

DOCUMENTO INFORMATIVO PREVIO A LA LICITACIÓN DE UN SERVICIO DE I+D DEL PROYECTO “MEDICINA PERSONALIZADA BIG DATA”, MEDIANTE PROCEDIMIENTO ABIERTO DE ADJUDICACIÓN, TIPO COMPRA PÚBLICA PRECOMERCIAL, INCLUYENDO OBJETO, CARACTERÍSTICAS, ALCANCE, RESULTADOS, CASOS DE USO Y PERFILES RECOMENDADOS.

1.	ANTECEDENTES.....	3
2.	DESCRIPCIÓN DE LOS RETOS.	4
	<i>a. Reto 1: Soluciones de interfaz paciente-sistema sanitario, para el registro de datos, asistida por inteligencia artificial (Autoanamnesis asistida, Asistente virtual al paciente o Symptom Checker).</i>	<i>4</i>
	<i>b. Reto 2: Herramientas de soporte a la decisión clínica en paciente crónicos.....</i>	<i>4</i>
	<i>c. Reto 3. Plataforma tecnológica de soporte.....</i>	<i>4</i>
3.	OBJETIVO, CARACTERÍSTICAS SINGULARES Y CONFIGURACIÓN.	5
	<i>a. Objetivos generales.....</i>	<i>5</i>
	<i>b. Objetivos específicos.....</i>	<i>6</i>
	<i>c. Características singulares y configuración.....</i>	<i>6</i>
4.	ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	7
5.	RESULTADOS ESPERADOS.....	8
6.	DESARROLLO DE LOS TRABAJOS: CASOS DE USO.....	8
	<i>a. Resultados esperados: requisitos para el cumplimiento de la fase 1.....</i>	<i>9</i>
	<i>b. Criterios para el cambio de fase.....</i>	<i>9</i>
7.	CASOS DE USO PARA DESARROLLAR EN LA PRIMERA FASE Y CARACTERÍSTICAS EVALUABLES DE LA PLATAFORMA.....	9
	<i>a. Casos de uso 1-5 (interfaz paciente-sistema sanitario): registro de estilos de vida y promoción de la Salud.....</i>	<i>10</i>
	<i>CASO DE USO 1. CUCHARA INTELIGENTE (F1-CU1).....</i>	<i>13</i>
	<i>CASO DE USO 2. CONTAMOS CONTIGO (F1-CU2).....</i>	<i>14</i>
	<i>CASO DE USO 3. SONRISA SALUDABLE (F1-CU3).....</i>	<i>15</i>
	<i>CASO DE USO 4. TABACO, ALCOHOL Y OTRAS ADICIONES (F1-CU4).....</i>	<i>16</i>
	<i>CASO DE USO 5. MEJOR EN COMPAÑÍA (F1-CU5).....</i>	<i>17</i>
	<i>b. Casos de uso 6-8 denominados de sistema analítico-predictivos: Están orientados al soporte a la decisión clínica e investigación.....</i>	<i>18</i>
	<i>CASO DE USO 6. APLICACIÓN DE PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL EN EL DOMINIO DE INFORMES CLINICOS APLICANDO ETIQUETADO SEMANTICO SNOMED CT (F1-CU6).....</i>	<i>18</i>
	<i>CASO DE USO 7- DESCRIPCIÓN DE LA FISIOPATOLOGÍA DEL DOLOR LUMBAR MEDIANTE LA APLICACIÓN DE TÉCNICAS ANALÍTICO-PREDICTIVAS BASADAS EN IMAGEN MÉDICA CON RESONANCIA MAGNETICA (F1-CU7)...</i>	<i>21</i>
	<i>CASO DE USO 8. PREDICCIÓN DEL NÚMERO DE INGRESOS EN URGENCIAS EN RELACIÓN CON LA CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN EL AIRE (F1-CU8).....</i>	<i>22</i>
	<i>c. Características evaluables de la plataforma. Este eje sustenta los aspectos arquitectónicos tanto software como hardware.</i>	<i>24</i>
8.	CASOS DE USO PARA DESARROLLAR EN LA SEGUNDA FASE.....	25
	<i>CASO DE USO 1. LA PRECONSULTA INTELIGENTE.....</i>	<i>26</i>
	<i>CASO DE USO 2. LA MONITORIZACIÓN DOMICILIARIA DE LAS SITUACIONES CRÓNICAS Y DE LAS ALTAS HOSPITALARIAS.</i>	<i>27</i>
	<i>CASO DE USO 3. LA OPTIMIZACIÓN TERAPÉUTICA Y LA DETECCIÓN DE OPORTUNIDADES DE DESPRESCRIPCIÓN.....</i>	<i>30</i>
	<i>CASO DE USO 4. LA SEGMENTACIÓN DE PACIENTES EN LAS PATOLOGÍAS DE MAYOR RELEVANCIA.....</i>	<i>31</i>
	<i>CASO DE USO 5. MODELO DE MEDIDA Y PREDICCIÓN DE LA EFICIENCIA DE LAS UNIDADES FUNCIONALES DE ATENCIÓN PRIMARIA; IMPACTO DEL CLUSTERING DE ENFERMEDADES CRÓNICAS NO COMUNICABLES (ECNC). En un departamento de salud de la Comunidad Valenciana y en una Gerencia de Atención Primaria del SCS.</i>	<i>33</i>
	<i>CASO DE USO 6. LA SELECCIÓN DE PACIENTES PARA ENSAYOS CLÍNICOS.....</i>	<i>35</i>
	<i>CASO DE USO 7. LA SELECCIÓN DE PACIENTES PARA BÚSQUEDA ACTIVA DE ENFERMEDADES RARAS.....</i>	<i>36</i>

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)

Una manera de hacer Europa

CASO DE USO 8. EL DICTÁFONO INTELIGENTE	36
CASO DE USO 9. PHARMAIA-COVID - ANÁLISIS EN TIEMPO REAL DE LA EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO FRENTE A COVID-19.....	37
CASO DE USO 10. PREDICCIÓN DE REINGRESOS NO PROGRAMADOS EN EL MES SIGUIENTE AL ALTA.....	39
9. OBLIGACIONES DE INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD FEDER.....	40
10. DESCRIPCIÓN DE PERFILES PROFESIONALES RECOMENDADOS PARA ABORDAR LOS RETOS	40
<i>Un Director Científico (DC)</i>	40
<i>Científicos Especialistas Expertos (+/-7 CEE)</i>	41
<i>Científicos Especialistas emergentes (+/-7 CEe)</i>	44
<i>Programadores y desarrolladores (+/-7 P/D)</i>	45

1. ANTECEDENTES

El **Servicio Canario de la Salud** (en adelante, SCS) es un organismo de derecho público de acuerdo a la definición contemplada en el art. 2.1.4 de la Directiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre contratación pública y tiene entre sus fines la prestación del servicio público según el art. 50.3 de la Ley 11/1994, de 26 de julio, de Ordenación Sanitaria de Canarias, publicado en el BOC 5 agosto 1994, en el que se crea el SCS, organismo autónomo de carácter administrativo para el desarrollo de las competencias que la CAC ostenta en materia de promoción y protección de la salud, prevención de la enfermedad, y gestión y administración de centros, servicios y establecimientos sanitarios integrados o adscritos.

La **Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública** (en adelante, CSUiSP) es el departamento del Consell de la Generalitat Valenciana encargado de la dirección y ejecución de la política en materia de sanidad, ejerciendo las competencias en materia de sanidad, salud pública, farmacia, evaluación, investigación, calidad y atención al paciente que, legalmente, tiene atribuidas a estos efectos, según establece el artículo 1 del Decreto 185/2020, de 16 de noviembre, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento orgánico y funcional de la CSUiSP, publicado en el Diario Oficial de la Generalitat Valenciana número 8959 de 24 de noviembre de 2020.

El presente proyecto, ejecutado en colaboración por el SCS y por la CSUiSP, pretende revolucionar la medicina personalizada y conseguirá centrar el diagnóstico en el paciente y no en las enfermedades, gracias al desarrollo de una **herramienta inteligente de soporte al diagnóstico basado en conocimiento predictivo**.

En este contexto, desde el Gobierno de Canarias y la Generalitat Valenciana, a través del SCS y la CSUiSP, respectivamente, se considera que la innovación constituye una herramienta esencial para la mejora de la atención sanitaria. En consecuencia, se puso en marcha el proyecto “Medicina Personalizada Big Data” (en adelante, MedP Bigdata), tramitado al amparo de la segunda convocatoria del **Programa FID Salud**, con el objetivo de dar soporte a las decisiones clínicas orientadas a cada paciente singular con especial atención a las patologías crónicas, especialmente de naturaleza oncológica y a la optimización de protocolos en casos avanzados; y también crear una nueva interfaz de paciente soportada en Inteligencia Artificial.

El **Proyecto MedP Bigdata** se encuentra alineado con la misión de prestar mejores servicios y más eficientes para conservar mejor la salud, repararla y garantizar el máximo de capacidades, mientras se logra reducir el consumo de fármacos y de estancias hospitalarias, cuyo importe sumado supere, en el primer cuatrienio del despliegue, el coste invertido en su desarrollo.

El proyecto fue seleccionado por el entonces denominado Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MICIU), actualmente Ministerio de Ciencia e Innovación (en adelante, MCIN), con la colaboración del ministerio competente en materia de sanidad y del Instituto de Salud Carlos III, siguiendo el procedimiento establecido para la selección de operaciones FEDER de la Actuación 004: Línea Fomento de la Innovación desde la Demanda (FID) y de la Compra Pública Innovadora (CPI) del Programa Operativo FEDER Plurirregional de España (POPE) 2014-2020, enmarcándose en el Eje prioritario 01, dentro de la Prioridad de inversión 1b: “El fomento de la inversión empresarial en I+i, el desarrollo de vínculos y sinergias entre las empresas, los centros de investigación y desarrollo y el sector de la enseñanza superior, en particular mediante el fomento de la inversión en el desarrollo”; y en el Objetivo específico: OE.1.2.1. “Impulso y promoción de actividades de I+i lideradas por las empresas, apoyo a la creación y consolidación de empresas innovadoras y apoyo a la Compra pública innovadora”. El proyecto ha sido valorado dentro de la CPP, para desarrollo de iniciativas de I+D.

El **programa FID** es un instrumento del MCIN para la promoción de la CPI, financiado con cargo a fondos FEDER plurirregionales del periodo 2014-2020 y dirigido a fomentar la innovación mediante la demanda de soluciones innovadoras por parte de las administraciones públicas. Este proyecto ha recibido aprobación definitiva de financiación por el MCIN como beneficiario de la correspondiente Línea FID cuyo Convenio se firmó en diciembre de 2020.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS RETOS.

Las soluciones innovadoras perseguidas se enmarcan en tecnologías emergentes correspondientes a las áreas de conocimiento de la medicina personalizada, los grandes volúmenes de datos, la inteligencia artificial y el aprendizaje de las máquinas para proveer mejoras en la atención a los pacientes, la promoción de su salud, la prevención, el tratamiento y la rehabilitación. Y deben responder a tres grandes retos.

a. Reto 1: Soluciones de interfaz paciente-sistema sanitario, para el registro de datos, asistida por inteligencia artificial (Autoanamnesis asistida, Asistente virtual al paciente o Symptom Checker).

Se plantea el uso de tecnologías que faciliten la aportación de datos relevantes por los pacientes y su entorno inmediato, sin intervención directa de personal facultativo (profesionales sanitarios) o, cuando proceda, a distancia. En esa interfaz paciente-sistema sanitario, hasta ahora se precisa siempre de un profesional sanitario como intermediario.

Se pretende complementarlo, mediante el desarrollo de una **herramienta basada en técnicas de diálogo** soportadas por inteligencia artificial, que sea capaz de intermediar en el flujo de información entre ciudadano, paciente y sistema sanitario/historia clínica electrónica. Es decir, complementar o sustituir parcialmente al profesional sanitario, como agente en el registro y oferta de datos, de modo que pueda incorporarse muchos más datos y el profesional libere parte de su tiempo a actividades asistenciales más empáticas.

Deberá reproducir la inteligencia del facultativo (u otro profesional sanitario) para la recogida de datos útiles del paciente para su diagnóstico inicial, propuesta terapéutica simple (en su caso) y/o seguimiento. Así, mediante una secuencia, personalizada para cada caso, de preguntas y repreguntas podrá satisfacer la demanda de atención del paciente (quien siempre podrá solicitar la tarea personal del profesional), conocer su nivel de urgencia o prioridad y recabar datos sin las limitaciones de tiempo de la consulta presencial.

Por otro lado, ofrecerá información al paciente, útil para su empoderamiento y mejora de la capacidad de codecisión. Aun siendo su uso potencialmente universal, identificamos dos campos de mayor relevancia, el correspondiente al **primer contacto con el sistema** y el de los pacientes en **seguimiento estrecho**, por padecer patologías crónicas, múltiples o graves, como las oncológicas, en conexión con el segundo reto.

b. Reto 2: Herramientas de soporte a la decisión clínica en paciente crónicos

Se busca la generación de **conocimiento predictivo** en los distintos momentos evolutivos de pacientes afectados de patologías crónicas. Entendemos que tendrá mayor relevancia (impacto en las personas y en el sistema sanitario) en situaciones de multipatología, fragilidad y enfermedades oncológicas. De hecho, la atención de pacientes en su último año puede suponer decisiones que, con frecuencia, comportan grandes costes no asociados a resultados clínicos ni de calidad de vida ni de satisfacción de los pacientes.

El papel de la atención primaria, como puerta de entrada al sistema, para abordar esta realidad y la del propio paciente y sus cuidadores (informales y formales) es fundamental y se podría mejorar al disponer de herramientas que les permitan tomar decisiones basadas en conocimiento soportado en datos reales, proporcionado por la información disponible en múltiples fuentes de datos, incluida la proporcionada y/o generada por el propio paciente. Se enfocarán al paciente y no a sus distintas patologías por separado.

c. Reto 3. Plataforma tecnológica de soporte

Se considera necesario la implantación de una **Plataforma tecnológica de soporte de múltiples herramientas** que operativicen los datos disponibles en funcionalidades útiles para la atención de

los pacientes, de base y utilidad compartida para ambas Comunidades Autónomas.

Se busca una plataforma que, al menos, cumpla con las siguientes características:

- Interoperabilidad y diseño modular que facilite su aplicabilidad en los dos Servicios Sanitarios participantes y potencialmente en cualquier otro futuro interesado sin renunciar a las aplicaciones previamente instaladas con capacidad de captación e integración de información desde los repositorios existentes en los actuales Registros Electrónicos de Salud.
- Apta para estudios poblacionales, de segmentación de la población, muestrales, de cohortes, selección de pacientes para ensayos clínicos (en sus distintas fases) y para estandarización y procesos de curación del dato. También estudios retrospectivos con garantía de preservar la semilla. Se considerará el enfoque de género y criterios de inclusión de sujetos diversos, con especial atención a los perfiles que puedan presumirse menos conocedores del mundo digital.
- Integrada por tecnologías del lenguaje natural, para comprensión de información verbal o escrita de distinta naturaleza; incluso incorporando funcionalidades de traducción, etiquetado y codificación.
- Posibilidad de incluir patrones analíticos y de pruebas complementarias de imagen, al menos, las digitalizadas. También fertilización en cruce con datos genómicos y del resto de -ómicas. Así mismo, la capacidad de ir añadiendo distintas fuentes de información a medida que estén disponibles y se consideren de interés.
- Estudios de rentabilidad o coste beneficio, con simulaciones múltiples incluyendo costes directos exclusivamente o también indirectos y beneficios, expresados tanto en términos de ahorro de recursos como de ganancia de años de vida libre de enfermedad; incluso determinación de los valores de éstos que marquen el umbral favorable en la ecuación coste-efectividad.
- Esquemas de seguridad de máximo nivel de protección, incorporados desde la fase de diseño, y de doble llave o garantía, siempre que sea posible. Asegurando no solo la inviolabilidad de los datos, sino también su conservación y plena disponibilidad para las tareas asistenciales y de investigación. Generación de conocimiento escalable en base a arquetipos y con pautas de perfeccionamiento iterativo.
- Dicha plataforma deberá tener en consideración los principios FAIR (Findable, Accesible, Interoperable, Reusable). Los principios FAIR son el mecanismo más avanzado promovido por la Comisión Europea y utilizado en el proyecto del NIH BD2K),
- La plataforma debe permitir el análisis de datos tanto centralizados como distribuidos, a ser posible, sin trasladar los datos de sus sedes, aplicando técnicas de Privacy-Preserving Distributed Data Mining Techniques.
- La plataforma debe incorporar mecanismos de inclusión de librerías "open" y entornos que sean de interés para los múltiples desarrollos que se deriven de los casos de uso que se ejecuten.

3. OBJETIVO, CARACTERÍSTICAS SINGULARES Y CONFIGURACIÓN.

El objetivo es el desarrollo y validación de soluciones en las áreas de conocimiento de la medicina personalizada y el Big Data en salud con el fin de dotar de inteligencia tanto una interfaz bidireccional de intercambio de información entre paciente y sistema sanitario sin intermediación inmediata del profesional, como un soporte a las decisiones clínicas de los profesionales orientadas a cada paciente singular, con especial atención a las patologías crónicas, especialmente de naturaleza oncológica y de enfermedad cardiovascular, y a la optimización de protocolos en casos avanzados. Todo ello tanto para la aplicación al diagnóstico y tratamiento individual como al ámbito poblacional y de investigación.

a. Objetivos generales

- Mejorar y enriquecer la comunicación entre el paciente y el sistema sanitario.

