

UNED

ENVEJECIENDO CON INTELIGENCIA... ARTIFICIAL

OLGA C. SANTOS

CONFERENCIAS Y DISCURSOS 2

ENVEJECIENDO CON INTELIGENCIA... ARTIFICIAL

OLGA C. SANTOS

Profesora Titular de Universidad
Departamento de Inteligencia Artificial
ETSI Informática de la UNED



Centro Francisco Tomás y Valiente

UNED Alzira - Valencia

Colección Conferencias y Discursos

Esta conferencia fue dictada por la profesora Olga C. Santos como lección inaugural en el Acto de apertura académica del curso 2021-2022 el 11 de noviembre de 2021, en la sede de Valencia del Centro Alzira Valencia Francisco Tomás y Valiente de la UNED.

© Centro Francisco Tomás y Valiente
UNED Alzira - València
Casa de la Misericordia 34
46014 Valencia

© Olga C. Santos, 2021

Artes Gráficas Soler, S. L.
Benifaió, 25 – 46015 Valencia (España)
www.graficas-soler.com

Depósito legal
V. 000 - 2022

Envejeciendo con Inteligencia... Artificial

¿Qué tal me sientan unos años más?



Podemos usar la Inteligencia Artificial para simular cómo puede cambiar nuestro aspecto según vayamos envejeciendo. Existen muchas aplicaciones¹ que emplean técnicas de visión artificial basadas en algoritmos de aprendizaje profundo para hacer estas simulaciones. Estos algoritmos se caracterizan por integrar múltiples capas de procesamiento no lineal para hacer transformaciones sobre las imágenes que les pasamos a la entrada.

En este caso, han transformado una foto con mi cara para hacer que yo parezca más vieja. Aunque no deja de ser un ejercicio curioso, la cuestión que nos debería interesar es qué podemos hacer para que dentro de 30 años estemos casi igual que ahora, quizá tan sólo con unas pocas más de arrugas y de canas, pero nada más.

¹ En este caso, se ha utilizado la app AgingBooth.

En 2021 hemos iniciado una nueva década que las Naciones Unidas ha denominado la “Década del Envejecimiento Saludable”². La Organización Mundial de la Salud prevé que en el año 2050 más del 20% de la población (es decir, 1 de cada 5 personas) tendremos más de 60 años, habiéndose duplicado este número desde el año 2000³. Esta década está alineada con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para promover que se tengan en cuenta las necesidades presentes y futuras de las personas mayores⁴.

En esta conferencia me voy a centrar en dos de ellos:



El tercer ODS, que busca ofrecer oportunidades para que podamos gozar de buena salud en todas las etapas de la vida, incluyendo el envejecimiento;



Y el noveno ODS que busca garantizar que el soporte tecnológico y los avances científicos incluyan a las personas mayores.

Entre los aspectos que se pretenden abordar por la Organización Mundial de la Salud durante esta década está el promover la concienciación sobre los estilos de vida saludables, según se recoge en la Resolución aprobada por la Asamblea General el 14 de diciembre de 2020⁵.

² <https://www.who.int/es/initiatives/decade-of-healthy-ageing>

³ <https://www.who.int/ageing/ageing-infographic-2015-es.pdf?ua=1>

⁴ <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/decade-of-healthy-ageing/decade-proposal-final-apr2020rev-es.pdf>

⁵ <https://undocs.org/es/A/RES/75/131>



“Sigamos activos para envejecer bien”⁶. ¿Os gusta el slogan?

Yo creo que podría ser un buen lema para esta década que acaba de comenzar, ¿no creéis?

Lo que ocurre es que este lema ya se usó hace 22 años en el día Mundial de la Salud de 1999.

En aquella época ya se hacía hincapié en los beneficios que se derivan de seguir “modos de vida saludables a lo largo del ciclo vital como medio para seguir sanos y activos durante el mayor tiempo posible en los últimos años de nuestra vida”.

