos cuando la casuística que se pretende abarcar empieza a ser importante. Tradicionalmente este tipo de problemas ha sido abordado descomponiéndolo en tareas más sencillas de percepción, planificación y actuación. Estos enfoques contrastan con la forma que tenemos los humanos de realizar este tipo de acciones que se basa en un proceso dinámico que combina tanto la percepción visual como la actuación física. Las técnicas de Deep Reinforcement Learning tienen el potencial de resolver este tipo de problemas desde un nuevo paradigma que ya ha empezado a dar sus frutos como los trabajos de manipulación robótica basada en visión para operaciones de grasping publicado en 2018 por un equipo de Google y de la Universidad de Berkeley. El objetivo de esta tesis consiste en extender este tipo de técnicas a problemáticas industriales reales en entornos de producción o de reciclaje como pueden ser la manipulación de piezas en escenarios de machine tending o el desmantelamiento de baterías de vehículos eléctricos.

Requisitos de las personas candidatas:

- **Titulación y especialidad:** Grado en ingeniería informática, telecomunicación o industrial o grado en física o matemáticas. Máster en temáticas relacionadas con la robótica y la inteligencia artificial.
- **Conocimientos y herramientas informáticas:** Conocimientos de programación en lenguajes C++ y Python.
- **Idiomas:** Dominio de Inglés

Se valorará: Conocimientos de ROS.

14. Temática: Aplicación de Inteligencia Artificial (IA) en procesos de mecanizado industrial

Título de tesis: Aplicación de Inteligencia Artificial (IA) en procesos de mecanizado industrial

Programa de doctorado: Ingeniería Mecánica

Provincia: Gipuzkoa.

Descripción:

El objetivo de la tesis es estudiar, explorar y desarrollar una aplicación basada en tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) que sea capaz de controlar, clasificar y diagnosticar el estado del proceso de mecanizado industrial que se esté analizando con el objetivo de garantizar parámetros críticos de la industria como son el desgaste, la calidad superficial y la producción industrial.

Dentro de la nueva era de la industria 4.0 y la digitalización, los datos son uno de los ingredientes más importantes y deben ser de alta calidad. La fiabilidad de los datos puede definirse como "la exactitud e integridad de los datos procesados por ordenador, teniendo en cuenta los usos a los que están destinados." La exactitud se refiere al grado en que los datos reflejan la información subyacente real, mientras que la integridad significa que los campos relevantes están presentes. Estas dos propiedades son esenciales en la Industria 4.0 para garantizar la calidad del proceso a lo largo de todo el ciclo de vida del producto y del proceso. Para garantizar la calidad de los datos, se han propuesto diferentes enfoques novedosos que abarcan distintos niveles (sensores, almacenamiento/recuperación en la nube y entradas del operador). Por ejemplo, en el nivel de los sensores, hay varios factores que pueden afectar a la calidad de los datos, como el mal funcionamiento de los sensores, el bajo nivel de las baterías, la conectividad de la red, etc. Supervisar la calidad de los datos e identificar las lecturas defectuosas es el primer paso antes de aplicar medidas correctivas.

Además, los métodos no supervisados también se han aplicado con éxito en casos de uso de datos industriales. La detección de anomalías no es suficiente para garantizar la calidad de los datos. También se necesitan estrategias para manejar datos de baja calidad. Una de estas nuevas estrategias se basa en el concepto de sensores virtuales, también conocido como soft sensing. Un sensor virtual es un modelo de software implementado que predice los valores que produciría un sensor real. Esto ocurre sin utilizar el sensor real, sino basándose en otras variables del proceso. Esta idea se ha aplicado para aumentar la fiabilidad de un sistema compuesto por entidades independientes, cada una con su propio conjunto de fuentes de datos (por ejemplo, sensores). Si las fuentes de datos de una entidad determinada fallan, el sistema puede auto-realizarse y corregir el error utilizando la información redundante observada por las otras entidades con respecto a la defectuosa.

La Inteligencia Artificial (IA) se basa en la idea de que la inteligencia puede ser descrita como términos matemáticos programables en un sistema que serían capaces de resolver problemas o realizar tareas de manera similar a un ser humano. Mientras que la IA es un concepto amplio que normalmente se refiere a la capacidad que tienen las máquinas de resolver tareas con algo similar a un razonamiento humano, el Machine Learning (ML) es una rama de la IA que hace uso de grandes cantidades de información para aprender patrones que le permitan resolver un problema específico. La siguiente figura muestra un diagrama gráfico de la IA.