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)
Una manera de hacer Europa

- Convertir los datos inertes en un ecosistema de creación de valor empujado por la IA y el AM.
- Reintroducir el valor añadido al sistema de forma unificada y sin interrupciones.

b. Objetivos específicos

- Incrementar la efectividad de los tratamientos mediante personalización y diagnóstico temprano.
- Mejorar la efectividad de tratamientos a pacientes crónicos complejos.
- Reducir los efectos adversos de los tratamientos.
- Aumentar el conocimiento sobre los factores individuales determinantes de la eficacia de los tratamientos.
- Incrementar la adherencia a tratamientos de pacientes crónicos, mediante el seguimiento y el empoderamiento del paciente.
- Mejorar la planificación y coordinación de los distintos dispositivos de asistencia a pacientes crónicos.
- Obtener medidas objetivas y fiables de la evaluación de asistencia a pacientes crónicos.
- Identificar y detectar el riesgo de progresión hacia el estado de fragilidad.
- Mejorar la formación e información sobre los tratamientos personalizados a asociaciones y profesionales del entorno asistencial.
- Mejorar la gestión de la información y dinamizar su utilización mediante la unificación de soluciones y servicios.
- Mejorar la gestión de los recursos sanitarios mediante la optimización basada en información en tiempo real y utilización de inteligencia artificial.

c. Características singulares y configuración

Las características singulares y configuración que condicionan esta búsqueda de solución a medida son las siguientes:

- La solución está constituida por tres componentes principales (plataforma, interfaz y soporte a la decisión) que deben funcionar de forma integrada e interoperable.
- A su vez, tanto la interfaz como el soporte a la decisión deberán responder a numerosas situaciones o “casos de uso”).
- La solución deberá estar en condiciones de poder ser evaluada por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, pero una vez se apruebe y se incorpore a los dos servicios regionales de salud contratantes y otros que pudieran interesarse por él, continuará evolucionando tanto en precisión -los algoritmos se mejoran con el uso, gracias al aprendizaje de máquina-, como en extensión, incorporando nuevos casos de uso.
- La solución se evaluará (después del 30/6/2023), en su aspecto científico por la AEMPS; pero a nivel operativo precisará una integración con el resto del sistema de datos de los servicios de salud en las comunidades valenciana y autónoma de Canarias.
- La solución deberá permitir la integración con la propia plataforma que forma parte del proyecto, así como con las que dispongan otros servicios de salud regionales.
- El Proyecto consiste en un bien o producto, tipo software, pero en la vida real, para conseguir su amplia y correcta adopción en los centros sanitarios, por sus profesionales y pacientes, precisará (después del 30/6/2023) de tareas de apoyo tanto de carácter docente, motivacional y de soporte a la integración e interoperabilidad que se podrían conceptualizar como un servicio, por lo que distintas empresas podrían competir por ofrecer ese servicio, aun no habiendo sido las autoras de parte o de la totalidad del proyecto y aportándose los datos de forma interoperable

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)
Una manera de hacer Europa

para beneficio del Sistema Nacional de Salud (con los oportunos permisos, salvaguardas y cautelas de cada servicio regional).

- Las empresas adjudicatarias se responsabilizarán de todas las actividades y gastos relacionados con la obtención de las autorizaciones y otras obligaciones necesarias para llevar a cabo todos los posibles estudios. Es también obligación de los contratistas la obtención de todo tipo de autorizaciones, licencias y requisitos reglamentarios que puedan ser necesarios para la fabricación de los prototipos, así como los gastos asociados.
- Las empresas adjudicatarias suministrarán la solución concreta en el estado necesario para su evaluación (primer diseño de la solución, prototipos, cantidad limitada pero suficiente de servicios y/o dispositivos en forma de serie de prueba u otros desarrollos) que permita demostrar que dicha solución facilita la obtención de información clínicamente relevante para los procesos de diagnóstico.
- Se espera que la solución propuesta consiga una especificación de producto de prueba y/o en su caso, aporte información que conduzca a demostrar que se presta a la producción en gran escala o suministro, satisfaciendo normas aceptables de calidad y práctica clínica en cualquier sistema de salud.
- La solución propuesta debe ser susceptible de ser utilizada en el futuro tanto por el SCS y la CSUiSP, como el resto de los sistemas de salud del territorio estatal e internacionales, ya que, como proceso de CPP, el objetivo es poder alcanzar una solución innovadora, dirigida específicamente a los retos y necesidades expresados.
- Se espera que el resultado del servicio de I+D alcance un nivel de madurez equivalente a un TRL 7 u 8, ya que, al tratarse de software, la separación entre ambos puede resultar sutil. Quedan excluidas las soluciones ya cubiertas por otras comercialmente estables y actualmente disponibles en grandes volúmenes en el mercado, caso de existir, que no requieran de un proceso de I+D para alcanzar el citado TRL.
- No se contempla en esta convocatoria la adquisición de productos, servicios u obras innovadores resultantes de las actividades de investigación y desarrollo que se contraten o ya existentes, para lo que en su caso se recurrirá en su día a procedimientos de contratación de innovación independiente.

4. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El alcance del contrato de servicios de I+D incluirá:

- El diseño de los algoritmos y las soluciones solicitadas (interfaz paciente-sistema sanitario, herramientas soporte a la decisión clínica, plataforma tecnológica), incluyendo la interacción con los usuarios y los profesionales y especialistas puestos a disposición del proyecto por el SCS y la CSUiSP a través del contrato de Oficina de Proyecto asociado, así como la metodología para el establecimiento final de los requerimientos de funcionalidad, usabilidad y verificación de avances.
- La fijación de objetivos de investigación y desarrollo para dar respuesta al reto descrito y la demostración de su factibilidad e impacto sobre el sistema público de salud de Canarias y de la Comunidad Valenciana y sobre el mercado de productos sanitarios.
- El desarrollo de prototipos o series de prueba y las correspondientes pruebas piloto con muestras de referencia y/u otros materiales-métodos, para probar la capacidad de la solución en un entorno de prueba.
- La identificación y planificación de los objetivos de investigación y desarrollo posteriores al proyecto desarrollado en el presente contrato, así como de los objetivos de desarrollo industrial, comercial y regulatorios que sean precisos para la puesta en mercado de la solución propuesta.

- La provisión de todos los productos y materiales fungibles necesarios para validar la solución propuesta. De la misma forma se incluye, en caso de ser preciso y en colaboración con la Oficina Técnica de Apoyo al Proyecto, el programa formativo de todos los profesionales que participen en la fase de validación, asumiendo todos los costes necesarios.

5. RESULTADOS ESPERADOS

De esta iniciativa de CPP debería concluir al desarrollo y demostración de un prototipo del servicio en condiciones reales de trabajo SAAS (TRL7), que permitirá en un momento posterior, el despliegue del servicio en condiciones de universalidad, gratuidad e igualdad en el acceso, de una manera efectiva, eficiente y sostenible en el tiempo.

El prototipo a entregar deberá:

- Facilitar al facultativo el seguimiento de la evolución y la prevención de agravamientos y recaídas.
- Mejorar la atención sociosanitaria.
- Optimizar las derivaciones a los centros sanitarios, especialmente los hospitales.
- Reducir la variabilidad clínica.
- Disponer de estudios con múltiples datos enfocado, no solo a las mejores medias, sino también a la variabilidad de las respuestas.
- Disponer de una herramienta que facilite los cálculos de carga de trabajo y costes para vigilar y programar elementos de gestión en un servicio o departamento de salud y su escalabilidad a otros.
- Disponer de los mecanismos necesarios para atender la demanda de datos solicitados desde los centros de investigación asociados a la investigación biomédica.
- Como consecuencia de los anteriores, la reducción del consumo de medicamentos y de estancias hospitalarias es razonablemente esperable.
- Las prestaciones se realizarán bajo la supervisión del responsable o coordinador del proyecto.

6. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS: CASOS DE USO

El Proyecto MedP Big Data estructurará sus requisitos funcionales finalistas bajo la modalidad conocida como “Casos de uso”; aunque también podrían denominarse módulos funcionales, aplicaciones o herramientas software.

Tanto en el Anexo I del DECA o Convenio entre el Ministerio de Ciencia e Innovación, la Consejería de Sanidad de la Comunidad Autónoma de Canarias y la Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública de la Generalitat Valenciana; como en el documento de presentación de la Consulta Preliminar al Mercado se relacionan temáticas o casos de uso más relevantes a incorporar a la biblioteca de soluciones o servicios software demandados; aunque de forma más o menos genérica.

Por eso, en este documento se concretan, tanto para identificar con la mayor exactitud posible las necesidades que se pretende cubrir, como los requisitos establecidos para acreditar su logro y si se cumplen, proceder a su abono.

El desarrollo del Proyecto se llevará a cabo en dos fases sucesivas según se establece en el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares (PCAP) con su correspondiente evaluación de carácter eliminatorio, al concluir la primera fase, según los criterios de cambio de fase establecidos en dicho anexo. Los contratistas sólo tendrán derecho al cobro de las correspondientes cuantías una vez desarrollen y acrediten, ante el órgano de contratación, los servicios de I+D en cada una de las fases. Aquellos contratistas que no sean seleccionados para desarrollar la segunda fase quedarán

excluidos del procedimiento de CPP, dándose por finalizado su contrato.

a. Resultados esperados: requisitos para el cumplimiento de la fase 1

Para determinar la consecución de los hitos, dando por ejecutada la primera fase y merecedora del abono de la cuantía prevista, deberán acreditarse la ejecución de los ocho casos que se detallan, además del cumplimiento de los requisitos operativos que se establecen.

Dicha ejecución se acreditará, en primer lugar, por la consecución de las métricas que se especifican. Se utilizará una escala de 10.000 puntos, debiendo conseguir al menos 7.500 puntos en total. Además, deberán alcanzar el 50% de la puntuación asignada a cada caso, permitiéndose la excepción de uno. De no ser así, el adjudicatario deberá acreditar la ejecución de las actividades habiendo puesto los medios prescritos en la contratación, perfeccionada por su propia oferta.

Si uno o dos de los tres adjudicatarios de la primera fase no alcanzan los parámetros antes referidos (7500 totales y superar en todos los casos, menos uno el 50%) no pasarán a la segunda fase. Si ninguno de los tres los alcanza, se reducirán los umbrales de cumplimiento en un 25% y se volverá a aplicar a los tres adjudicatarios. Si tampoco así pasa ninguno, habrá una nueva reducción del 10%. Si tras ella no lo alcanzase ninguno, se declarará concluso el Proyecto por no alcanzar los objetivos perseguidos.

Se prevé una valoración de las características o capacidades de la plataforma; sobre un esquema de 2.000 puntos máximo como cumplimiento de hitos.

Los criterios de cumplimiento de hitos son específicos de cada caso de uso y se describen en el mismo en el epígrafe “Requisitos mínimos de cumplimiento de los hitos”.

b. Criterios para el cambio de fase

Simultáneamente, la primera fase incorpora en su diseño una combinación de casos de uso, capaces de reflejar las habilidades que se consideran predictoras del éxito en la segunda fase, de modo que se establece un baremo de evaluación para efectuar la selección del adjudicatario de la segunda fase. Para ello se ha confeccionado un baremo de excelencia sobre un máximo de 1.000 puntos.

Los criterios de la baremación por excelencia para el paso a la segunda fase del proyecto, son comunes a los cinco primeros casos, por lo que se detallan en la presentación de su conjunto. En los otros tres casos, se establecen los criterios en cada uno de forma particular.

Y se completará con una valoración de 200 puntos de baremación de excelencia del funcionamiento de la plataforma para el paso a la segunda fase.

Estas valoraciones, motivadas, tendrán carácter eliminatorio y se realizarán por el Comité Técnico de Evaluación nombrado a tal efecto. La composición de este comité se publicará antes de que finalice el periodo de ofertas en el perfil del contratante. El órgano de contratación podrá sustituir alguno de los miembros del comité en cualquier momento del procedimiento por causas que así lo aconsejen. Para dicha evaluación se podrán solicitar a los adjudicatarios cuanta información adicional o aclaraciones sean necesarias.

7. CASOS DE USO PARA DESARROLLAR EN LA PRIMERA FASE Y CARACTERÍSTICAS EVALUABLES DE LA PLATAFORMA

A efectos esquemáticos, los cinco primeros casos se denominarán “de la interfaz” por representar un mayor componente de funcionalidades correspondientes a ese concepto, de interacción entre la persona usuaria (tanto en episodios de enfermedad como en salud) con el sistema de registro del servicio de salud correspondiente, incluso con capacidad proactiva de formular recomendaciones básicas y trasladar información potencialmente útil. Los siguientes casos 6 al 8, se acogen a la denominación “del sistema analítico-predictivo” por incluir, en mayor medida funcionalidades de tipo analítico.

Tanto unos como otros se han descrito con el horizonte temporal de un casi semestre (24 semanas) y con previsión de menor interferencia con el funcionamiento diario de los servicios asistenciales; tanto por un menor requerimiento a sus profesionales como con el uso de datasets que se prepararán previamente y sobre ellos, se analizará un subconjunto para entrenamiento de algoritmos y se evaluará sobre otro subconjunto análogo, en el que deberán predecir, cotejándose sus resultados con los realmente acaecidos. En todo caso, se plantea que una vez entregados, puedan seguir operativos.

a. Casos de uso 1-5 (interfaz paciente-sistema sanitario): registro de estilos de vida y promoción de la Salud.

Se plantean de forma conjunta los requisitos generales, cronograma, características funcionales generales y los criterios de baremación de excelencia para el paso a la segunda fase. Después, en cada uno se detallarán sus objetivos específicos, características funcionales y criterios de consecución de hitos.

Los cinco contemplan aspectos relacionados con los estilos de vida y su impacto sobre la salud y el bienestar físico, síquico y social. Incluyen tanto funciones de registro de datos asistidos por IA, como oferta de información disponible de potencial interés y propuesta de planes personalizados para facilitar la adopción de mejoras de dichos hábitos integrados armónicamente en la biografía de la persona.

Sucesivamente se refieren a la nutrición, el ejercicio físico, la percepción del entorno, las adicciones y el contacto social.

Requisitos generales y cronograma.

Su desarrollo implica la participación activa de personas usuarias voluntarias del SCS y la CSUiSP y de sus profesionales; tanto para la configuración de los algoritmos, la interacción, el aprendizaje de máquina, la fidelización y su percepción que se incorporarán a la puntuación final.

Tanto por parte del SCS como de la CSUiSP, se pondrán medios para localizar a los voluntarios participantes, unas de carácter presencial como conferencias o ruedas de prensa explicativas, o virtuales, con conexión en streaming o remisión de “banners” o mensajes por SMS o en las aplicaciones de la sanidad pública. Se pondrá especial atención en que se atiendan los criterios de diversidad, inclusividad y universalidad en su selección, incluso, si fuera posible, su randomización. No obstante, los adjudicatarios asumirán parte de las funciones en la captación definitiva y sobre todo en su fidelización o afiliación.

La primera fase abarca 24 semanas, con cuatro etapas, cuya duración aproximada se indica a continuación, contando con 1 semana a distribuir entre las mismas según su criterio:

- Primera etapa “Diseño y preparación”, comenzará el día de la contratación y durará 6 semanas.
- Segunda etapa “Desarrollo experimental”, durará 10 semanas. Incluirá la participación de personas usuarias que inicialmente interaccionarán con los profesionales del proyecto, cuya participación descenderá progresivamente, mientras se va entrenando la máquina inteligente.
- Tercera etapa “Demostrativa”, durará 6 semanas. La interacción se apoyará exclusivamente en el robot de IA desarrollado.
- Hito final “Entrega de prototipo y dossier”, a realizar en la última semana (24ª).

El personal necesario para la interacción con las personas usuarias (sanas o pacientes) y el entrenamiento de los robots será aportado por los adjudicatarios. Incluso podrá vincularse a otras herramientas informáticas de uso libre o gratuito.

También los adjudicatarios tendrán la responsabilidad última para asegurar los criterios de inclusión de la diversidad, incluso si se requiere **aportación (préstamos) de determinados dispositivos** a los usuarios seleccionados con menor disponibilidad socioeconómica; sin perjuicio de que puedan recibir también colaboraciones de la OTAP, las propias administraciones convocantes o de terceros



FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)
Una manera de hacer Europa

patrocinadores.

Características funcionales generales

Consistirá en una aplicación que permita ampliar exponencialmente el intercambio de información entre personas usuarias de los servicios de salud convocantes, tanto en episodios de salud como de enfermedad, sujetos o no a prescripciones relacionadas con los casos de uso, en régimen 24x7 y sin la mediación directa del personal sanitario.

Deberá funcionar en condiciones de **interoperabilidad**, de modo que la información introducida se incorpore al registro electrónico de salud individual y pueda ser reconocido y analizado por profesionales sanitarios responsables de su atención y también para extraer datos colectivos de aprendizaje de máquina, tanto por análisis directo como para proponer ulteriores investigaciones.

Será capaz de captar datos de diversas fuentes como, formato voz o texto de la persona usuaria, que elegirá el modo y dispositivo de su preferencia en cada momento, fotografías, escaneo de códigos de barra o códigos QR, dispositivos electrónicos como pesas electrónicas, dispositivos de monitoreo de actividad física y bienestar (relojes o pulseras inteligentes), cintas de marcha o máquinas estáticas de pedaleo, además de la información contenida en la historia clínica electrónica.

Para presentar la información la persona usuaria dispondrá de dos **opciones: elemental y avanzada**. Comenzará con un contenido básico con oportunidad de ampliar clicando en enlaces de ampliación o con la expresión “más información”.

Los casos de uso podrán compartir personas usuarias y buscarán **sinergias** en la medida de lo posible.

Tendrá, desde su diseño inicial **carácter inclusivo**, para reflejar la diversidad poblacional, con especial atención para los colectivos con mayor dificultad de acceso a las tecnologías, sea por motivos socioculturales o por padecer déficits sensoriales (baja visión o hipoacusia).

Dispondrá de un **sistema de alarmas** para avisar a las personas usuarias de desviaciones significativas, proponiendo que contacte con su centro sanitario si procede o planteándole compensaciones previas, posteriores o circundantes, por ejemplo, si se tiene previsto asistir a un banquete con un consumo calórico doble del recomendado, podría compensarse con una reducción del 20% en cinco días próximos.

En cuanto a **ciberseguridad**, los datos propios de cada persona usuaria se tratarán con la misma **confidencialidad y protección de datos** que el resto de los datos de salud. Sin embargo, permitirá exportar sus datos a familiares o amigos, por ejemplo, para incluir un menú compartido en familia que no sea necesario repetirlo por cada miembro. También importarlo de comedores en empresas o restaurantes. O si se desean constituir grupos de competición o concursos de mejora dietética o propuesta de recetas entre grupos de aficionados a la gastronomía. También si se asocia a ofertas comerciales vinculadas a menú semanal. La persona usuaria dispondrá la opción sencilla de ocultar a los profesionales sanitarios los datos relacionados con sus contactos sociales y actividades compartidas o comerciales.

Habrà **trazabilidad** de la inclusión de datos en todo momento y también se identificarán las fuentes, por ejemplo, en la composición nutricional de alimentos elaborados, cuando ha sido introducida por el fabricante, organizaciones de consumidores o institutos de investigación alimentaria.