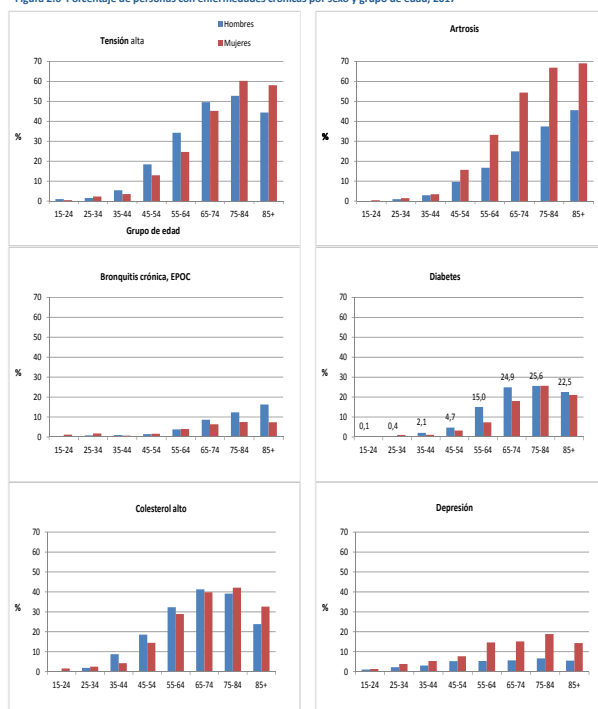
La pregunta que me surge es:

¿Por qué sigue 20 años después la Organización Mundial de la Salud insistiendo en fomentar el envejecimiento saludable y no dedica sus esfuerzos a otros problemas?

⁶ Extraído de https://www.who.int/ageing/publications/alc_embrace2001_es.pdf

Para responder a la pregunta, vamos a consultar el informe “Un perfil de las personas mayores en España” realizado en el año 2020 por Envejecimiento en Red, una plataforma en la que participa el CSIC⁷.

Figura 2.6 Porcentaje de personas con enfermedades crónicas por sexo y grupo de edad, 2017



Fuente: INE: Encuesta Nacional de Salud, 2017. Problemas o enfermedades crónicas o de larga evolución padecidas en los últimos 12 meses y diagnosticadas por un médico. Consulta enero 2019.

⁷ Pérez Díaz, Julio; Abellán García, Antonio; Aceituno Nieto, Pilar; Ramiro Fariñas, Diego. (2020). “Un perfil de las personas mayores en España, 2020. Indicadores estadísticos básicos”. Madrid, Informes Envejecimiento en red, nº 25, 39p. [Fecha de publicación: 12/03/2020]. <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/enred-indicadoresbasicos2020.pdf>

En las gráficas se muestra al porcentaje de personas por sexo y grupo de edad de seis enfermedades crónicas que se analizan habitualmente: la tensión alta, la artrosis, la bronquitis crónica, la diabetes, el colesterol alto y la depresión. Como puede verse, hacia la mitad de las gráficas empieza a haber una subida en el porcentaje de casos.

Por ejemplo, si nos fijamos ahora en la primera gráfica que corresponde con el porcentaje de personas que tienen la tensión alta, se puede ver que en el grupo que va de los 45 a los 54 años el porcentaje de personas con tensión alta ya pasa del 10% en las mujeres y llega casi al 20% en los hombres, y en el grupo de los 55 a los 64 años ya supera el 25% en las mujeres y casi el 35% en los hombres.

¿Y es un problema tener la tensión alta?

Pues sí. Según la Organización Mundial de la Salud, la tensión alta incrementa de manera significativa el riesgo de sufrir numerosas enfermedades y es una de las principales causas de muerte prematura en el mundo⁸.

¿Y qué se puede hacer para prevenir la tensión alta?

Pues lo que nos dicen siempre los médicos: cuidar la alimentación, no fumar, no beber, hacer ejercicio físico, reducir el estrés y hacer un seguimiento constante para poner tratamiento si no conseguimos reducirla cambiando hábitos.