En este contexto, el objetivo de la tesis es estudiar, explorar y desarrollar una aplicación basada en tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) que sea capaz de controlar, clasificar y diagnosticar el estado del proceso de mecanizado industrial que se esté analizando con el objetivo de garantizar parámetros críticos de la industria como son el desgaste, la calidad superficial y la producción industrial.

Requisitos de las personas candidatas:

- **Titulación y especialidad:** Máster en Tecnologías Industriales, Máster Ingeniería Industrial.
- **Conocimientos y herramientas informáticas:** Conocimientos de Python y Matlab, mecanizado.
- **Idiomas:** Dominio de Inglés

15. Temática: Modelización Multidimensional avanzada de tejidos biológicos basado en impedancia eléctrica para aplicaciones de salud.

Título de tesis: Modelización Multidimensional avanzada de tejidos biológicos basado en impedancia eléctrica para aplicaciones de salud.**Programa de doctorado:** Ingeniería Informática.**Provincia:** Bizkaia.**Descripción:**

La tomografía de impedancia eléctrica (EIT, por sus siglas en inglés) es un método de imagen médica no invasivo y no radiante. Los sistemas EIT se basan en la aplicación de una pequeña corriente alterna, con una frecuencia específica, entre un par de electrodos y la medición del voltaje resultante del resto de pares de electrodos colocados en la piel. Conociendo los valores de la corriente y el voltaje, se puede estimar la impedancia interior del tejido y, a continuación, se puede reconstruir un mapa de conductividad mediante una serie de mediciones repetidas que forman una imagen similar a una tomografía. Para ello, el EIT consta de dos bloques principales (i) el front-end del sistema, que incluye un circuito de conducción de corriente y una lectura de voltaje, y (ii) el back-end para el control del funcionamiento del sistema y la demodulación de la impedancia. El front-end utiliza varios tipos de secuencia de medición predefinida, siendo la más común el "patrón de exploración adyacente". El back-end del sistema tiene dos funciones principales (i) controlar el front-end de acuerdo con el patrón de exploración, y (ii) recibir los datos de voltaje y convertirlos en información de bioimpedancia que pueda utilizarse para la reconstrucción de imágenes o mapas de distribución de impedancia. Este proceso se denomina demodulación de la impedancia.

La demodulación de la impedancia puede dividirse en tres partes: modelado matemático, solución de problemas directa y solución de problemas inversa. El modelado matemático consiste en utilizar la ecuación de Maxwell para establecer un modelo matemático, generalmente métodos numéricos, que pueda describir aproximadamente el problema del EIT. El problema directo es el proceso de resolución de la distribución de potencial con una corriente de excitación y una distribución de conductividad conocidas. El problema inverso se refiere al proceso de cálculo de la información del objeto o del sistema en función de los resultados de las mediciones. El problema inverso es un problema no lineal muy mal condicionado. Recientemente se han propuesto varios algoritmos para resolver el problema inverso, algunos de ellos basados en reconstrucción diferencial y otros en técnicas de inteligencia artificial.

La complejidad del tejido biológico humano es tal que implica características de tipo resistivo, capacitivo e inductivo que dependen de las membranas celulares, del entorno extracelular e intracelular, de la estructura y morfología fractal y de la memoria inherente. Para modelar mejor esta complejidad, en esta tesis nos basaremos en los modelos más avanzados basados en ecuaciones diferenciales fraccionarias. La principal ventaja de estos modelos es que tienen la capacidad de expresar constantes de tiempo infinitamente distribuidas, que pueden, por ejemplo, estar asociadas a los tiempos de relajación (tras el estímulo) de varios elementos del tejido vivo. En concreto, desarrollaremos ecuaciones diferenciales de orden parcial-fraccional para representar un área continua de la piel (por ejemplo, alrededor del pecho humano), que incluye los tejidos biológicos subyacentes (incluso el sistema respiratorio y cardíaco). Estos modelos se validarán en entorno de laboratorio inicialmente, y una vez validados, se procederá a validar y readaptar los modelos en seres humanos sanos.

Requisitos de las personas candidatas:

- **Titulación y especialidad:** Doble Grado en Física + Ingeniería Electrónica, Grado en Física y Máster en Modelización e Investigación Matemática, Estadística y Computación.
- **Conocimientos y herramientas informáticas:** Interés por aplicaciones biomédicas o investigación en el ámbito de la salud
- **Idiomas:** Inglés (Avanzado), Castellano (Avanzado), Euskera (Opcional).