La información será accesible desde la Historia Clínica Electrónica (HCE) (única o de atención primaria), directamente o a través de la plataforma, a la vez que un resumen ejecutivo que quedará a disposición del facultativo al que le corresponda su atención presencial o por telemedicina. Ambos quedarán en modo “**prevalidado**” y pasarán a “**validado**” cuando el facultativo así lo autorice.

Deberá ofrecer un **funcionamiento amigable, intuitivo y ligero**, evitando repeticiones y mostrando alternativas más probables y opciones de repetición para acelerar la interacción.

Incorporará **recursos motivacionales y emocionales**, tanto para reforzar la fideliación en el uso

de la herramienta como el cumplimiento de los hábitos saludables o las dietas recomendadas o consensuadas. Así mismo, gráficos fácilmente visualizables sobre el cumplimiento de objetivos individuales o en competición con otros allegados elegidos voluntariamente por él o por un grupo anónimo de características semejantes que funcione como testigo. También podrá incluir un avatar e imágenes de simulacro sobre tendencias de silueta calculadas a distintos plazos futuros si se mantienen las pautas seguidas, aplausos y otros elementos de gamificación y mensajes de refuerzo. Incluso concursos de recetas que se incorporarían al acervo documental.

Podrá establecer colaboraciones con agentes o colaboradores privados siempre que se realice de forma positiva, con opciones de acceso y participación equitativas y no discriminatorias ni excluyente. También con ONGs, instituciones educativas u otras.

Criterios de baremación para pasar a la segunda fase de cada uno de los casos de uso (nº del 1ª al 5ª).

- **100 puntos máximo** por porcentaje de la puntuación alcanzada en la valoración del cumplimiento de hitos de ese caso. Cada empresa se valorará con el porcentaje alcanzado en la media aritmética del conjunto de los hitos.
- **100 puntos máximo**, a distribuir:
 - **25 puntos máximo, por la afiliación de las personas usuarios.** El impacto del nivel de participación, afiliación o adherencia deberá considerarse por rangos, ya que resulta más relevante que la mayoría alcance un nivel medio frente a que unos pocos desarrollen una afiliación muy intensa si muchos se quedan en la baja. Por eso se establece en siguiente cálculo: $0,4 \times p1 + 0,7 \times p2 + 1 \times p3$; siendo p1, p2 y p3 respectivamente, el porcentaje de sujetos que participaron las dos últimas semanas 2 o 3 veces, entre 4 y 6 veces, y 7 o más veces. Se asignarán los puntos prorrateados ($\times 0,25$).
 - **25 puntos máximo, por las respuestas de las personas usuarias a un cuestionario** de satisfacción, elaborado por el órgano proponente, del que pueda deducirse directamente su percepción de la amigabilidad de uso de la interfaz, de su utilidad, de la calidad de la información recibida, de la motivación inspirada y su valoración general o posibilidad de que la recomiende a un familiar o amigo. Para reducir al mínimo posible los sesgos, parte de las preguntas se estructurarán con cuatro respuestas (muy poco/poco/bastante/mucho) y otras con una puntuación numérica del 1 al 10. Se asignarán los puntos correspondientes a la media aritmética de las recibidas. Si alguno de los adjudicatarios recibiese un número de encuestas inferior en un 40% o más a la de la segunda en número de respuestas, se rebajará su puntuación en un 10%.
 - **25 puntos máximo, por el grado de cumplimiento de las propuestas consensuadas** entre el usuario y la aplicación para cumplir objetivos (mínimo 100 casos). La opción de confeccionar un plan de mejora de hábitos personalizado y efectuar su seguimiento supone un componente esencial cuyo resultado resulta difícil de predecir teóricamente y solo la práctica ofrece una respuesta convincente. Para ello se considerarán cinco parámetros: a) evaluaciones periódicas; b) opciones de recuperación de objetivos retrasados; c) mensajes de refuerzo; d) expectativas o simulacros de futuro; y e) planes activos en el momento de concluir la evaluación. Se adjudicarán para cada parámetro 5 puntos al mejor, 3 al intermedio y 1 al que peor resultado haya obtenido; excepto que la diferencia porcentual del segundo con el primero sea inferior al 5%, en cuyo caso recibirá 4 puntos; o que la diferencia entre el último y el intermedio sea $<5\%$, en cuyo caso recibirá un punto menos que él (2 si recibía 3 o 3 si recibía 4).
 - **25 puntos por la valoración de la memoria de ejecución y entrega del prototipo de cada adjudicataria.** Dicho informe-memoria se referirá tanto al desarrollo de los trabajos como al resultado final y contemplará los siguientes aspectos: a) concordancia de lo planificado con lo efectivamente acaecido y ejecutado; b) rapidez y efectividad en el diseño de planes de contingencias ante posibles desviaciones; consecución de los logros esperados; d) logros superiores o suplementarios a los esperados y ventajas competitivas frente a los otros dos adjudicatarios; y e) conclusiones extraídas a aplicar en la segunda fase. Corresponderá al Equipo Técnico dicha valoración, considerando en cada una su

nivel de detalle, congruencia y verosimilitud; además del elemento comparativo o de benchmarking entre ellos.

CASO DE USO 1. CUCHARA INTELIGENTE (F1-CU1)

Objetivo específico

Registro de los hábitos nutricionales y propuestas de alternativas saludables y atractivas sin la intervención profesional.

Características funcionales específicas

- **Ofrecerá información** al usuario de tipo general como composición nutricional de alimentos comunes, incluso de platos preparados y también procesada, creando balances diarios de calorías, proteínas, hidratos de carbono y desglosados los azúcares refinados, grasas saturadas e insaturadas y recomendando la reducción, incremento, inclusión o exclusión de algunos para conseguir la dieta equilibrada ajustada según sus condiciones, ejercicio físico realizado y prescripciones de los profesionales médicos o nutricionistas, en su caso. También ofrecerá información complementaria sobre vitaminas o minerales, a demanda.
- **Registrará** información nutricional de la persona usuaria tanto de la foto fija (retrospectiva) a su inicio como de su devenir diario.
- **Procesado y análisis de datos.**
 - Detectará posibles errores en la información introducida, y deberá preguntar para la reconfirmación y para completar la información cuando resulte incompleta o confusa.
 - Extraerá pautas de consumo nutricional que puedan correlacionarse a nivel individual para la mejor asistencia o a nivel colectivo para el aprendizaje. Inclusive, posibles relaciones con valores de pruebas complementarias o de diagnósticos previos o en curso, que puedan resultar de utilidad para el profesional sanitario.
- **Propondrá dietas y menús** equilibrados, saludables y adaptados al usuario, con recetas de programación semanal, modulados en función de las recomendaciones dietéticas, los productos de temporada, las preferencias del sujeto, la mayor o menor dificultad de elaboración o de conservación (por ejemplo, si va a salir de excursión).

Incorporará avisos por **interacciones alimentos medicamentos** si se le facilitan datos de medicación por el propio usuario o por enlace con la HCE.

Requisitos de cumplimiento de los hitos

Se verificará el cumplimiento de las características funcionales generales y específicas con las siguientes métricas (se valorará el porcentaje alcanzado, no pudiendo superar cada uno de los requisitos 100 puntos):

- Participación de, al menos, **mil usuarios** en la fase demostrativa.
- Que se registren un mínimo de **10.000 interacciones** durante su duración.
- Elaboración de **100 propuestas de recetas o menús equilibrados y saludables**, que incluyan, como mínimo, 50 ingredientes diferentes, en su conjunto.
- Contendrá información de productos frescos y elaborados que representen, al menos, el 80% del consumo de productos, conforme a las estadísticas disponibles en Canarias, Valencia o, en su defecto, a nivel estatal.
- Incorporación de datos de al menos dos fuentes de las siguientes naturalezas: documentación científica nutricional, información de consumos y ofertas de mercado, dispositivos electrónicos por ejemplo de monitoreo de bienestar, fotografías de alimentos frescos o cocinados, códigos de barras y códigos QR. Se puntuará si son de una sola naturaleza con 50% si son de dos o más naturalezas con el 100%.

- Usando formatos de voz, texto e imagen.
- Será capaz de **elaborar estadísticas sobre los datos incorporados, desglosados** según criterios de salud, demográficos y nutricionales. Se solicitará una muestra de 20 estudios descriptivos.
- Como mínimo incluirá un **informe resumen en la HCE de cada usuario**.
- Existencia del sistema de alarmas y avisos por desviación o interacción.
- Se comprobarán los requisitos de **ciberseguridad y protección de datos** según la normativa vigente.

CASO DE USO 2. CONTAMOS CONTIGO (F1-CU2)

Objetivo específico

Registro actividad física, movilidad y ejercicio y propuestas de alternativas saludables y atractivas.

Características funcionales específicas:

- **Ofrecerá información** al usuario de tipo general como gasto calórico, tipología de ejercicio aeróbico y anaeróbico, pautas de entrenamiento y progresión.
- **Registrará datos** de actividad física, movilidad y ejercicio, tipo, duración, intensidad, momento y otros parámetros que se consideren relevantes.
- **Procesado y análisis de los datos.**
 - Detectará posibles errores en la información introducida, y deberá preguntar para la reconfirmación y para completar la información cuando resulte incompleta o confusa.
 - Calculará el consumo calórico. Extraerá pautas de actividad física y movilidad que puedan correlacionarse a nivel individual para la mejor asistencia o a nivel colectivo para el aprendizaje. Inclusive, posibles relaciones con valores de pruebas complementarias o de diagnósticos previos o en curso, que puedan resultar de utilidad para el profesional sanitario.
- **Propondrá retos individuales, colectivos anónimos o en grupos de adherencia voluntaria. Así mismo pautas de entrenamiento de diferente intensidad.** También hologramas, vídeos de entrenamiento, asesoramiento de calistenia, contador calórico de actividad física (con opción de simulación y comparación de alternativas) y estimaciones de resultados a determinados plazos para la superación del sedentarismo y el sobrepeso.

Requisitos mínimos de cumplimiento de los hitos

Se verificará el cumplimiento de las características funcionales generales y específicas con las siguientes métricas (se valorará el porcentaje alcanzado, no pudiendo superar cada uno de los requisitos 100 puntos):

- Participación de, al menos, **mil usuarios** en la fase demostrativa.
- Que se registren un mínimo de **10.000 interacciones** durante su duración.
- Elaboración de **50 propuestas de pautas de actividad física, individual y colectiva, y entrenamiento.**
- Disponibilidad del calculador de consumo calórico para, al menos, 20 actividades físicas diferentes.
- Incorporación de datos de, al menos, dos fuentes de las siguientes naturalezas: documentación científica, dispositivos electrónicos por ejemplo de monitoreo de bienestar o ejercicio. Se puntuará si son de una sola naturaleza con 50% si son de dos o más naturalezas con el 100%.
- Usar formatos de voz, texto e imagen.

- Será capaz de **elaborar estadísticas sobre los datos incorporados, desglosados** según criterios de salud, demográficos y deportivo. Se solicitará una muestra de 20 estudios descriptivos.
- Como mínimo incluirá un **informe resumen en la HCE de cada usuario**.
- Existencia del sistema de alarmas y avisos por desviación o interacción.
- Se comprobarán los requisitos de **ciberseguridad y protección de datos** según la normativa vigente.

CASO DE USO 3. SONRISA SALUDABLE (F1-CU3)

Objetivo específico

Registro de estado de ánimo, el afrontamiento positivo de los retos y dificultades de la vida, la superación del estrés, los sentimientos de pertenencia, utilidad y plenitud, el descanso, el sueño y la organización del tiempo y propuestas de alternativas saludables y atractivas.

Características funcionales específicas

- **Ofrecerá información** al usuario de tipo general como tácticas y estrategias de optimismo, planteamientos positivos de percepción del concepto, afrontamiento saludable del estrés, automotivación, autogratificación, relajación y meditación.
- **Registrará datos** de estado de ánimo, sentimientos, detalles del descanso, sueño, estrés, y vivencias relacionadas.
- **Procesamiento y análisis de datos**
 - Detectará posibles errores en la información introducida, y deberá preguntar para la reconfirmación y para completar la información cuando resulte incompleta o confusa.
 - Identificará pautas temporales, posibles riesgos y síntomas de alarma, y potenciales asociaciones entre eventos
- **Propondrá retos individuales, colectivos anónimos o en grupos de adherencia voluntaria**. También hologramas, vídeos de motivación, asesoramiento emocional, contador de emociones, espejo de éxitos, podcasts de refuerzo y otros similares o de original invención. Así mismo estimaciones de resultados a determinados plazos para la superación de la tristeza, el hastío persistente y el estrés prolongado.

Requisitos mínimos de cumplimiento de los hitos

Se verificará el cumplimiento de las características funcionales generales y específicas con las siguientes métricas (se valorará el porcentaje alcanzado, no pudiendo superar cada uno de los requisitos 100 puntos):

- Participación de, al menos, **mil usuarios** en la fase demostrativa.
- Que se registren un mínimo de **10.000 interacciones** durante su duración.
- Elaboración de **25 propuestas de pautas de** optimismo, planteamientos positivos de percepción del concepto, afrontamiento saludable del estrés, automotivación, autogratificación, relajación y meditación.
- Oferta de listas de chequeo de emociones y estados de ánimo para implementación de las anteriores.
- Incorporación de datos de al menos dos fuentes de las siguientes naturalezas: documentación científica, dispositivos electrónicos por ejemplo de monitoreo de bienestar o estado de ánimo. Se puntuará si son de una sola naturaleza con 50% si son de dos o más naturalezas con el 100%.
- Usando formatos de voz, texto e imagen.

- Será capaz de **elaborar estadísticas sobre los datos incorporados, desglosados** según criterios de salud, demográficos y otras circunstancias. Se solicitará una muestra de 20 estudios descriptivos.
- Como mínimo incluirá un **informe resumen en la HCE de cada usuario**.
- Existencia del sistema de alarmas y avisos por desviación o interacción.
- Se comprobarán los requisitos de **ciberseguridad y protección de datos** según la normativa vigente.

CASO DE USO 4. TABACO, ALCOHOL Y OTRAS ADICIONES (F1-CU4)

Objetivo específico

Registro adiciones incluyendo tanto el consumo de sustancias adictivas como la práctica de apuestas, dependencia de Tics, videojuegos y ninfomanía compulsiva.

Características funcionales específicas

- **Ofrecerá información** al usuario de tipo general relacionada con las sustancias adictivas, ingredientes, impactos a corto, medio y largo plazo de las capacidades cognitivas (atención, movimiento fino, control emocional, equilibrio...), en patologías específicas y en la salud en general; inclusive aspectos legales.
- **Registrará datos** de los consumos y prácticas adictivas, tipo, cantidades, momento y otros detalles de potencial relevancia.
- **Procesado y análisis de datos**
 - Detectará posibles errores en la información introducida, y deberá preguntar para la reconfirmación y para completar la información cuando resulte incompleta o confusa.
 - Calculará el consumo de sustancias y el tiempo dedicado a las prácticas adictivas, así como las restricciones y deficiencias detectadas en el resto de las actividades diarias.
 - Extraerá pautas de consumo y comportamiento.
- **Propondrá retos** individuales, **colectivos anónimos o en grupos de adherencia voluntaria**. También hologramas, vídeos de motivación, asesoramiento, tácticas y estrategias de deshabituación y recuperación de control.

Requisitos mínimos de cumplimiento de los hitos

Se verificará el cumplimiento de las características funcionales generales y específicas con las siguientes métricas (se valorará el porcentaje alcanzado, no pudiendo superar cada uno de los requisitos 100 puntos):

- Participación de, al menos, **mil usuarios** en la fase demostrativa.
- Que se registren un mínimo de **10.000 interacciones** durante su duración.
- Elaboración de **25 propuestas de pautas de** reducción, sustitución, eliminación de los consumos y prácticas no recomendadas.
- Oferta de listas de chequeo de emociones y de consumos para implementación de las anteriores.
- Incorporación de datos de, al menos, dos fuentes de las siguientes naturalezas: documentación científica, dispositivos electrónicos por ejemplo de fotografía, escaneo, monitoreo de bienestar o estado de ánimo. Se puntuará si son de una sola naturaleza con 50% si son de dos o más naturalezas con el 100%.
- Usando formatos de voz, texto e imagen.

- Será capaz de **elaborar estadísticas sobre los datos incorporados, desglosados** según criterios de salud, demográficos, sustancias y tiempos de dedicación. Se solicitará una muestra de 20 estudios descriptivos.
- Como mínimo incluirá un **informe resumen en la HCE de cada usuario**.
- Existencia del sistema de alarmas y avisos por desviación o interacción.
- Se comprobarán los requisitos de **ciberseguridad y protección de datos** según la normativa vigente.

CASO DE USO 5. MEJOR EN COMPAÑÍA (F1-CU5)

Objetivo específico

Registro de situaciones de soledad (en diferentes grados) no deseada, aislamiento social y experiencias de alienación, prácticas y hábitos de relaciones interpersonales; así como la formulación de propuestas para su superación y mejora en ese ámbito, incluso con sugerencias prácticas al respecto lúdicas, afectivas y de contacto social.

Características funcionales específicas

- **Ofrecerá información** al usuario de tipo general como tácticas de socialización, empatía, estrategias de promoción del contacto social y recursos disponibles.
- **Registrará datos** de convivencia, parentesco, cuidadores, actividades de socialización, vivencia e impacto de éstos y de su ausencia.
- **Procesamiento y análisis de datos**
 - Detectará posibles errores en la información introducida, y deberá preguntar para la reconfirmación y para completar la información cuando resulte incompleta o confusa.
 - Identificará pautas temporales, posibles riesgos y síntomas de alarma, y potenciales asociaciones entre eventos. Así mismo estimaciones de resultados a determinados plazos para la superación del aislamiento social y las sensaciones de soledad y abandono.
- **Propondrá retos y actividades individuales, colectivos anónimos o en grupos de adhesión voluntaria**. También vídeos tutoriales, herramientas de videoconferencia, participación o llamada a grupos de voluntariado, enlace a recursos, juegos (no monetarios) en línea con opción de sesiones presenciales. También experiencias mixtas virtuales y presenciales diseñadas "ad hoc" del tipo de "la caza de pokemones", facilitando coincidencia en espacios físicos relacionadas con actividades en línea y convenientemente motivadas y gamificadas.