Por lo que hemos visto en el informe anterior, parece que nos cuesta seguir estos consejos aún cuando el no hacerlo puede tener un impacto negativo en nuestra salud y afectar a nuestro envejecimiento.

⁸ <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>

Está claro entonces que necesitamos alguna ayuda para hacer más caso a las recomendaciones médicas.

En este contexto, yo me pregunto ahora:

¿Estamos igual que en el año 1999 cuando la Organización Mundial de la Salud planteó el lema “Sigamos activos para envejecer bien”?

Yo diría que no. De hecho, la sociedad ha cambiado mucho en estos últimos 20 años.

Cuando la Organización Mundial de la Salud sacó el slogan “Sigamos activos para envejecer bien” en 1999 los móviles sólo servían para llamar y enviar SMS⁹.

Actualmente, según el informe elaborado por *ditrendia*¹⁰ en el año 2020:

- El 94% de los españoles tenemos un teléfono inteligente y navegamos dos horas y media al día.
- Casi la mitad tenemos una aplicación de salud y deporte instalada en nuestro móvil.
- Y el 25% llevamos puesto un reloj inteligente. De hecho, los relojes inteligentes son los dispositivos que más han crecido en uso y conocimiento en los últimos dos años.
- Por último, según este informe, se espera que en el año 2030 cada persona utilice 15 objetos conectados sin que sea necesaria su comunicación a través del teléfono.

⁹ <https://computerhoy.com/listas/moviles/10-moviles-miticos-que-hicieron-historia-7353>

¹⁰ <https://blog.hostalia.com/wp-content/uploads/2020/07/2020-informe-ditrendia-mobile-espana-mundo-2020-informe-blog-hostalia-hosting.pdf>

Los relojes inteligentes se caracterizan por:

- una alta conectividad mediante diversas tecnologías inalámbricas,
- el uso de sensores para medir el entorno y a la persona,
- ser de fácil interacción tanto al recibir información como para controlarlos sin usar las manos,
- ser eficientes en su uso para poder estar continuamente en funcionamiento con bajo consumo, y
- están abiertos al desarrollo de nuevas funcionalidades realizadas por terceros.

La ventaja que tiene un reloj inteligente frente al móvil es que lo llevamos continuamente sobre la muñeca, por lo que puede monitorizar bastante bien todas las actividades que realizamos a lo largo del día.

La funcionalidad que proporcionan los relojes inteligentes es muy variada.

Actividad física	Métricas corporales	Soporte para cuidadores
<ul style="list-style-type: none">• Podómetro (pasos)• Distancia recorrida• Calorías quemadas• Detección de actividad realizada• Recordatorio para moverse	<ul style="list-style-type: none">• Monitor de sueño• Monitor del pulso (& ECG)• Medida del oxígeno en sangre• Sudoración de la piel (estrés)• Temperatura de la piel• Composición corporal• Medida de la tensión arterial	<ul style="list-style-type: none">• Alertas (recordatorio de píldoras)• Detección de caídas• Comunicación sin marcación

**Cambio de paradigma en el cuidado de las personas:
de **intervención** a **auto-prevención****

Ejemplos de funcionalidad disponible en los relojes inteligentes

Además de dar soporte a los cuidadores de las personas mayores, por ejemplo, mediante el uso de alertas para recordar la toma de los medicamentos, la detección de caídas o la posibilidad de llamar para pedir ayuda pulsando un único botón, los relojes inteligentes ofrecen información de interés para fomentar un envejecimiento saludable, como son medidas relacionadas con la actividad física (por ejemplo, los pasos diarios, la distancia recorrida y las calorías quemadas, además de detectar la actividad realizada y darnos recordatorios para movernos) y también ofrecen métricas corporales de interés para controlar nuestra salud (por ejemplo, los patrones de sueño, la frecuencia cardiaca, el oxígeno en sangre, la sudoración y la temperatura de la piel, la composición corporal, e incluso la tensión arterial).