16. Temática: Desarrollo de recubrimientos cerámicos a partir de suspensiones mediante técnicas de proyección térmica de alta velocidad.**Título de tesis: Desarrollo de recubrimientos cerámicos a partir de suspensiones mediante técnicas de proyección térmica de alta velocidad.****Programa de doctorado: Ciencia y Tecnología de Materiales
Provincia: Gipuzkoa**

Descripción: Las técnicas de proyección térmica de alta velocidad permiten la obtención de recubrimientos de alta compacidad y elevadas prestaciones mecánicas. Dentro de esta clasificación encontramos los procesos de combustión continuos, o procesos tipo HVOF/HVAF (por sus siglas en Inglés, High Velocity Oxy_Fuel / High Velocity Air-Fuel, respectivamente), y los procesos de combustión discontinuos, o procesos por detonación. Comúnmente el material de aporte es alimentado al proceso en forma de polvo a través de una corriente gaseosa, lo que impone unos límites físicos en el tamaño mínimo de partículas que se pueden procesar (normalmente en torno a las 5 micras). Al ser introducidas dentro de la corriente de gases de combustión, las partículas de polvo son calentadas y aceleradas hacia la superficie a recubrir, sobre la cual conforman el recubrimiento. Esto resulta en recubrimientos con una porosidad residual intrínseca a nivel micrométrico, o submicrométrico, dependiendo de la naturaleza física y del tamaño/morfología del material de aporte. En el caso de los recubrimientos metálicos (con o sin recarga de fases duras), la estrategia para reducir esta porosidad residual se centra en propiciar una mayor deformación plástica del material de aporte, lo que se consigue básicamente mediante el aumento de la aceleración de las partículas en combinación con un reducido calentamiento de las mismas. En el extremo de esta tendencia evolutiva se encuentran los procesos fríos, o mejor conocidos como procesos Cold Spray, en los cuales el calentamiento de las partículas se limita a temperaturas inferiores al punto de fusión del material de aporte (aprox. 80% del mismo). Esto consigue a través de grandes caudales de gases, en su mayoría inertes, precalentados (ausencia de combustión). Al no sufrir una deformación plástica, esta estrategia resulta inútil en el caso de los materiales cerámicos. Para ello, la tendencia se centra en reducir el tamaño de las partículas del polvo de partida, lo que impone la necesidad de sustituir el medio de transporte gaseoso (gas portador) por uno líquido (suspensiones, sol gel). La ventaja añadida en esta aproximación, es el poder conseguir recubrimientos de reducido espesor (<30 micras) pero elevada homogeneidad y calidad. La combinación de estas propiedades resulta de especial interés para el desarrollo de capas cerámicas finas para aplicaciones en el sector energético (electrolitos sólidos, membranas de separación de gases, electrodos meso-porosos). Tecnalia cuenta con dos procesos de combustión de alta velocidad de especial interés para el desarrollo de recubrimientos a través de suspensiones, por un lado, tenemos el proceso continuo HVOAF (por sus siglas en Inglés, High Velocity Oxy-Air-Fuel), y por otro lado, un proceso pulsado de última generación el HFPDneo (por sus siglas en Inglés, High Frequency Pulse Detonation). El objetivo de la tesis doctoral será desarrollar recubrimientos a partir de óxidos cerámicos ultra-finos (<1 micra) a partir de ambos procesos, lo cual implicará abordar diferentes etapas del proceso:

- desarrollo de las suspensiones,
- optimización de parámetros de proceso vs propiedades básicas de los recubrimientos,
- valoración de la necesidad de mejora/modificación de elementos críticos en las antorchas de proyección (e.g. sistema de alimentación de las suspensiones), y
- caracterización funcional de los recubrimientos, con miras a conseguir una valoración preliminar de los mismos y poder así anticipar las prestaciones realizables a escala industrial.

REQUISITOS/PERFIL del doctorando:

- **Titulación y especialidad:** (a) Ingeniería con especialidad en materiales, procesos metalúrgicos, procesos químicos o industriales. (b) Licenciatura en química.
- **Idiomas:** español, inglés (C1).
- **Otros:** Conocimiento básico en el uso de técnicas caracterización metalográfica (incl. preparación de muestras, microscopía óptica, análisis de imagen), técnicas de microscopía electrónica (barrido/SEM y transmisión/TEM), análisis composicional por difracción de rayos X (XRD), EDS y espectroscopía Raman. Se valorará como positivo el dominio de técnicas de detección de fallos no destructivas (ultrasonidos, rayos x, líquidos penetrantes) y conocimientos básicos en caracterización mecánica-estructural de materiales.