Requisitos mínimos de cumplimiento de los hitos

Se verificará el cumplimiento de las características funcionales generales y específicas con las siguientes métricas (se valorará el porcentaje alcanzado, no pudiendo superar cada uno de los requisitos 100 puntos):

- Participación de, al menos, **ochocientos usuarios** en la fase demostrativa.
- Que se registren un mínimo de **3.000 interacciones** durante su duración.
- Elaboración de **25 propuestas de pautas de** actividades de fomento de contacto social y cursos en línea.
- Oferta de listas de chequeo de actividades y de valoración de su impacto, para la implementación de las anteriores.
- Incorporación de datos de al menos dos fuentes de las siguientes naturalezas: documentación científica y contenidos sociales y de voluntariado. Se puntuará si son de una sola naturaleza con 50% si son de dos o más naturalezas con el 100%.
- Usando formatos de voz, texto e imagen.

- Será capaz de **elaborar estadísticas sobre los datos incorporados, desglosados** según criterios de salud, demográficos y otras circunstancias. Se solicitará una muestra de 20 estudios descriptivos.
- Como mínimo incluirá un **informe resumen en la HCE de cada usuario**.
- Existencia del sistema de alarmas y avisos por desviación o interacción.
- Se comprobarán los requisitos de **ciberseguridad y protección de datos** según la normativa vigente.

b. Casos de uso 6-8 denominados de sistema analítico-predictivos: Están orientados al soporte a la decisión clínica e investigación

Debido a la heterogeneidad de estos casos de uso y aunque su núcleo está orientado a la ayuda a la decisión, hemos incorporado una introducción que centra el contexto en cada uno de ellos.

A efectos de argumentación estos casos de uso se centran en conjuntos de *datasets* diversos suministrados o de los datos procedentes de las propias historias clínicas, con las salvaguardas de anonimización o confidencialidad que procedan, partirán de conjuntos de datos existentes y conocidos; de los que puedan extraer reglas que, deberán aplicar a otro set de datos análogo del que se excluyan los datos correspondientes a los resultados que deberán predecir y que, para su evaluación se contrastarán con lo realmente acaecido, para valorar su aproximación, tanto en porcentajes de acierto como de fallo. Excepcionalmente podrán referirse a eventos en tiempo real, sobre todo en el caso de la polución.

Se consideran herramientas de naturaleza analítica predictiva de soporte tanto al diagnóstico como a la investigación.

Al ser de naturaleza menos homogénea que los cinco anteriores, se detallarán cada uno individualmente en todos sus apartados.

CASO DE USO 6. APLICACIÓN DE PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL EN EL DOMINIO DE INFORMES CLINICOS APLICANDO ETIQUETADO SEMANTICO SNOMED CT (F1-CU6).

Introducción:

Si consideramos el símil del iceberg la mayor parte de la información clínica de los pacientes se encuentra bajo el océano en forma de texto libre en las historias clínicas electrónicas (HCE). Los avances en IA en el campo del procesamiento del lenguaje natural habilitan la posibilidad de extraer conocimiento de forma automática mediante el procesamiento de la HCE.

La creación de datos etiquetados a gran escala dentro del dominio biomédico está justificada tanto por su papel crítico para el avance de la investigación médica a través de métodos de aprendizaje automático como por su escasa disponibilidad. A su vez, el valor de dichos datos es mayor cuanto más flexibilidad ofrecen respecto a poder ser reutilizados, compartidos y combinados con otros datos.

Para un uso más eficiente, el texto libre disponible en el dominio médico de los informes clínicos, incluyendo entre distintas tipologías los informes de radiología, estos requieren ser parametrizado, extrayendo etiquetas que contengan información específica sobre el tipo, las características y la región anatómica de los hallazgos y/o enfermedades de interés.

Sin embargo, el proceso de etiquetado del texto con anotaciones es complejo y debe ser realizado manualmente por expertos en el dominio, ya que a menudo el texto contiene una jerga altamente técnica, palabras y acrónimos ambiguos y narrativas con expresiones idiomáticas específicas. La complejidad y escasa disponibilidad de texto médico etiquetado es uno de los factores limitantes en la actualidad para la utilización de la información clínica a gran escala en áreas de investigación médica y, más específicamente, para su explotación mediante métodos de aprendizaje profundo

supervisado.

Objetivo específico

Extracción de conocimiento y etiquetado automático en la codificación SNOMED CT a partir de informes de radiología simple o convencional de tórax.

Por otro lado, identificación de características de pacientes con cáncer tanto de pulmón como de próstata atendidos, a partir de los informes clínicos, identificando entre otros aspectos factores de riesgo, diagnóstico, estadiaje, líneas de tratamiento y seguimiento.

Características funcionales específicas

La radiología convencional sigue siendo la técnica más empleada en los servicios de radiodiagnóstico. En particular, la radiografía de tórax es el examen de imagen médica más extendido en la actualidad. Su uso, de bajo coste, permite (en diferente medida para cada entidad) la detección y seguimiento de múltiples patologías, como son las infecciones pulmonares, masas, nódulos pulmonares, derrames, anomalías cardíacas y neumotórax, entre muchas otras, si bien sólo se considera la prueba de elección para algunas de ellas. Por lo que las características funcionales específicas deberían contemplar:

- Etiquetar tantos hallazgos radiográficos diferentes, diagnósticos diferenciales y localizaciones anatómicas extraídos de los propios informes, y que todos ellos se organicen en taxonomías jerárquicas en la terminología SNOMED CT¹ para permitir su explotación sin barreras idiomáticas.
- Identificar y etiquetar a partir de los informes clínicos en pacientes con cáncer tanto de pulmón como de próstata, factores de riesgo, diagnóstico, estadiaje, tratamientos.

Requisitos mínimos de cumplimiento de los hitos

Se verificará el cumplimiento de las características funcionales generales y específicas con las siguientes métricas (se valorará el porcentaje alcanzado, no pudiendo superar cada uno de los requisitos 100 puntos):

- **Propuesta y ejecución de los procedimientos de anonimización**

Alcanzado 95 %: 10 puntos.

- **Calidad en cuanto a los datos**

Según un estudio realizado por investigadores de Cambridge, el problema más importante, pero a menudo ignorado, es la dispersión de datos. El problema surge cuando los datos se transmiten desde diferentes fuentes, que pueden tener diferentes esquemas, diferentes convenciones y su forma de almacenar y acceder a los datos. Ahora bien, este es un proceso tedioso para que los ingenieros de *Machine Learning* combinen la información en un único conjunto de datos adecuado para ser aplicado en el aprendizaje automático.

El Criterio de calidad de los datos se determinará en base a los siguientes aspectos:

- Mapeos entre codificaciones distintas. (UMLS, CIE-10, etc.): Mínimo con dos codificaciones distintas: 20 puntos, y con tres, 40 puntos.
- Respecto a la calidad de los datos se valorará el contenido de la memoria en relación con los siguientes factores que se tendrán que estudiar, máximo 10 puntos:

¹ SNOMED CT (Systematized Nomenclature of Medicine – Clinical Terms) es la terminología clínica integral, multilingüe y codificada de mayor amplitud, precisión e importancia desarrollada en el mundo. La terminología se constituye, de forma básica, por conceptos, descripciones y relaciones. Estos elementos tienen como fin representar con precisión información y conocimiento clínico en el ámbito de la asistencia sanitaria.

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)
Una manera de hacer Europa

- Normalización y cambios de procedimientos.
 - Validez del dato dentro de los parámetros que está midiendo
 - Relevancia
 - Granularidad
 - Coherencia
 - Accesibilidad
 - Seguridad
- **Calidad mínima en cuanto al desarrollo del modelo**

La calidad del modelo se determinará en base a las cuatro siguientes métricas:

- Sensibilidad: Alcanzado 80%: 5 puntos. Alcanzado 85%: 10 puntos.
- Precisión: Alcanzado 80%: 5 puntos. Alcanzado 85%: 10 puntos.
- Accuracy: Alcanzado 80%: 5 puntos. Alcanzado 85%: 10 puntos.
- **F1 score**: Alcanzado 80%: 5 puntos. Alcanzado 85%: 10 puntos.

En el supuesto que ninguna empresa alcance los mínimos indicados, se reducirán los porcentajes de alcance en un 10%. En todo caso se abonará el porcentaje proporcional de la cuantía conseguida.

Criterios de baremación para el paso a la segunda fase

A efectos de baremación para seleccionar que empresa pasará a la segunda fase, puntuarán los mismos criterios que para el cumplimiento de hitos, pero con valores más cercanos a la excelencia: se deberán alcanzar los mínimos requeridos señalados en el apartado anterior.

- **Propuesta y ejecución de los procedimientos de anonimización**

Alcanzados 96%, 97%, 98 %, 99% y 99,9% respectivamente: 2, 4, 6, 8 y 10 puntos

- **Calidad en cuanto a los datos**

Según un estudio realizado por investigadores de Cambridge, el problema más importante, pero a menudo ignorado, es la dispersión de datos. El problema surge cuando los datos se transmiten desde diferentes fuentes, que pueden tener diferentes esquemas, diferentes convenciones y su forma de almacenar y acceder a los datos. Ahora bien, este es un proceso tedioso para que los ingenieros de *Machine Learning* combinen la información en un único conjunto de datos adecuado para ser aplicado en el aprendizaje automático.

El Criterio de calidad de los datos se determinará en base a los siguientes aspectos:

- Mapeos entre codificaciones distintas. (UMLS, CIE-10, etc.): con cuatro codificaciones distintas: 20 puntos, y con cinco, 40 puntos.
- Respecto a la calidad de los datos se valorará el contenido de la memoria en relación con los siguientes factores que se tendrán que estudiar, máximo 10 puntos:
 - Normalización y cambios de procedimientos.
 - Validez del dato dentro de los parámetros que está midiendo
 - Relevancia
 - Granularidad
 - Coherencia
 - Accesibilidad
 - Seguridad

- Plus de calidad en cuanto al desarrollo del modelo

La calidad del modelo se determinará en base a las cuatro siguientes métricas:

- Sensibilidad: Alcanzados 87%, 90%, 92 %, 94% y 96% respectivamente: 2, 4, 6, 8 y 10 puntos.
- Precisión: Alcanzados 87%, 90%, 92 %, 94% y 96% respectivamente: 2, 4, 6, 8 y 10 puntos.
- Accuracy: Alcanzados 87%, 90%, 92 %, 94% y 96% respectivamente: 2, 4, 6, 8 y 10 puntos.
- F1 score: Alcanzados 87%, 90%, 92 %, 94% y 96% respectivamente: 2, 4, 6, 8 y 10 puntos.

CASO DE USO 7- DESCRIPCIÓN DE LA FISIOPATOLOGÍA DEL DOLOR LUMBAR MEDIANTE LA APLICACIÓN DE TÉCNICAS ANALÍTICO-PREDICTIVAS BASADAS EN IMAGEN MÉDICA CON RESONANCIA MAGNÉTICA (F1-CU7)

Introducción

El dolor lumbar es una patología muy prevalente y una causa frecuente de discapacidad. Se asocia a crecientes costes para el sistema sanitario y para la sociedad en países desarrollados, afectando al 70% de la población general en algún momento de sus vidas, con una incidencia anual del 40%. El dolor lumbar presenta una tendencia a convertirse en crónico o a producir recaídas que pueden afectar severamente a los pacientes que lo padecen. En una encuesta llevada a cabo sobre una muestra de sujetos españoles, el 69% de los participantes refirieron padecer dolor lumbar durante más de tres años. El dolor lumbar crónico es la causa más frecuente de baja laboral y de discapacidad en personas menores de 45 años. El coste para la sociedad es de aproximadamente el 1,7% del PIB en países desarrollados y se ha sugerido que este problema es incluso peor en España. En estudios de pacientes con lumbalgia no se ha encontrado relación entre la tendencia a la cronicidad y hallazgos de alteración estructural en la columna, tales como la degeneración discal, roturas del anillo fibroso, protrusión discal y artrosis facetaria. Esta falta de correlación clínico-radiológica puede deberse a varios motivos. En primer lugar, la columna lumbar sufre con la edad cambios degenerativos fisiológicos; en segundo lugar, el proceso secuencial de degeneración discal facetario y ligamentoso que se acompaña de sintomatología es poco conocido y especulativo. La mayoría de los estudios están realizados en muestras limitadas de pacientes, por lo resulta difícil detectar correlaciones entre las alteraciones anatómicas con resultados clínicos. Por ejemplo, no se dispone de evidencias del impacto de la deshidratación discal y la pérdida de altura discal sobre la reducción del diámetro del canal medular, de los forámenes o con la aparición de artrosis facetaria. Los estudios disponibles arrojan resultados contradictorios entre sí.

Identificar los factores estructurales y anatómicos relacionados con la aparición y cronicidad del dolor lumbar se ha convertido en una de las prioridades de los investigadores sobre patología lumbar. En alrededor del 85% de los casos, no es posible encontrar una causa precisa del dolor.

En este caso de uso se propone utilizar algoritmos de “Machine Learning/Deep Learning” para analizar las imágenes de RM lumbar realizadas en hospitales públicos de la Comunidad Valenciana en los últimos años. Con esta información se propone, la obtención de respuestas en cuanto a factores de riesgo de la cronicidad en la lumbalgia (predecir) y, con la aplicación de la “Crowd Intelligence”, clarificar las indicaciones de cirugía (toma de decisiones). Dando lugar a nuevos sistemas de recomendación y de toma de decisión, que aporten a los profesionales de la medicina un apoyo extra en su labor y a su vez al sistema de salud un mejor uso de los recursos sanitarios.

Objetivo específico

Se pretende determinar los cambios anatómicos y estructurales en resonancia magnética (RM), que sufren los elementos que componen el raquis lumbar (discos, vértebras, facetas, canal raquídeo y espacios foraminales) debido al envejecimiento progresivo y correlacionar estos cambios entre sí con parámetros clínicos.

Características funcionales específicas

El estudio de las relaciones entre patología y alteraciones estructurales está basado en el concepto de “Machine Learning”. Para ello, se utilizarán datos anonimizados y curados del proyecto MIDAS (Massive Image Data Anatomy of the Spine) aplicando el formato MIDS (*Medical Imaging Data Structure*).

Se pretende entre otras funcionalidades incrementar el conocimiento de las variables estructurales que explican la fisiopatología del dolor lumbar, generar nuevas hipótesis explicativas de la enfermedad lumbar, definir los parámetros de normalidad y de envejecimiento lumbar.

Requisitos mínimos de cumplimiento de los hitos

Se verificará el cumplimiento de las características funcionales generales y específicas con las siguientes métricas (se valorará el porcentaje alcanzado, no pudiendo superar cada uno de los requisitos 100 puntos). Se tendrá en cuenta aspectos del checklist (CLAIN²) que establece un conjunto común de criterios:

- **Calidad mínima en cuanto al desarrollo del modelo**

La calidad del modelo se determinará en base a las siguientes métricas:

- Sensibilidad: Alcanzado 75 %: 25 puntos.
- Precisión: Alcanzado 75 %: 25 puntos.
- Accuracy: Alcanzado 75 %: 25 puntos.
- F1 score: Alcanzado 75 %: 25 puntos.

Criterios de baremación para el paso a la segunda fase

El cumplimiento del hito se certificará por la predicción en la muestra entregada con una aproximación mínima del 75%.

El plus de la calidad en cuanto al desarrollo del modelo será evaluado con las siguientes métricas:

- Sensibilidad: Alcanzado 80 %: 15 puntos; alcanzados 85%: 25 puntos.
- Precisión: Alcanzado 80 %: 15 puntos; alcanzados 85%: 25 puntos.
- Accuracy: Alcanzado 80 %: 15 puntos; alcanzados 85%: 25 puntos.
- F1 score: Alcanzado 80 %: 15 puntos; alcanzados 85%: 25 puntos.

CASO DE USO 8. PREDICCIÓN DEL NÚMERO DE INGRESOS EN URGENCIAS EN RELACIÓN CON LA CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN EL AIRE (F1-CU8).

Introducción

De modo genérico sabemos que la concentración de partículas y gases en el aire ambiente puede agravar dolencias crónicas o desencadenar episodios agudos en personas sensibles. Las técnicas de “big data” deberían proporcionarnos conocimientos más precisos sobre el impacto, tanto en la afectación de la salud individual como en el consumo de recursos sanitarios y la posible sobrecarga de los servicios de urgencia

Objetivo específico

Determinar con el máximo posible de antelación y detalles el impacto de los picos de contaminación, tanto en base a mediciones reales como a predicciones. Contemplará las partículas de diferente diámetro y naturaleza (industrial o calima), incluso pólenes o alérgenos vegetales.

También identificar a los individuos más susceptibles, con el fin de poder enviarles recomendaciones

² <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/ryai.2020200029>

urgentes, como reducir la exposición al aire exterior, utilizar mascarillas o inhalar antialérgicos.

Características funcionales específicas

Deberá combinar de forma inteligente los datos clínicos o de salud, con los de consumo de recursos sanitarios, los de contaminación con medición en tiempo real, los pronósticos y el geoposicionamiento para determinar los mayores impactos.

Así permitirá predecir la conveniencia de adoptar medidas preventivas a nivel individual seleccionando a los candidatos de los avisos y la preparación de un incremento de recursos sanitarios para hacer frente a los picos de demanda que no pueda evitarse.

Criterios cumplimiento hitos

- Creación de cuadros de mando que relacionen contaminación medida y consumo de recursos.
- Ídem para las predicciones.
- Geolocalización de las áreas habitualmente más afectadas.
- Relación de la anterior, en su caso, con la dirección del viento y otros fenómenos meteorológicos potencialmente medibles.
- Identificación de pacientes susceptibles que ameriten seguimiento estrecho para los distintos contaminantes o alérgenos.
- Preparación de listas de envío de avisos por cualquier medio (SMS, llamada telefónica personalizada o mediante locución grabada, correo electrónico, app...)
- Geolocalización de los pacientes susceptibles y cruce de datos con las áreas potencialmente más afectadas por cada modalidad de agente nosógeno. También de centros educativos, laborales, deportivos o grandes eventos situados en las áreas más afectadas.
- Seguimiento de la evolución y medida de la eficacia de las medidas adoptadas.
- Incorporación de los usuarios potenciales diana.
- Participación o grado de afiliación de los usuarios incorporados.

Al tratarse de la primera fase y contemplar fuentes de datos muy diversas y poco conocidas por los sistemas de registro de datos de salud, se considerará cumplido el hito al alcanzarse el 50% del objetivo potencial máximo (que se definirá conjuntamente durante la fase de lanzamiento).