De hecho, la posibilidad de medir la tensión arterial es una de las últimas funcionalidades que se ha añadido en los relojes inteligentes comerciales este mismo año, y ya vimos antes que es una de las métricas corporales que debemos controlar porque valores altos influyen de forma negativa en nuestro envejecimiento.

Y la detección del estado emocional a través de la sudoración de la piel fue el avance estrella de los relojes inteligentes del año pasado, y también está relacionado con el control de la tensión.

Así, la posibilidad de tener acceso a toda esta información en relojes comerciales inteligentes, cuyo uso se está extendiendo a la población, permite plantearse un cambio de paradigma en el cuidado de las personas, podemos pasar de centrar los esfuerzos en la intervención tras detectar un problema a fomentar la auto-prevención.

La clave de los relojes inteligentes está en los sensores que llevan dentro, y por ello, la innovación se centra en cómo integrar nuevos sensores que permitan recoger nuevas métricas, especialmente para medir parámetros relacionados con la salud.

Existen muchos tipos de sensores. Los más utilizados para recoger los parámetros indicados antes son los denominados “unidades de medida inercial” que incluyen el acelerómetro y el giróscopo y dan información sobre el movimiento realizado. También se usan los sensores ópticos, con los que se pueden hacer mediciones del pulso que sirven para obtener, por ejemplo, la frecuencia cardiaca o la saturación de oxígeno en sangre.

De hecho, la monitorización de la tensión arterial se ha logrado midiendo el tiempo que tarda un pulso de sangre en viajar desde el corazón hasta la muñeca.

Las tendencias futuras según el análisis realizado por *IDTechEx*¹¹ van hacia la inclusión en los relojes inteligentes de más métricas relacionadas con la salud, la transformación de los auriculares inalámbricos en dispositivos inteligentes que también puedan monitorizar aspectos de salud, y la implantación de parches electrónicos en la piel que van a poder recoger información cardiovascular más exacta.

Si analizamos cómo han evolucionado los productos médicos para el cuidado de la salud según el análisis de *PWC*¹² sobre un informe industrial realizado por Frost y Sullivan en 2016¹³, se puede resumir en que:

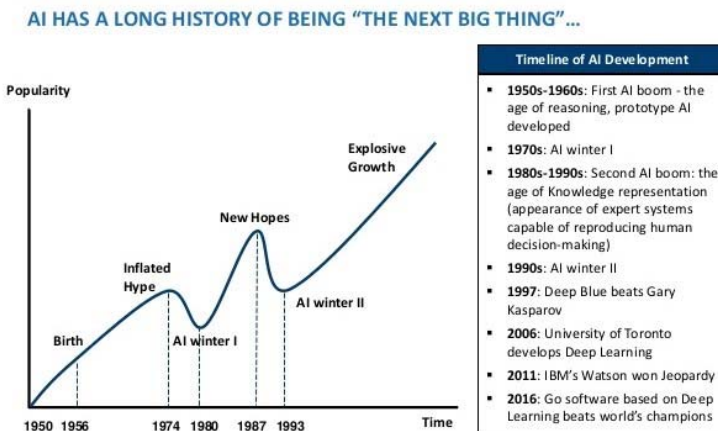
¹¹ <https://www.idtechex.com/en/research-report/wearable-sensors-2021-2031/780>

¹² <https://www.pwc.com/gx/en/industries/healthcare/publications/ai-robotics-new-health/five-trends.html>

¹³ Transforming Healthcare Through Artificial Intelligence Systems. 2016.

- en la década pasada los dispositivos médicos se centraban en el cuidado basado en evidencia analizando los históricos de los tratamientos realizados a los pacientes,
- en la década actual podemos hacer uso de plataformas médicas que integran dispositivos wearables como los relojes inteligentes, y otros más sofisticados del ámbito médico y recogen datos de salud que son analizados en tiempo real para ofrecer el cuidado requerido, y
- en la próxima década se va hacia un cuidado preventivo (en vez de reactivo) apoyado por la Inteligencia Artificial.