Criterios de baremación para el paso a la segunda fase

Al haberse establecido un umbral de valoración del hito conservador, del 50%, por las razones expuestas, sobre la media aritmética de los anteriores, se adjudicarán 1,5 puntos por cada punto porcentual que supere el 50% mínimo, **máximo 75 puntos**.

10 puntos máximo, por las respuestas de las personas usuarias a un cuestionario de satisfacción, elaborado por el órgano proponente, del que pueda deducirse directamente su percepción de la amigabilidad de uso de la interfaz, de su utilidad, de la calidad de la información recibida, de la motivación inspirada y su valoración general o posibilidad de que la recomiende a un familiar o amigo. Para reducir al mínimo posible los sesgos, parte de las preguntas se estructurarán con cuatro respuestas (muy poco/poco/bastante/mucho) y otras con una puntuación numérica del 1 al 10. Se asignarán los puntos correspondientes a la media aritmética de las recibidas. Si alguna de las adjudicatarias recibiese un número de encuestas inferior en un 40% o más a la de la segunda en número de respuestas, se rebajará su puntuación en un 10%. Caso que no pudiera realizarse la encuesta por no disponer de plazo o de candidatos suficientes, se acumularán estos 10 puntos a la valoración de la memoria.

15 puntos máximo por la valoración de la memoria de ejecución y entrega del prototipo de cada adjudicataria. Dicho informe-memoria se referirá tanto al desarrollo de los trabajos como al resultado final y contemplará los siguientes aspectos: a) concordancia de lo planificado con lo efectivamente

acaecido y ejecutado; b) rapidez y efectividad en el diseño de planes de contingencias ante posibles desviaciones; consecución de los logros esperados; d) logros superiores o suplementarios a los esperados y ventajas competitivas frente a los otros dos adjudicatarios; y e) conclusiones extraídas a aplicar en la segunda fase. Corresponderá al Equipo Técnico dicha valoración, considerando en cada una su nivel de detalle, congruencia y verosimilitud; además del elemento comparativo o de benchmarking entre ellos.

c. Características evaluables de la plataforma. Este eje sustenta los aspectos arquitectónicos tanto software como hardware.

Introducción

La Plataforma es el eje donde se van a sustentar los aspectos Hardware y Software para llevar a cabo el desarrollo de los CU expuestos en el presente documento.

Se va a requerir de una arquitectura flexible, con respuesta a la gran variabilidad de casos de uso y que sea escalable, debe de presentar capacidades de procesamiento tanto *batch*, como *streaming*, y que disponga de mecanismos que garanticen disponibilidad, integridad de los datos, interoperabilidad, tolerancia a fallos, calidad de servicio, tanto en la ingesta de datos como en el procesamiento. Se valorarán todos los aspectos de seguridad ³y gobierno del dato. En la siguiente figura se presenta un esquema conceptual de la plataforma.

La plataforma debe permitir principio de arquitectura de software *multi-tenancy*⁴, de esta forma se podrá realizar una división lógica por cada uno de los casos de uso, estructuras organizativas, entidades, subconjunto de dato, etc.

Objetivo específico

En el marco de una plataforma híbrida –“*cloud*” más “*on site*” a demanda- se requiere el desarrollo y puesta en marcha de las siguientes capacidades, destacando:

- Capa de ingesta
- Capa de persistencia
- Capa de procesamiento y orquestación
- Capa analítica
- Capa de presentación o visualización
- Capa de seguridad y gobierno del dato
- Contenedores de modelos analíticos y de extracción de datos.

Características funcionales específicas

Debido a las necesidades analíticas de los Casos de Uso, los desarrollos de modelos basados en redes neuronales profundas, debe contar con el hardware necesario para los cálculos vectoriales que precisan este tipo de procesos. La empresa propondrá los recursos hardware que considere necesarios para cubrir este requisito como parte de la Solución propuesta con capacidades de paralelización masiva (GPU).

Criterios cumplimiento hitos

³ Se deberá garantizar, **desde el diseño**, que la Solución, cumple con los principios básicos del Esquema Nacional de Seguridad (ENS), regulado por el real Decreto 951/2015, de 23 de octubre, de modificación del Real Decreto 3/2010, de 8 de enero.

⁴ *Multi-Tenancy* es un principio de arquitectura de software donde una aplicación puede albergar a múltiples clientes, de esta forma, todos trabajan sobre la misma instancia de software que se ejecuta en el mismo servidor, con la única diferencia de que los datos que pueden ver cada cliente son diferentes, logrando un efecto en el que la aplicación se pueden ver como si fuera construida exclusivamente para uno de ellos.

La plataforma incorpore las 6 capas descritas y los contenedores de modelos analíticos y de extracción de datos: **100 puntos**.

Criterios de baremación para el paso a la segunda fase

Por incorporar al diseño de la plataforma el modelo de datos común de la Asociación de resultados médicos observacionales (OMOP) para su transformación al formato compartido, **40 puntos**.

Por incorporar al diseño de la plataforma el modelo **i2b2** -especialmente para una variedad de propósitos, incluida la identificación de pacientes para ensayos clínicos, la monitorización de la seguridad de medicamentos y para la investigación epidemiológica de datos- **40 puntos**.

Por la incorporación de una 7º capa adicional a las 6 capas descritas, **10 puntos**; y otros **10 puntos** por la octava.

8. CASOS DE USO PARA DESARROLLAR EN LA SEGUNDA FASE

Se plantean **10 casos de uso referentes**, de los que los dos primeros compartirán características con otros parcialmente similares, lo que facilitará su desarrollo (al contar con modelos ya diseñados que solo habrá que re-entrenar) y que denominaremos **casos de uso relacionados**, que compartirán algunas características con los anteriores y tras ellos, su desarrollo será más sencillo.

Por tanto, para la verificación de los hitos será preceptiva la implementación de todos ellos, aunque se considerará cumplido si por causa motivada no se implementa uno de los casos relacionados.

A su vez, entre algunos casos de uso podrán establecerse sinergias y compartir pacientes, que sumarán en ambos para la evaluación de los hitos.

Su desarrollo implica la participación activa de usuarios voluntarios del SCS y la Consellería y de sus profesionales; tanto para la configuración de los algoritmos, la interacción, el aprendizaje de máquina, la fidelización y su percepción que se incorporarán a la puntuación final.

Para cada uno los casos de usos se especifican los criterios de cumplimiento de hitos, y con carácter general se medirán la especificidad (mínimos falsos positivos) y la sensibilidad (mínimos falsos negativos). Al concluir el 10 de junio de 2023 se deberán alcanzar los valores mínimos exigidos por las agencias regulatorias española o europea para su autorización como dispositivo de ayuda al diagnóstico, y si no se fijasen, respectivamente 95 y 90%; y en al menos, la mitad de los casos, deberá informar que su predicción es de alta probabilidad y alcanzar 98,5 y 95% respecto de los profesionales humanos.

Dispondrán del plazo comprendido entre el día siguiente a la comunicación del adjudicatario seleccionado para desarrollar la segunda fase hasta el 10 de junio de 2023, quedando el resto del mes de junio para la aclaración de la acreditación; siendo pues el 30 de junio de 2023 la fecha de finalización del contrato.

Se establece una primera fecha de evaluación o acreditación para abono parcial del 29% de la fase, el día 1 de diciembre de 2022, a justificar por resultados consistentes en tener iniciados todos los casos y completados hasta un 29% las tareas previstas en el plan de desarrollo; o por cumplimiento de los requisitos establecidos en la cláusula 4.6. del PPA, así como con todas las condiciones ofertadas en su proposición (cláusula 24.6.2).

La segunda fecha de evaluación o acreditación para abono parcial de otro 29% de la fase, se establece en el 31 de marzo de 2023, consistirá en alcanzar niveles mínimos del 80% sobre los resultados finales de todos los casos de uso (o la justificación del cumplimiento de requisitos).

La tercera fecha, el 10 de junio de 2023 servirá para la acreditación del 42% de abono restante, a acreditar mediante la presentación de los resultados finales con los niveles exigidos (o la justificación del cumplimiento de requisitos).

Se reservarán las tres siguientes semanas (hasta el 30 de junio de 2023) para mejoras formales y

emisión de aclaraciones e informes complementarios; sin que ello implique nuevas evaluaciones ni abonos

El personal necesario para la interacción con los pacientes y el entrenamiento de los robots será aportado por el adjudicatario; sin perjuicio de la colaboración de los propios servicios sanitarios y, en su caso, de la oficina técnica de apoyo; buscando siempre evitar o minimizar las interferencias con el funcionamiento normal de dichos centros.

Paralelamente, el adjudicatario de la 2ª fase podrá colaborar con el desarrollo de los casos de uso desarrollados en la 1ª fase, pero sin que ello dé lugar a su evaluación específica como cumplimiento de hitos.

CASO DE USO 1. LA PRECONSULTA INTELIGENTE.

- (REFERENTE) **PACIENTES ADULTOS**
- (RELACIONADOS) **NEONATOS**
- **EDAD INFANTIL**
- **PREADOLESCENTES Y ADOLESCENTES.**

Introducción y concepto

Consistirá en una herramienta software o aplicación que optimizará la tarea de recabar datos de los pacientes, en una situación de nuevo episodio de alteración de la salud o de reactivación de un problema de salud ya conocido. Es decir, el bot dotado de inteligencia artificial formulará las preguntas al paciente (o su familiar o cuidador autorizado) contando en cada nueva pregunta o repregunta con la validación o no de la respuesta previa (por claridad, concisión y discriminación con otras opciones parecidas), la coherencia entre las distintas respuestas emitidas en el episodio, la consistencia con los datos sociodemográficos y de patologías previas contenidas en la historia clínica electrónica (HCE) y los factores probabilísticos. De este modo, pedirá confirmación de algunos o todos los detalles o solicitará su ampliación, y progresivamente indagará sobre otros posibles signos o síntomas que faciliten un diagnóstico diferencial.

Características funcionales

Deberá indagar si está recibiendo medicación prescrita por profesionales o autoprescrita para otras patologías o para la presente; así como otros tratamientos, alimentos o hechos que pudieran relacionarse con la aparición de los síntomas, por presentar posibles vínculos temporales, locales o funcionales.

Para la configuración inicial de los algoritmos podrá basarse tanto en transcripciones de consultas reales como en supuestos.

Como resultado de esta labor **consignará su transcripción completa a la HCE (única o de atención primaria)**, a la vez que un resumen ejecutivo que quedará a disposición del facultativo al que le corresponda su atención presencial o por telemedicina. Ambos quedarán en modo “prevalidado” y pasarán a “validado” cuando el facultativo así lo autorice.

También la herramienta facilitará al paciente y al sistema sanitario una **recomendación tentativa**, que podrá consistir en recomendar bien una postura de vigilancia activa y cuidados personales o una citación para atención normal, preferente, urgente o de urgencia vital según corresponda al análisis predictivo basado tanto en los datos contenidos en la HCE previa como en los datos recabados en el episodio. Sobre esa recomendación buscará la conexión logística para que se pueda implementar.

El paciente elegirá el dispositivo y modo de conexión que prefiera, si texto o voz, incluso la posibilidad de recibir las preguntas por escrito y emitir las respuestas por voz. También, cuando sea posible, la posibilidad de conectar dispositivos como tensiómetros electrónicos o la cámara del móvil para transmitir imágenes.

Para entrenar el aprendizaje de máquina habrá una supervisión por profesional que inicialmente cubrirá la totalidad de los casos, siendo rápidamente decreciente, hacia muestras seleccionadas tanto desde el punto de vista aleatorio puro como por la gravedad de los diagnósticos estimados. Y siempre con carácter inclusivo, para reflejar la diversidad poblacional, con especial atención para los colectivos con mayor dificultad de acceso a las tecnologías, sea por motivos socioculturales o por padecer déficits sensoriales (baja visión o hipoacusia).

También los adjudicatarios tendrán la responsabilidad última para asegurar los criterios de inclusión de la diversidad, incluso si se requiere aportación (préstamos) de determinados dispositivos a los usuarios seleccionados con menor disponibilidad socioeconómica; sin perjuicio de que puedan recibir también colaboraciones de la OTAP, las propias administraciones convocantes o de terceros patrocinadores.

Para fomentar que el paciente complete la información requerida, la aplicación empleará un modelo intuitivo y técnicas motivacionales de refuerzo y gamificación, en su caso.

Se medirán la especificidad (mínimos falsos positivos) y la sensibilidad (mínimos falsos negativos). Deberá alcanzar los valores mínimos exigidos por las agencias regulatorias española o europea para su autorización como dispositivo de ayuda al diagnóstico

En los casos relacionados pediátricos, sus requerimientos serán similares a los de la versión para adultos, pero adaptados a los pacientes infantiles en sus distintas edades, neonatal, infantil de 1 a 12 años, preadolescentes (12-16) y adolescentes (16-18) que pueden considerarse conjuntamente con la diferencia que en los primeros se contemple la posible incorporación de datos propia y por progenitores y en los segundos la posibilidad de uso exclusivo, especialmente en los aspectos afectivos sexuales.

Requisitos de cumplimiento de los hitos

Se verificará el cumplimiento de las características funcionales generales y específicas con las siguientes métricas (se valorará el porcentaje alcanzado, no pudiendo superar cada uno de los requisitos **100 puntos**):

- Participación de, al menos, **tres mil usuarios** en la fase demostrativa.
- Que se registren un mínimo de **18.000 interacciones** (pregunta, repregunta, respuesta o envío de datos por conexión de dispositivo) durante su duración.
- Contendrá información de patologías frecuentes que representen, al menos, el 80% de todos los motivos de consulta registrados, conforme a las estadísticas disponibles en Canarias, Valencia o, en su defecto, a nivel estatal.
- Usando formatos de voz, texto e imagen.
- Será capaz de **elaborar estadísticas sobre los datos incorporados, desglosados** según criterios de salud, demográficos y nutricionales. Se solicitará una muestra de 20 estudios descriptivos.
- Como mínimo incluirá un **informe resumen en la HCE de cada usuario**.
- Existencia del sistema de alarmas y avisos por desviación o interacción.
- Se comprobarán los requisitos de **ciberseguridad y protección de datos** según la normativa vigente.

CASO DE USO 2. LA MONITORIZACIÓN DOMICILIARIA DE LAS SITUACIONES CRÓNICAS Y DE LAS ALTAS HOSPITALARIAS.

- (REFERENTE) **PACIENTES ONCOLÓGICOS QUE SIGUEN TRATAMIENTO EN HOSPITAL DE DÍA Y EN HOSPITALIZACIÓN DOMICILIARIA.**
- (RELACIONADOS) **PACIENTES EN EL PRIMER MES DEL ALTA HOSPITALARIA.**

PACIENTES EN CUIDADOS PALIATIVOS DOMICILIARIOS.

PACIENTES CON SÍNDROME METABÓLICO.

PACIENTES CON DIABETES MELLITUS.

PACIENTES CON ANGINAS DE REPETICIÓN O ANGOR INESTABLE.

PACIENTES FRÁGILES.

PACIENTES CON SICOPATOLOGÍAS.

PACIENTES CON EPOC.

PACIENTES POSTRASPLANTE.

PACIENTES CON DOLOR CRÓNICO.

Introducción y concepto

Consistirá en una aplicación que optimizará la tarea de recabar datos de los pacientes, en una situación de problema de salud ya conocido, y de previsible larga evolución. Es decir, el bot dotado de inteligencia artificial formulará las preguntas al paciente (o su familiar o cuidador autorizado) para determinar la evolución de la patología a partir de sus diferentes síntomas y signos, siguiendo si hubo incrementos o decrementos de éstos, variaciones de su pauta horaria, aparición de otros nuevos, correlaciones posibles con otras causas como el cumplimiento o incumplimiento terapéutico o modificación de las condiciones de temperatura, actividad física u otras.

También colaborará para asegurar el cumplimiento terapéutico y en la medida de lo posible recordará y reforzará las recomendaciones correspondientes al estilo de vida.

Características funcionales

Contará para cada nueva pregunta o repregunta con la validación o no de la respuesta previa (por claridad, concisión y discriminación con otras opciones parecidas), la coherencia entre las distintas respuestas emitidas en el episodio, la consistencia con los datos sociodemográficos y de patologías previas (y sus tratamientos) contenidas en la historia clínica electrónica (HCE) y los factores probabilísticos. De este modo, pedirá confirmación de algunos o todos los detalles o solicitará su ampliación, y progresivamente indagará sobre otros posibles signos o síntomas que faciliten un diagnóstico diferencial.

Complementariamente, el adjudicatario podrá proponer la incorporación de otras patologías, que recibirían el apoyo para su implementación, pero no supondrían ningún sobreprecio ni posibilidad de reclamar abonos complementarios.

Deberá funcionar en condiciones de interoperabilidad, de modo que la información introducida se incorpore al registro electrónico de salud individual y pueda ser reconocido y analizado por los profesionales sanitarios responsables de su atención y también para extraer datos colectivos de aprendizaje de máquina, tanto por análisis directo como para proponer ulteriores investigaciones.

Como resultado de esta labor consignará su transcripción completa a la HCE, a la vez que un resumen ejecutivo que quedará a disposición del facultativo al que le corresponda su atención presencial o por telemedicina. Ambos quedarán en modo “prevalidado” y pasarán a “validado” cuando el facultativo así lo autorice.

También la herramienta facilitará al paciente y al sistema sanitario una recomendación tentativa, que podrá consistir en recomendar citación para atención normal, preferente, urgente o de urgencia vital según corresponda al análisis predictivo basado tanto en los datos contenidos en la HCE previa como en los datos recabados directamente. Sobre esa recomendación buscará la conexión logística para que se pueda implementar.

El paciente elegirá el dispositivo y modo de conexión que prefiera, si texto o voz, incluso la posibilidad de recibir las preguntas por escrito y emitir las respuestas por voz. También, cuando sea posible, la posibilidad de conectar dispositivos como tensiómetros electrónicos o la cámara del móvil para

transmitir imágenes.

Para entrenar el aprendizaje de máquina habrá una supervisión por profesional que inicialmente cubrirá la totalidad de los casos, siendo rápidamente decreciente, hacia muestras seleccionadas tanto desde el punto de vista aleatorio puro como por la gravedad de los diagnósticos estimados.

Para fomentar que el paciente complete la información requerida, la aplicación empleará técnicas motivacionales de refuerzo y gamificación, en su caso, por ejemplo, con avatares, esquemas u hologramas.

Se medirán la especificidad (mínimos falsos positivos) y la sensibilidad (mínimos falsos negativos) de las anotaciones de seguimiento y su interpretación.

Será capaz de captar datos de diversas fuentes, como el propio usuario en formato voz o texto, fotografías, escaneado de imágenes o dispositivos electrónicos tanto sanitarios como de bienestar, además de la información contenida en la historia clínica electrónica.

Para presentar la información al usuario dispondrá de dos opciones: elemental y avanzada. Y comenzará con un contenido básico con oportunidad de ampliar clicando en enlaces de ampliación o con la expresión “más información”.

A nivel analítico, además de los cálculos antes citados, detectará posibles errores en la información introducida, en base tanto a valores absolutos, por ejemplo, tensión sistólica de 50 mmHg, o contextualizadas, por ejemplo, un valor de 110 en alguien con antecedentes estabilizados de 150.

También extraerá pautas de seguimiento de variables y de posibles correlaciones de variaciones de éstas, ligadas a otros fenómenos como modificación de la terapéutica prescrita o de su cumplimiento, de la nutrición, ejercicio o estado de ánimo. Inclusive, posibles relaciones con valores de pruebas complementarias o de diagnósticos previos o en curso, que puedan resultar de utilidad para el profesional sanitario.

Dispondrá de un sistema de alarmas para avisar al usuario de desviaciones significativas, proponiendo que contacte con su centro sanitario si procede.

En cuanto a **ciberseguridad**, los datos propios de cada usuario se tratarán con la misma confidencialidad y protección de datos que el resto de datos de salud. Sin embargo, permitirá al usuario exportar sus datos a familiares o cuidadores (formales o informales) autorizados por él y con posibilidad de revocar dicha autorización, en cualquier momento y de forma sencilla.

Habrà trazabilidad de la inclusión de datos en todo momento y también se identificarán las fuentes, por ejemplo, del dispositivo (marca, modelo y año de adquisición), ofreciendo siempre, por defecto, confirmar los últimos datos introducidos.

Deberá ofrecer un **funcionamiento amigable, intuitivo y ligero**, evitando repeticiones y ofreciendo alternativas más probables y opciones de repetición para acelerar la interacción.

Incorporará **recursos motivacionales y emocionales**, tanto para reforzar la fidelización en el uso de la herramienta como el cumplimiento terapéutico y de las pautas de estilo de vida recomendadas.

Criterios cumplimiento hitos (10% cada uno).

- La incorporación mínima del 80% de las fuentes de datos propuestas.
- La implicación mínima del 50% de los pacientes propuestos como candidatos.
- La disponibilidad de uso de voz, texto e imagen.
- La capacidad de volcar informes estandarizados en la HCE del paciente.
- Ídem 3 o confeccionados a medida, para distintos plazos o seleccionando sólo los parámetros deseados.
- La opción de buscar pacientes mediante filtros basados en intervalos determinados de los parámetros seleccionados.

- La posibilidad de configurar alarmas ante distintos valores de una variable, su evolución en un plazo concreto o la combinación de varios de ellos.
- La utilidad de confección de estadísticas a demanda, contemplando varios parámetros y lapsos temporales.
- A ser posible, la potencialidad de detectar correlaciones no previstas y proponerlas para su estudio.
- La observancia de todos los criterios de ciberseguridad y protección de datos.

CASO DE USO 3. LA OPTIMIZACIÓN TERAPÉUTICA Y LA DETECCIÓN DE OPORTUNIDADES DE DESPRESCRIPCIÓN

Introducción y concepto

Se trata de una funcionalidad básicamente analítica, destinada a procesar datos terapéuticos en “mundo real”, de modo que la evidencia científica pueda sustentarse sobre pacientes diversos, con multipatologías, incumplimientos y demás condicionantes de diversidad que se evitan en los ensayos clínicos pero que son habituales en la práctica.

Se priorizará la selección de patologías de alto impacto y prevalencia, la oncología y la hematología oncológica y las enfermedades raras.

Características funcionales

Incluirá dos componentes, uno **a demanda, de búsqueda de casos que cumplan con los requisitos incluidos en los protocolos que se le faciliten**, por ejemplo, pacientes tratados con el antihipertensivo X, que durante los últimos 10 días no hayan superado ningún valor de sistólica superior a 80, ni a 90 en el último mes.

Y otro prospectivo o de generación de conocimiento, por ejemplo, identificar que ocurrió con los pacientes con la pauta terapéutica A+B+C durante al menos un mes, cuando se suspendió C, y que valores predijeron aquellos que se beneficiaron de la suspensión. Y a continuación, cuáles son los pacientes que ahora cumplen esos requisitos y podrían beneficiarse de dicha desprescripción.

Su desiderátum consistirá en poder predecir los impactos, tanto en salud autopercebida, como en los marcadores biológicos y los costes de los diferentes recursos empleados (intervenciones profesionales y costes terapéuticos) de forma que se puedan identificar los abordajes terapéuticos de mayor éxito y eficiencia, y predecirla expectativa de resultado “a priori” cuando se instaura un esquema terapéutico basado en datos obtenidos de la vida real y no por combinaciones matemáticas de resultados de ensayos clínicos.

Se beneficiará de sinergias cuando se cuente con casos monitorizados con las herramientas de interfaz, al poder incorporar muchos más datos a su “data lake”, especialmente los relativos a cumplimiento terapéutico y estado de salud autopercebido.

Complementariamente, el adjudicatario podrá proponer la incorporación de otras funcionalidades relacionadas como opciones de randomización para contrastes automáticos de hipótesis o plantear sus propias hipótesis de investigación, pero no supondrán ningún sobreprecio ni posibilidad de reclamar abonos complementarios.

Como resultado de esta labor consignará su transcripción completa a la HCE, a la vez que un resumen ejecutivo que quedará a disposición del facultativo al que le corresponda su atención presencial o por telemedicina. Ambos quedarán en modo “prevalidado” y pasarán a “validado” cuando el facultativo así lo autorice.

También la herramienta facilitará al facultativo una recomendación tentativa y la procesará junto con la decisión final de éste, pudiendo buscar casos similares para realizarle propuestas análogas a considerar.

Para entrenar el aprendizaje de máquina habrá una supervisión por profesional que inicialmente

cubrirá la totalidad de los casos, siendo rápidamente decreciente, hacia muestras seleccionadas tanto desde el punto de vista aleatorio puro como por la gravedad de los diagnósticos estimados.

Se medirán la especificidad (mínimos falsos positivos) y la sensibilidad (mínimos falsos negativos) de las anotaciones de seguimiento y su interpretación.

También detectará posibles errores en la información introducida, en base tanto a valores absolutos como contrastados con el resto de información del paciente concreto.

También extraerá pautas de seguimiento de variables y de posibles correlaciones de variaciones de éstas, ligadas a otros fenómenos como modificación de la terapéutica prescrita o de su cumplimiento, de la nutrición, ejercicio o estado de ánimo. Inclusive, posibles relaciones con valores de pruebas complementarias o de diagnósticos previos o en curso, que puedan resultar de utilidad para el profesional sanitario.

En cuanto a **ciberseguridad**, los datos propios de cada usuario se tratarán con la misma confidencialidad y protección de datos que el resto de datos de salud. Sin embargo, permitirá al usuario exportar sus datos a familiares o cuidadores (formales o informales) autorizados por él y con posibilidad de revocar dicha autorización, en cualquier momento y de forma sencilla.

Habrá trazabilidad de la inclusión de datos, identificando cuando se trata de recomendaciones del bot por aplicación automática de algoritmos, por su aplicación combinada con criterios específicos marcados por un facultativo o servicio clínico concreto, de la validación de ellas por el facultativo, de la decisión de este en ausencia de recomendación o de la decisión contraria a ella.

Deberá ofrecer un **funcionamiento amigable, intuitivo y ligero**, evitando repeticiones y ofreciendo alternativas más probables y opciones de repetición para acelerar la interacción.

Criterios cumplimiento hitos.

- La incorporación mínima del 95% de los pacientes que reúnan las características establecidas en cada análisis, cuyos datos figuren correctamente en su HCE.
- La computación sobre conjuntos completos de HCE incluidos en servidores.
- La disponibilidad de uso de voz, texto e imagen.
- La capacidad de volcar informes en la HCE del paciente, estandarizados o confeccionados a medida, para distintos plazos o seleccionando sólo los parámetros deseados.
- La opción de buscar pacientes mediante filtros basados en intervalos determinados de los parámetros seleccionados, con randomización cuando proceda.
- La posibilidad de configurar alarmas ante distintos valores de una variable, su evolución en un plazo concreto o la combinación de varios de ellos.
- La utilidad de confección de estadísticas a demanda, contemplando varios parámetros y lapsos temporales.
- La opción de realizar estudios económicos, tanto de gasto total como coste-eficiencia.
- A ser posible, la potencialidad de detectar correlaciones no previstas y proponerlas como hipótesis para su estudio; así como la detección de patrones de respuesta bimodal o multimodal que recomienden la segmentación de pacientes.
- La observancia de todos los criterios de ciberseguridad y protección de datos.

CASO DE USO 4. LA SEGMENTACIÓN DE PACIENTES EN LAS PATOLOGÍAS DE MAYOR RELEVANCIA

Introducción y concepto

Aunque presente algunas similitudes con el caso anterior y pueda compartir pacientes, se enfocará en encontrar patrones diferentes de evolución, tanto del curso natural de la enfermedad como en respuesta a distintas pautas terapéuticas y su correlación con otras variables o biomarcadores; de

diferente naturaleza, como datos analíticos, coexistencia de otras patologías, datos genómicos u otros.

Es decir, sumando datos individuales contrastará recomendaciones generales que luego se puedan aplicar a pacientes seleccionados que se identifiquen con el conocimiento generado y se beneficien de la medicina personalizada.

Características funcionales

Aplicará su inteligencia de datos, de distinta naturaleza -síntomas, signos, biomarcadores químicos o de respuesta a fármacos, genómicos del paciente o de tumores y otros- en un doble sentido.

En primer lugar, procederá a segmentar pacientes para determinar la respuesta más probable para su “subtipo”, tanto en evolución natural como ante determinadas alternativas terapéuticas. Esto tendrá especial incidencia en oncología, donde se puede contar con estudios genómicos de los tumores y también se han desarrollado fármacos personalizados y dirigidos contra tumores que expresan determinado gen o secuencia genómica, y que se descubren mediante análisis genómico o detectando el biomarcador que lo expresa.

En segundo lugar, tratará de identificar biotipos diferenciados, previamente englobados en una sola patología o multipatología pero que presenten diferentes modelos de evolución o de respuesta a determinadas pautas terapéuticas; para así identificar patrones de respuesta minoritarios que se alejan de la media aritmética, pero cuya existencia se presume a partir de una distribución estadística bimodal o multimodal. Incluso, el motivo de la segmentación podrá relacionarse con circunstancias sociodemográficas, como vivir solo, a la hora de recomendar el momento óptimo del alta o la pauta de cuidados en convalecencia.

Se beneficiará de sinergias cuando se cuente con casos monitorizados con las herramientas de interfaz, al poder incorporar muchos más datos a su “data lake”, especialmente los relativos a cumplimiento terapéutico y estado de salud autopercebido.

Complementariamente, el adjudicatario podrá proponer la incorporación de otras funcionalidades relacionadas como opciones de randomización para contrastes automáticos de hipótesis o plantear sus propias hipótesis de investigación, pero no supondrán ningún sobreprecio ni posibilidad de reclamar abonos complementarios.

Como resultado de esta labor consignará su transcripción completa a la HCE, a la vez que un resumen ejecutivo que quedará a disposición del facultativo al que le corresponda su atención presencial o por telemedicina. Ambos quedarán en modo “prevalidado” y pasarán a “validado” cuando el facultativo así lo autorice.

Para entrenar el aprendizaje de máquina habrá una supervisión por profesional que inicialmente cubrirá la totalidad de los casos, siendo rápidamente decreciente, hacia muestras seleccionadas tanto desde el punto de vista aleatorio puro como por la gravedad de los diagnósticos estimados.

Se medirán la especificidad (mínimos falsos positivos) y la sensibilidad (mínimos falsos negativos) de las anotaciones de seguimiento y su interpretación.

También detectará posibles errores en la información introducida, en base tanto a valores absolutos como contrastados con el resto de información del paciente concreto.

También extraerá pautas de seguimiento de variables y de posibles correlaciones de variaciones de éstas, ligadas a otros fenómenos como modificación de la terapéutica prescrita o de su cumplimiento, de la nutrición, ejercicio o estado de ánimo. Inclusive, posibles relaciones con valores de pruebas complementarias o de diagnósticos previos o en curso, que puedan resultar de utilidad para el profesional sanitario.

Deberá ofrecer un **funcionamiento amigable, intuitivo y ligero**, evitando repeticiones y ofreciendo alternativas más probables y opciones de repetición para acelerar la interacción.

Criterios cumplimiento hitos.

- La incorporación mínima del 95% de los pacientes que reúnan las características establecidas en cada análisis, cuyos datos figuren correctamente en su HCE.
- La computación sobre conjuntos completos de HCE incluidos en servidores.
- La inclusión de datos de fuentes de distinta naturaleza, como mínimo genómicas y otras ómicas, clínicas, analíticas y sociodemográficas.
- La disponibilidad de uso de voz, texto e imagen.
- La capacidad de volcar informes en la HCE del paciente, estandarizados o confeccionados a medida, para distintos plazos o seleccionando sólo los parámetros deseados.
- La opción de buscar pacientes mediante filtros basados en intervalos determinados de los parámetros seleccionados.
- La posibilidad de configurar alarmas ante distintos valores de una variable, su evolución en un plazo concreto o la combinación de varios de ellos.
- La utilidad de confección de estadísticas a demanda, contemplando varios parámetros y lapsos temporales.
- A ser posible, la potencialidad de detectar correlaciones no previstas y proponerlas para su estudio.
- La observancia de todos los criterios de ciberseguridad y protección de datos.

CASO DE USO 5. MODELO DE MEDIDA Y PREDICCIÓN DE LA EFICIENCIA DE LAS UNIDADES FUNCIONALES DE ATENCIÓN PRIMARIA; IMPACTO DEL CLUSTERING DE ENFERMEDADES CRÓNICAS NO COMUNICABLES (ECNC). En un departamento de salud de la Comunidad Valenciana y en una Gerencia de Atención Primaria del SCS.

Introducción

La atención primaria supone la puerta de entrada al sistema sanitario. Su buen funcionamiento condiciona el de la atención especializada y la hospitalización, lo cual repercute directamente sobre la salud de la población. El gasto sanitario actual es muy elevado y su evolución es creciente debido a factores como el envejecimiento de la población y la incorporación de tecnologías cada vez más eficientes y costosas. La sostenibilidad del sistema de salud público implica que los servicios de atención primaria sean eficientes. La medida de la eficiencia se puede establecer como mecanismo de control en la función de agencia que realiza la atención primaria sobre la salud de la población y gestión económica.

Las Enfermedades Crónicas no Comunicables representan más del 75% de la carga sanitaria en Europa, cuestan a la economía 700.000 millones de euros al año, son la principal causa de morbilidad y mortalidad y conducen al 86% de todas las muertes. Mientras que el continuo aumento de la esperanza de vida representa un logro importante, también es un desafío formidable para la economía europea y para la sostenibilidad de los servicios de salud. El control de los factores de riesgo y los tratamientos efectivos han logrado un gran éxito en las últimas tres décadas, pero ahora se observa una meseta en la tasa de mejoras en la mayoría de las ECNC en parte debido a la frecuente agrupación de procesos y su interacción con el proceso de envejecimiento. La presencia concurrente de dos o más de los ECNC, tienen una fuerte influencia en el aumento de la frecuencia de eventos tales como hospitalización y mortalidad junto con factores como desnutrición, depresión, sarcopenia y fragilidad que también conduce a la discapacidad y la muerte. Asimismo, el número de ECNC que ocurren simultáneamente en pacientes individuales aumenta con el envejecimiento. Este es un problema grave ya que, según las proyecciones demográficas de EUROPOP 2010, mientras que hay 87,31 millones de personas mayores en Europa, lo que representa el 20% de la población, se espera que ese porcentaje suba al 30% en los próximos veinte años. La agrupación / estratificación y los algoritmos de predicción de riesgos pueden analizar las historias clínicas de atención primaria y secundaria de 4 millones de pacientes adultos durante un período de 8 años. Posteriormente, los modelos construidos se utilizarán para el cálculo de costes e impacto en morbilidad y

mortalidad en la población del Departamento, 360.000 habitantes.

Objetivo específico:

- Desarrollar un modelo que permita evaluar la eficiencia de las Unidades Funcionales de atención primaria del departamento de salud Valencia Clínico-Malvarrosa; así como en una Gerencia de Atención Primaria del SCS.
- Impacto del “clustering” de Enfermedades Crónicas no Comunicables en costes, morbilidad y mortalidad

Características funcionales generales

Las bases de datos integradas de la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública y el Departamento de Salud Valencia Clínico-Malvarrosa proporcionan la información sobre características de la población asignada, actividad asistencial, recursos humanos y económica de los Centros y consultorios de atención primaria que se agrupan en Unidades Funcionales (UF). Los datos de calidad sanitaria precisan ser elaborados siguiendo metodologías contrastadas en la bibliografía. Para la evaluación de la eficiencia se utiliza el Análisis Envolvente de Datos (DEA). A partir de los datos originales se elaboran las variables como tasas por 10.000 habitantes. Se realiza un análisis de componentes principales que ponga de manifiesto las correlaciones entre las variables y permita la selección óptima de las mismas a introducir en los modelos, de manera que no se pierda poder explicativo. Se realizarán varios modelos en los que se incluirán como variables outputs la eficiencia de la prescripción de las recetas médicas y en tasas: consultas médicas y de enfermería, hospitalizaciones evitables, urgencias y mortalidad. Como variables inputs se introducirán las tasas de: facultativos y personal de enfermería y los costes de los centros de Atención Primaria (desglosados en personal, prescripciones farmacéuticas, pruebas de diagnóstico por imagen y pruebas de laboratorio). Además, se consideran en los modelos, variables exógenas tales como: el case-mix y el porcentaje de población con edad superior a 65 años.