Hay que tener cuidado con no pedir demasiado a la Inteligencia Artificial y que luego no cumpla las expectativas generadas, como ya ha pasado varias veces a lo largo de la historia con los llamados “inviernos” de la Inteligencia Artificial que han congelado el entusiasmo que había en los años anteriores, como se resume en la siguiente gráfica¹⁴.



¹⁴ <https://www.actuaries.digital/2018/09/05/history-of-ai-winters/>

No obstante, parece que en la época actual estamos ante un crecimiento exponencial del campo que puede permitir desarrollar soluciones inteligentes que ayuden a las personas en su proceso de envejecimiento de forma saludable.

Fijaros que cuando la Organización Mundial de la Salud sacó su slogan “Sigamos activos para envejecer bien” en 1999 la Inteligencia Artificial estaba saliendo de su último invierno.

De todas formas, ya se está empezando a plantear cómo se puede utilizar la Inteligencia Artificial para avanzar en la longevidad humana.

En un artículo publicado este mismo año en la revista científica *Nature Aging*¹⁵ se propone abordar el envejecimiento como una enfermedad global en vez de tratar de abordar cada una de las enfermedades que van apareciendo según vamos envejeciendo.

En dicho artículo señalan que erradicar por completo el cáncer apenas nos daría como especie un incremento de dos años en la esperanza de vida.

¿Por qué la eliminación de una sola causa individual no nos lleva a una mayor esperanza de vida?

Porque, según plantean, la causa principal de las enfermedades es el envejecimiento.

Pero para entender el proceso de envejecimiento estos investigadores están convencidos de que es necesario analizar de forma longitudinal millones de parámetros en multitud de conjuntos de datos diferentes que van cambiando con el tiempo y que son distintos genética y socioculturalmente.

¹⁵ Zhavoronkov, A., Bischof, E., Lee, KF. Artificial intelligence in longevity medicine. *Nature Aging*, 1, 5–7 (2021). doi.org/10.1038/s43587-020-00020-4

Afortunadamente, la Inteligencia Artificial ha demostrado su potencial para encontrar patrones complejos en grandes volúmenes de datos.

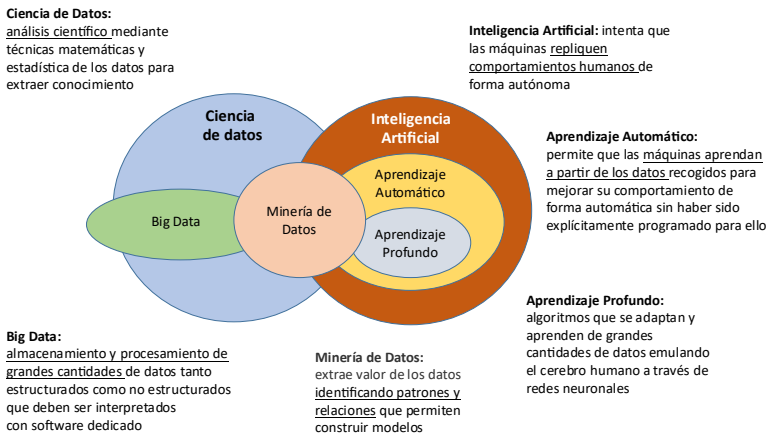
Por ello, estos investigadores proponen rastrear con algoritmos de aprendizaje profundo los cambios que se pueden detectar en el cuerpo humano según van pasando los años. Esperan que modelos entrenados con datos clínicos puedan sacar conocimiento de procesos biológicos y físicos que ayuden a comprender la longevidad humana y con ese conocimiento, poder alargarla.

Es más, la Inteligencia Artificial se puede aplicar al análisis de muchas fuentes de datos que pueden dar información sobre aspectos de interés relacionados con el envejecimiento. Por ejemplo, para:

- encontrar indicadores en el cuerpo humano que predigan cómo vamos a envejecer,
- descubrir nuevos fármacos analizando la viabilidad de múltiples combinaciones de moléculas,
- identificar patrones en los registros médicos relacionados con hábitos saludables, y
- monitorizar el estilo de vida de las personas y cómo influye en su estado de salud, y si hay diferencias entre unas personas y otras.