Las tecnologías de análisis de Inteligencia Artificial aplicadas sobre grandes bases de datos son la única forma que tiene la posibilidad de caracterizar las trayectorias de la enfermedad y las vías de atención de una gran población de pacientes durante un período prolongado de las ECNC. Por ejemplo, las trayectorias de la enfermedad y las vías de tratamiento se pueden agrupar para realizar la estratificación del paciente. Las técnicas pueden ayudar a desentrañar nuevos vínculos desconocidos que podrían existir entre diferentes grupos de enfermedades

Características funcionales específicas

Las características funcionales específicas mínimas deben permitir:

- Compatibilidad con los sistemas de información sanitarios corporativos para garantizar su aplicabilidad.
- Actualización en tiempo real
- Acceso al análisis mediante sistemas integrados que permitan aplicar modelos de evaluación y técnicas analíticas de inteligencia artificial.
- Protección de datos, seguridad en los accesos y tratamientos, y confidencialidad

Criterios de cumplimiento de los hitos

- Capacidad de integración de bases de datos corporativas centralizadas y descentralizadas
- Actualización de los datos de las diferentes fuentes de información mediante procesos reglados y automatizados para su integración en tiempo real.
- Capacidad de integración de elementos provenientes de monitorizaciones fuera del sistema sanitario (aplicaciones de telemedicina)
- Introducción de recursos de análisis de la información: estadísticas, modelos predictivos y machine learning.
- Adquisición y análisis de lenguaje natural para su posterior tratamiento

- Desarrollo de un entorno tecnológico de seguridad que preserve la confidencialidad e integración de los datos de acuerdo con el uso de los mismos. Elaboración de soporte documental de los procesos realizados y sus actualizaciones

CASO DE USO 6. LA SELECCIÓN DE PACIENTES PARA ENSAYOS CLÍNICOS

Introducción y concepto

La adecuada selección de pacientes para participar en los ensayos clínicos suele constituir una tarea costosa y tediosa que retrasa el inicio de los EC e incluso descarta para la participación en estudios multicéntricos a los hospitales o centros de salud con menos habilidades para lograrlo

Características funcionales

A partir de un conjunto de criterios de selección, podrá determinar la subpoblación que reúne todos los requisitos y a partir de ella determinar dos muestras correctamente randomizadas, facilitando, así mismo, el soporte logístico (datos de contacto, tiempos estimados de desplazamiento, etc...).

Además, validará que la randomización se cumple, también, con las sustituciones de los casos rechazados y establecerá, si las hubiese, correlaciones entre las cancelaciones, los motivos alegados y otros datos que puedan constar en las bases de datos, como género, edad, geolocalización...

Facilitará la adscripción aleatoria a los grupos estudio y control y la trazabilidad de todos los datos que se generen desde el comienzo de la búsqueda. También el seguimiento posterior o su oferta de conexión interoperable a otros programas de seguimiento de ensayos clínicos que pudieran encontrarse en uso.

A continuación, facilitará el registro de los datos de los ensayos y avisará si las diferencias entre muestras alcanzan suficiente significación para reconsiderar la continuidad del estudio hasta el final o una valoración adelantada.

Seguirá los protocolos establecidos por las autoridades regulatorias, con una opción sencilla para modificarlas cuando ocurra tal circunstancia.

La confidencialidad no solo contemplará la protección de datos sino también las reglas de doble ciego propias de los EC.

Criterios cumplimiento hitos.

- La opción de buscar pacientes mediante filtros basados en intervalos determinados de los parámetros seleccionados
- La incorporación mínima del 95% de los pacientes que reúnan las características establecidas en cada análisis, cuyos datos figuren correctamente en su HCE.
- La computación sobre conjuntos completos de HCE incluidos en servidores.
- La disponibilidad de uso de voz, texto e imagen.
- La capacidad de generar informes adaptados a las exigencias regulatorias (EMA y AEMPS). Y de aplicar, en cada momento, las condiciones de anonimización, pseudoanonimización o preservación de identidades o pertenencia a grupo que en cada circunstancia proceda.
- Volcar informes en la HCE del paciente, estandarizados o confeccionados a medida, para distintos plazos o seleccionando sólo los parámetros deseados.
- La posibilidad de configurar alarmas ante distintos valores de una variable, su evolución en un plazo concreto o la combinación de varios de ellos.
- La utilidad de confección de estadísticas a demanda, contemplando varios parámetros y lapsos temporales.
- A ser posible, la potencialidad de detectar correlaciones no previstas y proponerlas para ulterior estudio.
- La observancia de todos los criterios de ciberseguridad y protección de datos.

CASO DE USO 7. LA SELECCIÓN DE PACIENTES PARA BÚSQUEDA ACTIVA DE ENFERMEDADES RARAS

Introducción y concepto

El diagnóstico de las enfermedades de muy baja prevalencia se enfrenta al doble reto de ser poco esperadas -por lo que no se buscan de primera elección- y poco conocidas, por lo que cuando aparece alguna combinación de signos o síntomas iniciales que podrían resultar centinelas no suelen tomarse en consideración y el diagnóstico se demora hasta que aparecen sintomatologías más floridas con peor pronóstico.

Características funcionales

Una correcta aplicación de la IA en el diagnóstico de las llamadas enfermedades raras, podría utilizar, de forma conjunta, datos procedentes de diversas fuentes, como las genealógicas junto a las clínicas para determinar grados de probabilidad de incidencia y plantear las pruebas que correspondan a cada rango, para su despistaje.

Por tanto, deberán utilizar conocimiento existente y también generar nuevo, a partir del rastreo retrospectivo del mayor número de datos recogidos antes de confirmarse el diagnóstico y contrastado con sujetos con el resto de características biológicas y demográficas parangonables; de modo que se deduzcan las correlaciones que faciliten, prospectivamente, la búsqueda activa de nuevos casos.

Deberá emitir recomendaciones de sospecha ante cuadros patológicos compatibles con dichas patologías a la vez que proponer criterios de búsqueda activa de posibles pacientes afectos para su despistaje.

Complementariamente, el adjudicatario podrá ampliar las funcionalidades a asociaciones de casos por toxicidad en entornos geolocalizados de residencia o trabajo; pero no supondrían ningún sobreprecio ni posibilidad de reclamar abonos complementarios.

Criterios cumplimiento hitos.

- La incorporación mínima del 95% de los pacientes que reúnan las características establecidas en cada análisis, cuyos datos figuren correctamente en su HCE.
- La computación sobre conjuntos completos de HCE incluidos en servidores.
- La inclusión de datos de fuentes de distinta naturaleza, como mínimo genómicas y otras ómicas, clínicas, analíticas, genealógicas y sociodemográficas.
- La disponibilidad de uso de voz, texto e imagen.
- La capacidad de volcar informes en la HCE del paciente, estandarizados o confeccionados a medida, para distintos plazos o seleccionando sólo los parámetros deseados.
- La opción de buscar pacientes mediante filtros basados en intervalos determinados de los parámetros seleccionados.
- La posibilidad de configurar alarmas ante distintos valores de una variable, su evolución en un plazo concreto o la combinación de varios de ellos.
- La utilidad de confección de estadísticas a demanda, contemplando varios parámetros y lapsos temporales.
- A ser posible, la potencialidad de detectar correlaciones no previstas y proponerlas para su estudio.
- La observancia de todos los criterios de ciberseguridad y protección de datos.

CASO DE USO 8. EL DICTÁFONO INTELIGENTE.

Introducción y concepto

La realización de la anamnesis escribiendo sobre el teclado resta empatía a la relación médico paciente; o en sentido amplio, profesional sanitario paciente, ya que debería ser extensivo a varias profesiones, como enfermería, psicología, farmacia o nutrición.

Un dictáfono soportado por IA que distinga las preguntas del profesional y las respuestas del paciente, registrando la información y registrándola, mientras ambos dialogan, reforzaría la relación de confianza entre ambos y permitiría al facultativo captar el lenguaje no verbal del rostro de la persona usuaria e incluso fijarse en sus detalles posturales o los de quien le acompaña, en su caso.

Características funcionales

Consistirá en una herramienta software o aplicación que, una vez identificados ambos interlocutores en la consulta, incluso a través del programa de citas o al abrir la HCE el profesional sanitario, comenzará la captación de información registrando la secuencia de preguntas y respuestas y resaltando los datos más relevantes. Según se incorpore en tiempo real, quedarán en modo “prevalidado” y pasarán a “validado” cuando el facultativo así lo autorice, sea frase a frase o al finalizar.

Para entrenar el aprendizaje de máquina habrá una supervisión por profesional que inicialmente cubrirá la totalidad de los casos, siendo rápidamente decreciente, hacia muestras seleccionadas tanto desde el punto de vista aleatorio puro como por la especialidad, que sean primeras o sucesivas y la duración de las consultas. Y tratará de resultar efectiva con vocación inclusiva, contemplando la diversidad en todas sus perspectivas.

Deberá identificar lagunas o errores con señales de alarma gráficas o sonoras, al acabar cada intervención o cada frase.

Para la configuración inicial de los algoritmos podrá basarse tanto en transcripciones de consultas reales como en supuestos.

Contemplará la participación de la persona acompañante, que pueda aportar la información de forma exclusiva cuando el paciente no pueda hacerlo (pacientes incapacitados o niños pequeños) o de forma conjunta (niños mayores o pacientes con lagunas de memoria).

Requisitos de cumplimiento de los hitos

Se verificará el cumplimiento de las características funcionales generales y específicas con las siguientes métricas (se valorará el porcentaje alcanzado, no pudiendo superar cada uno de los requisitos 100 puntos):

- Inclusión, al menos, **tres mil consultas** en la fase demostrativa.
- Que se referirán a patologías frecuentes que representen, al menos, el 80% de todos los motivos de consulta registrados, conforme a las estadísticas disponibles en Canarias, Valencia o, en su defecto, a nivel estatal.
- Porcentaje de errores inferior al 5%.
- Será capaz de **elaborar estadísticas sobre los datos incorporados, así como de su propio control de calidad.**
- Existencia del sistema de alarmas y avisos por información incompleta o potencialmente errónea o contradictoria.
- Cumplirá los requisitos de **ciberseguridad y protección de datos** según la normativa vigente.

CASO DE USO 9. PHARMAIA-COVID - ANÁLISIS EN TIEMPO REAL DE LA EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO FRENTE A COVID-19

Introducción

En enero de 2020, se informó un nuevo coronavirus (SARS-CoV-2) que causa un Síndrome Respiratorio Agudo Severo en Wuhan, China. Este virus ha originado una gran pandemia a nivel mundial con cerca de 141 millones de personas infectadas y más de 3 millones de muertes hasta la

fecha. Debido a la novedad de la infección y la velocidad de expansión del mismo, no se disponían de tratamientos específicos e inicialmente el arsenal terapéutico utilizado no disponía de una evidencia científica robusta, por lo que la comunidad científica se basó en la efectividad histórica contra enfermedades relacionadas, la actividad teórica en puntos clave para la infección y la actividad antiviral in vitro. En los meses posteriores al inicio de la pandemia, se iniciaron una gran cantidad de ensayos clínicos para investigar la eficacia de los potenciales tratamientos farmacológicos para COVID-19, debido a la necesidad de disponer de elevada evidencia científica lo más rápido posible. Sin embargo, los ensayos clínicos aleatorizados suelen ser lentos en su realización, es por esto que durante la pandemia se han llevado a cabo numerosos estudios observacionales retrospectivos para intentar, a partir de datos en vida real, poder sacar conclusiones sobre determinados tratamientos farmacológicos. Estos estudios, si bien aportan una menor evidencia científica, permiten lanzar hipótesis. Los estudios retrospectivos también son costosos de realizar ya que la información clínica contenida en la historia clínica, rara vez se encuentra estructurada, y es necesaria extraerla de forma manual, para una vez tabulada poder ser analizada. Además, es necesario disponer de un volumen de información mucho más grande que con los ensayos clínicos por lo que es imprescindible disponer de datos de múltiples centros hospitalarios y la mayoría de veces no es posible actualizarla de forma periódica ya que implicaría una nueva extracción manual de los datos

La capacidad de analizar un gran número de datos mediante técnicas de inteligencia artificial (IA) (aprendizaje automático o machine learning y deep learning) combinado con la habilidad de predecir los efectos de múltiples variables combinadas de forma compleja al autoaprendizaje de forma permanente, abre un nuevo paradigma en lo que se refiere a la predicción de pronóstico de los pacientes imposible de alcanzar anteriormente. Sin embargo, rara vez se ha utilizado para evaluar la eficacia real de los tratamientos farmacológicos.

Objetivo específico

Diseñar un modelo basado en IA que permita disponer de un cuadro de mandos a tiempo real para analizar la efectividad de los tratamientos farmacológicos frente a COVID-19 y su impacto en resultados en salud.

Características funcionales generales

- Generación de una base de datos pseudo anonimizada, extensa y abierta de informes de pacientes con COVID-19. Con datos estructurados obtenidos de la historia clínica electrónica (HCE) tanto a partir de campos estructurados como del campo texto.
- Desarrollar un modelo de aprendizaje automático/profundo que permita analizar la efectividad de los distintos tratamientos farmacológicos frente a COVID-19 y su impacto en resultados en salud
- Analizar la influencia de las comorbilidades, factores del paciente y tratamiento farmacológico en la eficacia y seguridad del tratamiento a través de metodologías de aprendizaje automático y profundo

Características funcionales específicas

Desarrollo de una interfaz informática tipo, a modo de “dashboard”. El diseño será una interfaz multidispositivo y multientorno para introducción de datos y visualización de resultados. Esta interfaz deberá permitir las siguientes tareas:

- Selección de pacientes en base a distintas características demográficas, sintomatológicas, días de evolución, entre otras.
- Selección de variables de resultado a analizar, como estancia hospitalaria, empeoramiento radiológico, ingreso en unidades de cuidados críticos, entre otras.
- Posibilidad de exportación de datos en distintos formatos informáticos (archivos.csv, .xlsx, etc) para su posterior análisis mediante paquetes informáticos.
- Implementación de los algoritmos de IA desarrollados.

Requisitos de cumplimiento de los hitos

- Fuentes de datos dentro de la base de datos pseudo anonimizada de pacientes covid-19, de las siguientes 10 naturalezas (25 puntos):
 - Laboratorio
 - Imagen Médica
 - Triage
 - Constantes
 - Medicación
 - Evolución
 - Informes de alta
 - Información atención primaria
 - Anatomía Patológica
 - Otras
- **Precisión del modelo de aprendizaje automático/profundo** que permita analizar la efectividad de los distintos tratamientos farmacológicos frente a COVID-19 y su impacto en resultados en salud (25 puntos).
- Extracción **de variables a partir de texto libre no estructurado** de los distintos tipos de informes de la historia clínica del paciente (25 puntos).
- Analizar la influencia de las siguientes variables (25 puntos):
 - Comorbilidades
 - Factores del paciente
 - Tratamiento farmacológico en la eficacia y seguridad del tratamiento

CASO DE USO 10. PREDICCIÓN DE REINGRESOS NO PROGRAMADOS EN EL MES SIGUIENTE AL ALTA.

Introducción

Los reingresos no programados se configuran como un factor distorsionante de la gestión de los recursos sanitarios susceptible de beneficiarse de mejoras aportadas por la correcta aplicación de la ciencia de datos.

Objetivo específico

Predecir los casos de mayor riesgo o fragilidad al alta hospitalaria (planta o urgencias) para poder incluirlos en grupos de atención reforzada y prevenir su reingreso.

Características funcionales específicas

A partir del análisis retrospectivo de datasets de historias clínicas electrónicas, tratará de deducir predictores de reingreso, bien como rangos concretos de una sola variable clínica, o lo más probable por la combinación de rangos específicos de valores en distintas variables combinadas, incluso sumadas a características sociodemográficas registrables mediante valores continuos o discretos. Dichas variables podrán ser exclusivas de determinadas patologías o poseer ámbitos más extensos; pero en su conjunto deberán cubrir el 70% de la casuística con una sensibilidad del 70%, es decir, predecir el 49% del total de reingresos al mes.

Criterios cumplimiento hitos.

Alcanzar el 70% de la casuística de reingresos no programados, con una sensibilidad del 70%, es

decir, predecir el 49% del total de reingresos al mes. Y una especificidad mínima del 50% (con su correspondiente corrección cuando se implementen los programas de atención reforzada para revenir los reingresos no programados.

9. OBLIGACIONES DE INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD FEDER

El servicio objeto de este contrato se enmarca en el Programa Operativo 2014-2020 (medida: 010b1 - OE.1.2.1.04) cofinanciado (en un 85% para la parte correspondiente a la Comunidad Autónoma de Canarias y en un 50% para la parte correspondiente a la Comunidad Valenciana) por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, por lo que está sujeto al estricto cumplimiento de la normativa nacional y comunitaria, especialmente a las previsiones en materia de contratación, publicidad y comunicación contenidas en el Reglamento (UE) 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión, al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y por el que se establecen disposiciones generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y se deroga el Reglamento (CE) nº 1083/2006 del Consejo.

Así, las empresas adjudicatarias garantizarán el estricto cumplimiento de la normativa de publicidad prevista en el citado Reglamento, y en particular la utilización de la imagen del Fondo Financiador (FEDER) en todos los documentos que se generen en el marco de la contratación: entregables del contrato, informes, comunicaciones, etc.

La adjudicación del contrato implica la aceptación por la adjudicataria de que aquel aparezca en la lista pública prevista en el artículo 115, apartado 2 del Reglamento (UE) 1303/2013.

La empresa adjudicataria estará obligada a cumplir las obligaciones de información y publicidad establecidas en el anexo XII, sección 2.2 del Reglamento (UE) 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013, y, especialmente, las siguientes:

- En los documentos de trabajo, así como en los informes, en cualquier tipo de soporte que se utilice en las actuaciones necesarias para el objeto del contrato, así como en los programas y herramientas desarrollados, aparecerá de forma visible y destacada el emblema de la UE, haciendo referencia expresa a la Unión Europea y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional.
- En toda difusión pública o referencia a las actuaciones previstas en el contrato, cualquiera que sea el medio elegido (folletos, carteles, etc.), se deberán incluir de modo destacado los siguientes elementos: emblema de la Unión Europea de conformidad con las normas gráficas establecidas, así como la referencia a la Unión Europea y al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, incluyendo el lema "Europa impulsa nuestro crecimiento".

10. DESCRIPCIÓN DE PERFILES PROFESIONALES RECOMENDADOS PARA ABORDAR LOS RETOS

Un Director Científico (DC).