Si os habéis dado cuenta, en este enfoque para entender el proceso del envejecimiento se está considerando una parte de la Inteligencia Artificial, que es la centrada en el análisis de los datos.

Pero la Inteligencia Artificial podría ir mucho más allá, puesto que intenta que las máquinas repliquen comportamientos humanos de forma autónoma. No obstante, el procesamiento de los datos para sacar conocimiento de utilidad de cara a entender mejor el proceso de envejecimiento puede beneficiarse de la integración de diferentes enfoques de procesamiento.



Dentro de la Inteligencia Artificial se encuentra el Aprendizaje Automático, que permite que las máquinas aprendan a partir de los datos recogidos para mejorar su comportamiento de forma automática sin haber sido explícitamente programadas para ello.

Y dentro del Aprendizaje Automático está el Aprendizaje Profundo propuesto en el artículo que acabamos de comentar para sacar conocimiento sobre el envejecimiento. De hecho, el aprendizaje profundo se usa ya con mucho éxito para el procesamiento de imágenes, como vimos al principio de la presentación. Los algoritmos de aprendizaje profundo se caracterizan por emular al cerebro humano a través de redes neuronales artificiales para adaptarse y aprender de grandes cantidades de datos.

Además, al trabajar con datos puede aprovecharse la Ciencia de Datos, que se basa en el análisis científico de los datos mediante técnicas matemáticas y estadísticas para extraer conocimiento.

Y en tecnologías de Big Data para el almacenamiento y procesamiento de grandes cantidades de datos y de Minería de Datos para extraer valor de los datos, identificando patrones y relaciones que permiten construir modelos con la información existente en los datos.

Si volvemos a la pregunta de si estamos igual que en 1999 para abordar las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, la respuesta es claramente que **“NO”**: **la tecnología actual nos puede ayudar a seguir los consejos para lograr un envejecimiento saludable.**

Esta ayuda puede venir de procesar los datos que podemos recoger de la monitorización de nuestras actividades diarias para analizar si los cambios de hábitos que realicemos influyen positivamente en nuestros parámetros corporales.

Por ejemplo, para evitar tener que requerir ayuda médica para el tratamiento de la tensión alta, podemos apoyarnos en el tándem reloj inteligente y teléfono móvil para contabilizar lo que andamos diariamente y recopilar lo que ingerimos. Además, podemos medir a lo largo del día nuestro estado emocional y la tensión arterial.

Analizando toda esta información podemos plantearnos objetivos encaminados al envejecimiento saludable y ver si al conseguirlos, reducimos la tensión arterial o no.

Ese análisis puede ayudarnos a cada uno de nosotros a identificar qué hábitos nos funcionan mejor que otros y tomar nuestras propias decisiones de forma “inteligente” para decidir si cambiamos de hábitos o no.

Como hemos visto, a día de hoy ya podemos empezar a sacar partido de la información recogida mediante la combinación de los relojes inteligentes con el móvil para mejorar nuestros hábitos y encaminarnos hacia un envejecimiento saludable.

Pero vamos hacia un futuro en el que podremos tener un ecosistema que nos permita una recogida de información mucho más rica a través de diversos sensores que llevaremos sobre nosotros en nuestra ropa y/o accesorios, e incluso pegados sobre la propia piel.

En este contexto, ***necesitaremos asesoramiento sobre los dispositivos existentes para elegir los más adecuados y sacarles el máximo partido de cara a que nos apoyen en nuestro proceso de envejecimiento de forma “inteligente, activa y saludable a través de experiencias basadas en datos”***. Por ejemplo, algunas personas necesitarán reducir la tensión arterial controlando las comidas y haciendo ejercicio, mientras que otras necesitarán fortalecer su musculatura con ejercicio físico para prevenir la fragilidad.

Y también necesitaremos un empujón de nuestro entorno y quizá un cambio cultural, para plantearnos y apoyar nuevos hábitos. Por ejemplo, mientras estábamos esperando a que empezara el acto, podríamos haber aprovechado para hacer estiramientos. Pero si alguno se hubiera puesto a hacerlo, los demás nos habríamos quedado sorprendidos porque no estamos acostumbrados a verlo. Pero sería un cambio muy saludable

convertirlo en una práctica habitual del Centro, que podría hacerse también mientras se espera a que empiecen las tutorías.

Hemos dicho que cada uno de nosotros puede aprovechar, con el asesoramiento adecuado y para su propio beneficio, los datos que a día de hoy se pueden recoger con los dispositivos inteligentes existentes.

Pero además de ayudarnos a monitorizar cómo impacta en nuestro organismo los cambios de comportamiento que nos planteemos, el procesamiento de esta información puede ser la base para encaminarnos hacia sistemas inteligentes personalizados que nos guíen en función de nuestras necesidades y características individuales y no sólo en base a criterios estandarizados a partir de datos acumulados recogidos en experiencias con grupos de sujetos. Por ejemplo, hay evidencia científica de que la ingesta de medicamentos puede ser más o menos efectiva en cada persona dependiendo del momento del día en que se tomen según el reloj biológico de cada individuo.

Por ello, quiero proponeros un cambio de paradigma:

aprovechad la información que dan los dispositivos que tenéis a vuestra disposición para hacer cambios saludables en vuestros hábitos de comportamiento.

Analizad esos datos con inteligencia (de momento humana) para ver cómo repercuten en vosotros. Aprovechad vuestro teléfono móvil (y si tenéis un reloj inteligente, mejor) como una herramienta de prevención que os apoye en vuestro proceso de envejecimiento para realizarlo de la forma más saludable posible.

En paralelo, se van a ir desarrollando soluciones comerciales basadas en Inteligencia Artificial que podremos empezar a utilizar en un futuro cercano.

Antes de terminar, me gustaría dedicar unos minutos a presentar brevemente la investigación que estamos realizando desde el año 2014 en la línea de investigación PhyUM¹⁶ aplicando la Inteligencia Artificial en el aprendizaje psicomotriz para apoyar el envejecimiento activo y saludable.

En PhyUM investigamos cómo modelar la actividad física que realizamos con el objetivo de ofrecer un soporte inteligente personalizado, es decir, apropiado para cada persona en su contexto y de forma multisensorial, es decir, utilizando los sentidos más apropiados en cada caso, como puede ser la vista, el oído o el tacto, para ayudar en el aprendizaje de tareas motoras complejas. Para ello, investigamos cómo detectar los movimientos realizados para, tras el correspondiente modelado con técnicas de Inteligencia Artificial, ofrecer feedback al usuario sobre la ejecución realizada.

Por ejemplo, si estamos realizando un movimiento de rehabilitación con el brazo y el ángulo con el que se abre no es el adecuado y podría quizá causar una lesión, el sistema puede dar un aviso sonoro para que el usuario pare y corrija el movimiento. O indicarle con una vibración hacia qué dirección debe mover el brazo.

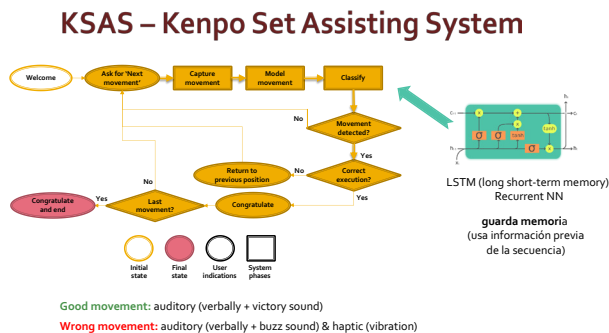
Este planteamiento que seguimos en PhyUM se apoya en el *framework SMDD* para el desarrollo de sistemas psicomotores inteligentes propuesto en 2016¹⁷ y que cubre cuatro fases:

¹⁶ <https://blogs.uned.es/phyum/>

¹⁷ Santos, O.C. Training the Body: The Potential of AIED to Support Personalized Motor Skills Learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, **26**, 730–755 (2016). doi.org/10.1007/s40593-016-0103-2

- *Sensing*: la detección del movimiento, sincronizando las señales recibidas de los diferentes sensores para permitir un procesamiento multimodal,
- *Modeling*: el modelado del movimiento, combinando diferentes algoritmos de aprendizaje automático y aprendizaje profundo para poder comparar diferentes ejecuciones de los movimientos con el mismo usuario a lo largo del tiempo o con otros usuarios con diferente nivel en la ejecución del movimiento,
- *Designing*: el diseño de la retroalimentación teniendo en cuenta las necesidades y preferencias de los usuarios, y
- *Delivering*: la entrega de la retroalimentación de forma multisensorial y personalizada.

Este framework ha servido de base para el desarrollo de diversos sistemas psicomotores inteligentes en varios proyectos fin de grado y trabajos fin de máster de la ETSI Informática de la UNED. Para que veáis lo que se puede hacer estudiando en la UNED, voy a presentaros brevemente uno de ellos: el sistema KSAS¹⁸.



¹⁸ Casas-Ortiz, A., & Santos, O. C. (2021). KSAS: A Mobile App with Neural Networks to Guide the Learning of Motor Skills. XIX Actas de la Conferencia de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial (CAEPIA 20/21) (pp. 997-1000)

KSAS es una app desarrollada en Android por Alberto Casas Ortiz en su trabajo fin de máster que mediante los sensores del móvil y utilizando aprendizaje profundo permite practicar la ejecución de secuencias de movimientos con el brazo.

Actualmente la app está entrenada para detectar la ejecución correcta de una secuencia de bloqueos del arte marcial Kenpo Karate pero podría entrenarse para practicar posiciones de Tai-Chi (puesto que hay evidencia científica de que ayuda a prevenir las caídas en personas mayores) e incluso para restaurar capacidades motoras perdidas como consecuencia de un accidente cerebrovascular.

Muchas gracias por vuestra atención y a seguir envejeciendo ¡con inteligencia!

Valencia, 11 de noviembre de 2021

Dra. Ing. Olga C. Santos

Profesora Titular de Universidad
Departamento de Inteligencia Artificial
ETSI Informática de la UNED

Primera edición de
Envejeciendo con inteligencia... artificial
de Olga C. Santos
en la colección “Conferencias y discursos” de la UNED,
impresa en Artes Gráficas Soler, S.L.,
de la ciudad de Valencia
el 15 de marzo de 2022



Olga C. Santos es Profesora Titular en el departamento de Inteligencia Artificial de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la UNED. Tras abordar los aspectos cognitivos y afectivos para ofrecer personalización en plataformas de e-learning, desde 2014 desarrolla una nueva línea de investigación sobre computación del movimiento humano denominada PhyUM: *Physical User Modeling*.

Con PhyUM investiga cómo ofrecer soporte inteligente personalizado multisensorial para el aprendizaje de tareas motoras complejas. Para ello, explora el modelado del movimiento con técnicas de inteligencia artificial para guiar al usuario en su correcta ejecución teniendo en cuenta su estado físico y el contexto en el que realiza los movimientos. Así, la Dra. Santos ha definido el framework SMDD (*Sensing, Modeling, Designing & Delivering*) para el desarrollo de sistemas psicomotores inteligentes. Este framework está sirviendo de base para llevar a cabo investigaciones sobre envejecimiento activo, corrección postural, rehabilitación, aprendizaje kinestésico y entrenamiento deportivo (principalmente en el ámbito de las artes marciales).

Entre los reconocimientos recibidos a su trayectoria investigadora destacan el *Young Researcher Award* del *IEEE Technical Committee on Learning Technology* y la Certificación I3 del Ministerio de Universidades.