Se corresponde con un profesional con título universitario de máster o doctor, con una experiencia profesional de más de diez años, habilidades en la dirección de equipos, preferiblemente líder de un grupo de investigación o con publicaciones punteras sobre el tema, y a ser posible, también relacionadas con el ámbito de la salud. Preferiblemente vinculado a una de las siete superespecialidades o áreas científico-técnicas que se describen a continuación.

Requisitos técnicos (cumplir al menos cuatro de los siguientes cinco):

- RDC 1: Ingeniero de Telecomunicaciones, Informática, ingeniería en inteligencia ar-

tificial o disciplina relacionada con su superespecialidad, con máster, tesis o doctorado alineado con ella (mínimo una palabra clave).

- RDC 2: Experiencia y conocimientos aplicados generales: al menos 10 años de experiencia profesional.
- RDC 3: Experiencia en el ámbito académico o investigador. Al menos 5 años de experiencia como docente y/o investigador y acreditar alguna actividad de coordinación equipos.
- RDC 4: Experiencia y conocimientos aplicados específicos: 5 años en proyectos de investigación o de consultoría relacionada con su superespecialidad (mínimo 2 palabras clave, entre título, subtítulo y denominación del o de los organismos responsables o convocantes).
- RDC 5: Inglés. Nivel B2 o superior

Científicos Especialistas Expertos (+/-7 CEE)

Se corresponde con profesionales con titulación universitaria, preferiblemente vinculados a un grupo de investigación o con publicaciones punteras sobre superespecialidades o áreas científico-técnicas descritas, y a ser posible, relacionadas con el ámbito de la salud.

Requisitos técnicos (cumplir al menos cuatro de los siguientes cinco):

- RCEE 1: Ingeniero de Telecomunicaciones, Informática, ingeniería en inteligencia artificial o disciplina relacionada con su superespecialidad, con máster, tesis o doctorado alineado con ella (mínimo una palabra clave).
- RCEE 2: Experiencia y conocimientos aplicados generales: al menos 5 años de experiencia profesional.
- RCEE 3: Experiencia en el ámbito académico o investigador. Al menos 3 años de experiencia como docente y/o investigador.
- RCEE 4: Experiencia y conocimientos aplicados específicos: 3 años en proyectos de investigación o de consultoría relacionada con su superespecialidad (mínimo 2 palabras clave, entre título, subtítulo y denominación del o de los organismos responsables o convocantes).
- RCEE 5: Inglés. Nivel B2 o superior

Al menos, uno por cada una de las siguientes áreas temáticas, especialidades o superespecialidades:

Especialidad o superespecialidad en tecnologías de procesamiento del lenguaje natural (TPLN).

El procesamiento del lenguaje natural (PLN) constituye un elemento esencial para posibilitar el análisis automático de contenidos que pueden expresarse mediante lenguaje natural, de forma que puedan tratarse computacionalmente de una forma eficiente. Este campo de la ciencia de la computación y la inteligencia artificial ha experimentado en los últimos años un crecimiento exponencial debido a los grandes volúmenes de datos disponibles y el desarrollo de técnicas de aprendizaje automático que han posibilitado a su vez el desarrollo de modelos computacionales cada vez más avanzados. El número de aplicaciones del PLN dentro de los servicios de salud es también enorme, incluyendo el desarrollo de asistentes virtuales con la capacidad de interactuar mediante el lenguaje natural, la traducción automática, la comprensión y generación de lenguaje natural, la recuperación y procesamiento de información (por ejemplo, para la detección en textos clínicos de entidades nombradas como hospitales o fármacos; la detección de entidades médicas como genes, enfermedades, síntomas o tratamientos; el etiquetado de relaciones de causa-efecto, etc.), el reconocimiento y síntesis de voz, el resumen y clasificación de textos, la detección de sentimientos y emociones. Su incorporación al equipo de la OTAP resulta, por tanto, decisiva,

especialmente para el abordaje del Reto 1.

Las palabras clave (o grupos de palabras y sus abreviaturas) que sirven para caracterizarla a los efectos de considerar específica la bibliografía, experiencia o los cursos son las siguientes (apareciendo dos o más): Natural Language Processing (Procesamiento del Lenguaje Natural), Human-computer interaction (Interacción persona-máquina), Affective Computing (Computación Afectiva), Emotion Recognition (Reconocimiento de emociones), Sentiment Analysis (Análisis de Sentimientos), Language Understanding (Comprensión del lenguaje natural), NLP Evaluation (Evaluación de sistemas PLN), Health (Salud), Machine Translation (Traducción Automática), Automatic Summarization (Resumen Automático y Ambient Intelligence (Inteligencia Ambiental).

Especialidad o superespecialidad en diseño de interfaces conversacionales para usuarios y "gaming" (DI):

Los interfaces conversacionales (también denominados sistemas de diálogo, interfaces orales de usuario, asistentes virtuales o chatbots) son aplicaciones o sistemas informáticos con los que es posible comunicarse sosteniendo una conversación en lenguaje natural, bien escrito o hablado. El auge actual de estos sistemas está ligado a la evolución de las técnicas de PLN e inteligencia artificial mencionada en el punto anterior, la disponibilidad de grandes volúmenes de datos para desarrollar estos sistemas mediante modelos de aprendizaje automático, y los avances en el desarrollo de sensores y tecnologías móviles. El desarrollo de sistemas conversacionales va ligado a la generación de modelos de reconocimiento automático del habla y otras modalidades de interacción, modelos de comprensión y generación del lenguaje natural, síntesis de voz, etc. El número de aplicaciones de estos sistemas en el campo de la salud es ingente (sistemas de triaje, sistemas de gestión de cita previa, sistemas de transcripción automática, monitorización de enfermedades crónicas, etc.). La aplicación de estos interfaces en el proyecto irá ligada además con el desarrollo de apps y el uso de la ludificación y "gaming" para aumentar la amigabilidad, el mantenimiento de la atención y el uso continuado de las aplicaciones. Esta especialidad deberá formar parte del equipo de la OTAP, participando siempre que se diseñe un contacto con un usuario, en cualquiera de los canales previstos, y tendrá mayor relevancia para el abordaje del Reto 1.

Las palabras clave (o grupos de palabras y sus abreviaturas) que sirven para caracterizarla a los efectos de considerar específica la bibliografía, experiencia o los cursos son las siguientes (apareciendo dos o más): Conversational agents (agentes conversacionales, sistemas conversacionales), Conversational interfaces (interfaces conversacionales), Spoken Dialog Systems – Dialog Systems (Sistemas de Diálogo, Sistemas de Diálogo Hablado), Spoken/speech interaction (interacción oral), Dialog Management (Gestión de diálogo), User modeling/adaptation (Modelado del Usuario, Adaptación al Usuario), Mobile devices (Interfaces Móviles), Multimodal interaction (interacción multimodal), Gaming (Gamificación, Ludificación), E-Health y M-Health.

Especialidad o superespecialidad en inteligencia artificial, aprendizaje automático y profundo (IA/AM).

Desde mediados de la década de 1950, los investigadores en Inteligencia Artificial (IA) han competido en el desarrollo de aplicaciones capaces de comportarse de manera inteligente. De los primeros modelos de razonamiento simbólico basados en reglas de lógica formal, los sistemas expertos desarrollados como ayuda en la toma de decisiones en problemas complejos como el diagnóstico médico, los avances en las unidades de procesamiento de gráficos (GPU) y la disponibilidad de cantidades ingentes de datos ha posibilitado el desarrollo de nuevas técnicas de aprendizaje automático y nuevos algoritmos (conocidos como Deep Learning o Aprendizaje Profundo) cada vez más potentes a la hora de realizar cálculos masivos paralelos necesarios para ejecutar redes neuronales. Las soluciones para el proyecto deberán incorporar este tipo de algoritmos y técnicas de aprendizaje automático, de modo que los algoritmos sirvan para generar modelos iniciales que puedan mejorarse de forma continua y automática mediante la incorporación de y nuevos casos. Constituye pues una disciplina imprescindible en todo el desarrollo del proyecto y, en consecuencia, en la OTAP, con mayor preponderancia en el Reto 2.

Las palabras clave (o grupos de palabras y sus abreviaturas) que sirven para caracterizarla a los efectos de considerar específica la bibliografía, experiencia o los cursos son las siguientes (apareciendo dos o más): Artificial Intelligence (Inteligencia Artificial), Machine Learning (Aprendizaje Automático), Reinforcement Learning (Aprendizaje Reforzado), Neural Networks (Redes Neuronales), Classification (Clasificación), Deep Learning (Aprendizaje Profundo), Statistical Methodologies (Metodologías Estadísticas), Markov Models (Modelos de Markov), Decision Trees (Árboles de decisión), Support Vector Machines (Máquinas de Soporte Vectorial), Rule-based models (Modelos basados en reglas), Expert Systems (Sistemas Expertos), Transformers, LSTMs, Word Embeddings, Ontologies, Graph analysis (Análisis de grafos) y E-Health.

Especialidad o superespecialidad en documentación clínica (DC).

Toda la actividad generada por el proyecto se apoya en la documentación clínica a la vez que forma parte de ella, incrementando su acervo y mejorando su accesibilidad y operatividad; por lo que la gestión, almacenamiento y tratamiento correcto de dicha documentación es esencial para optimizar las operaciones, aumentar la productividad y reducir horas de trabajo manual que puedan utilizarse para ofrecer una mejor atención a los pacientes. La utilización de documentos estructurados, el impulso a la extensión generalizada de la historia clínica electrónica, la definición de terminologías comúnmente utilizadas en la asistencia sanitaria (como ICD 10, ICD 11, ICF, ICHI, SNOMED CT, UMLS etc.) y los avances descritos en el desarrollo de técnicas de aprendizaje automático y de procesamiento de lenguaje natural hace que la conjunción de estas disciplinas constituya un objetivo fundamental para el proyecto.

Las palabras clave (o grupos de palabras y sus abreviaturas) que sirven para caracterizarla a los efectos de considerar específica la bibliografía, experiencia o los cursos son las siguientes (apareciendo dos o más): Documentación clínica, Guías médicas, Medical corpus, Medical Term Extraction, Detección de fármacos genéricos, Textos biomédicos, Pharmaceutical Record Matching, Entities detection, Abbreviations, Ontologies, Corpus multilingües, Extracción de información sobre fármacos, Anaphora resolution y E-Health.

Especialidad o superespecialidad en interoperabilidad de sistemas y plataformas (IS).

La interoperabilidad puede definirse como la capacidad de los sistemas de información y de los procedimientos a los que éstos dan soporte, de compartir datos y posibilitar el intercambio de información y conocimiento entre ellos. La interoperabilidad aumenta, por tanto, la seguridad del paciente al permitir el acceso y disponibilidad a los datos clínicos. La capacidad de interacción entre los distintos componentes de un mismo sistema o plataforma entre sí y con el resto de los elementos con los que deben operar conjuntamente, constituye pues una característica nuclear de este proyecto; conformando una especialidad o subespecialidad en plena expansión tanto en el uso de estándares de interoperabilidad en mensajería (como HL7, DICOM, ASC-X12 o IEEE 1073) y estándares de terminología (como CIE-10, LOINC o SNOMED CT). Como su propia denominación indica, su mayor proyección en el proyecto se refiere a la plataforma de soporte de los retos.

Las palabras clave (o grupos de palabras y sus abreviaturas) que sirven para caracterizarla a los efectos de considerar específica la bibliografía, experiencia o los cursos son las siguientes (apareciendo dos o más): Interoperabilidad, Internet de las Cosas (IoT), Tecnologías de la información y la comunicación (TIC), Interconexión, Gestión de la información, Intercambio seguro de información, Dispositivos heterogéneos, Bases de datos, Reutilización de la Información, Sistemas de Información, Homologación, Escalabilidad, Encriptado, Seguridad digital, Taxonomías, Healthcare, Software de código abierto, Repositorios, Folksonomías, Ontologías, Indización, Metadatos, Administración electrónica, Datos abiertos, Gobierno abierto y Portal de transparencia.

Especialidad o superespecialidad en inteligencia de negocio o "business intelligence" (IN).

Las estrategias de inteligencia de negocio (BI, business intelligence) contribuyen en la búsqueda e interpretación de informaciones almacenadas en tiempo real no sólo para el apoyo en toma de decisiones como también para medir productividad, control, evaluación y gestión de procesos. En el ámbito de los servicios de salud, las estrategias y herramientas de BI garantizan la calidad de la

gestión y tratamiento de datos/información en conocimiento/ciencia en relación directa con el análisis inteligente de los datos, el filtrado de los mismos mediante procesos analíticos, la proyección de los datos para estimar comportamientos futuros, la identificación de problemas, la reducción de costes, la estandarización de procedimientos y la mejora en la calidad de la atención. Constituye, por tanto, un componente esencial en todo el proyecto, teniendo una mayor repercusión en el desarrollo de la plataforma.

Las palabras clave (o grupos de palabras y sus abreviaturas) que sirven para caracterizarla a los efectos de considerar específica la bibliografía, experiencia o los cursos son las siguientes (apareciendo dos o más): Inteligencia de negocio (BI, business intelligence), Inteligencia empresarial, modelos de negocio, Data warehousing, Business process management, Dashboard, Power BI, reporting services, Business analytics, cuadros de mandos, sistemas de información sanitaria, Indicadores sociosanitarios, Gestión hospitalaria, Decision making, servicios de salud y E-health.

Especialidad o superespecialidad en Imagen Médica Poblacional y Data-Lakes.

Esta especialidad pretende establecer estrategias y herramientas destinadas a transformar datos e información en conocimiento y ciencia por lo que jugará un papel esencial en el desarrollo de Data-Lakes poblacionales, basados en Imagen Médica. Las imágenes médicas son, con mucho, la tecnología más avanzada y de mayor crecimiento de datos en la investigación biológica y biomédica moderna en el ámbito de IA. El término "Imagen médica Poblacional" cubre una amplia gama de tecnologías y aplicaciones tanto clínicas, epidemiológicas, así como científicas. Su fundamento está basado en la cuantificación de los valores de píxel registrados por un sistema de imágenes o modalidad. Estas mediciones cuantitativas se corresponden con la constitución, estructura o dinámica de la biología u organismo que se está estudiando, y serán el inicio de la exploración poblacional en diversas patologías como por ejemplo el estudio del Alzheimer. En cuanto a los Data-Lakes, estos se conciben como repositorios que se utilizan para almacenar cantidades masivas de datos (información estructurada y no estructurada), generalmente para análisis futuros, revisiones metodológicas, metaanálisis, procesamiento de big data y aprendizaje automático. Un Data-Lake permite aplicar múltiples enfoques con los datos, sin embargo, hay que aplicar implementaciones metodológicas con pautas bien definidas (por ejemplo, Medical Imaging Data Structure MIDS) y que cumpla con los objetivos FAIR, para no convertirlo en un pantano de datos inútil.

Las palabras clave (o grupos de palabras y sus abreviaturas) que sirven para caracterizarla a los efectos de considerar específica la bibliografía, experiencia o los cursos son las siguientes (apareciendo dos o más): Imagen Médica Poblacional (IMP), Sistemas de Gestión de Imagen Médica Digital, Gestión de Contenidos de Salud, Data-Lakes, Data warehouse, Administración de datos, Almacenes de datos, Big data analytics, Datos estructurados y no estructurados, Salud electrónica, E-Health, Healthcare Content Management, Anonimización imagen clínica, Data curation, Medical Population Imaging Data Structure (MIDS), DICOM, HIPPA, Digital Anonymation y anonimización.

Científicos Especialistas emergentes (+/-7 CEe).

Se trata de profesionales con titulación universitaria, preferiblemente vinculados a una de las 7 superespecialidades o áreas científico-técnicas descritas, que han iniciado su carrera vinculados a un grupo de investigación o en el ámbito empresarial, de modo que pueden acreditar ese interés mediante algún curso realizado o publicación, identificable con dos de las palabras clave que las definen.

Requisitos técnicos:

- RCEe 1: Ingeniero de Telecomunicaciones, Informática, ingeniería en inteligencia artificial o disciplina relacionada con su superespecialidad. , con máster, tesis o doctorado alineado con ella (mínimo una palabra clave).
- RCEE 2: Experiencia y conocimientos aplicados generales: al menos 1 años de

experiencia profesional.

- RCEE 3: Experiencia y conocimientos aplicados específicos, acreditados mediante como mínimo un curso realizado (mínimo 40 horas lectivas o 4 Créditos o la suma de dos de menor duración) o publicación en revista científica (excluida0
- .s cartas al Director o similares), identificables en cualquiera de los casos, con al menos dos de las palabras clave relacionadas para cada especialidad
- RCEE 4: Inglés. Nivel B1 o superior.

Programadores y desarrolladores (+/-7 P/D).

Se trata de profesionales con titulación universitaria vinculada a las actividades de programación informática, desarrollo de sistemas, interoperabilidad y desarrollo y diseño web. Deberán acreditar, al menos, dos años de experiencia.

Requisitos técnicos:

- RCEE 1: Ingeniero de Telecomunicaciones, Informática, ingeniería en inteligencia artificial o disciplina relacionada con programación informática, desarrollo de sistemas, interoperabilidad y desarrollo y diseño web.
- RCEE 2: Experiencia: al menos 2 años de experiencia profesional.
- RCEE 3: Conocimientos específicos, acreditados mediante como mínimo un curso realizado (mínimo 40 horas lectivas o 4 Créditos o la suma de dos de menor duración) o publicación en revista científica (excluidas cartas al Director o similares), vinculados a su actividad.
- RCEE 4: Inglés. Nivel B1 o superior.

Para la acreditación de todos estos requisitos de estos medios personales puestos a disposición, se deberá entregar:

- Informe oficial detallado de vida laboral, donde se describa la organización en la que ha trabajado y fechas de inicio y fin.
- Tabla que muestre para cada publicación científica su participación en el trabajo desarrollado. Para cada una de las publicaciones científicas (capítulo de libro o artículo) deberá de indicar:
 - El tipo de producción: si es capítulo de libro o artículo científico.
 - Fecha con formato DD/MM/AAA y título de la publicación.
 - El título del capítulo en libro o del artículo científico.
 - El nombre de la publicación que se corresponde con el título del libro o con el nombre de la revista donde se ha publicado.
 - Editorial de la publicación.
 - Listado de autores por orden de firma que aparecen en la publicación
 - Volumen de la revista que se ha publicado.