

## + CIENCIA

**Algoritmos para completar la IA**

**UPCT.** El ingeniero de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Cartagena Adrián Sánchez ha propuesto en su tesis doctoral dos tipos de algoritmos diferentes que permiten resolver el problema de la falta de información en los procesos de

Inteligencia Artificial. Explica que gracias a la innovación tecnológica y al auge de las aplicaciones basadas en IA de los últimos años, el procesado de grandes cantidades de datos es cada día más frecuente. Sin embargo, el ya doctor por la UPCT manifiesta que «en la mayoría de las ocasiones estos datos están incompletos», por lo que eso puede dar lugar a fallos importantes.

**Dispositivos móviles para micro-evaluar**

**F.Séneca.** Alfonso Ramallo, profesor del departamento de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones de la Facultad de Informática de la Universidad de Murcia [fue contratado Saavedra Fajardo de la Fundación Séneca], es uno de

los autores de un proyecto que se acaba de publicar un artículo en el IEEE Xplore. En él se plasman la utilización de una aplicación para dispositivos móviles para crear una nueva metodología didáctica (C2RI), que permite al profesor realizar preguntas de concepto al inicio de la clase. Los alumnos valoran positivamente esta forma de micro-evaluación.



José Luis Munuera, catedrático de Comercialización e Investigación de Mercados, v. v.

## Ecosistema innovador en la Región

La principal recomendación de investigadores y empresas que han analizado su estado es que universidades, empresas y administraciones públicas trabajen de la mano

MARÍA JOSÉ MORENO



Los nuevos avances tecnológicos, la aparición de teorías en relación a las potenciales ventajas de aplicarlos en todo tipo de actividades o su relación con una idea de futuro mejor, han dado lugar a términos cada vez más habituales como Smart 'lo que sea': cities, technologies, phone, etc. y han impulsado un boom por la Investigación y Desarrollo e Innovación (I+D+i) que aunque sigue manteniendo esa 'i' en minúscula, poco a poco ha ido ganando peso.

La innovación ha pasado de ser algo opcional, que a nivel empresarial siempre se había valorado con relación a la diferenciación de la competencia, a ser algo no obligado pero sí valorado y reconocido.

Si se pretende obtener una subvención pública de impulso empresarial, no basta con crear un negocio 'de los de toda la vida', sobre todo se va a valorar la innovación. Aunque realmente no se piden grandes revoluciones sino un pequeño cambio, una leve novedad o innovación puede dar la vuel-

ta a un mercado y bajo esa concepción se asume que todos los proyectos empresariales son susceptibles de ser escalables con un mínimo de innovación, incluya la

tecnología en sus procesos o no. Por supuesto, como ya es habitual en el mundo de la globalización, no ha surgido de manera solitaria a un lugar en concre-

to sino que forma parte de un movimiento a nivel mundial. Tal es el impacto que incluso se han creado 'ecosistemas de innovación', lugares en los que se concentran una serie de características y que marcan la diferencia en la capacidad de crear riqueza de un territorio frente a otro. Suele ser ejemplo destacado el caso de Silicon Valley, en Estados Unidos; Shanghai, Seúl, Boston, Tel Aviv, Berlín, Tokio, etc.

Basándose en esa idea, hace unos meses diferentes profesionales de la Región de Murcia, liderados por el catedrático de Comercialización e Investigación de Mercados de la Universidad de Murcia José Luis Munuera crearon un grupo de trabajo al que han denominado, precisamente, 'Ecosistema de Innovación de la Región de Murcia'.

Su objetivo no es otro que promover un espacio en el que Universidades, Empresas y Administración (nacional y local) trabajen de la mano para conseguir potenciar la Región de Murcia como uno de esos lugares. Según Munuera, «aquí tenemos muchos or-

El equipo critica la falta de inversión en I+D+i y cita como ejemplo Corea e Israel

ganismos, un enorme potencial humano, muchos emprendedores, gente con talento; pero no tenemos ni infraestructura ni organigrama ni actitudes para coordinar y desarrollar un ecosistema que nos permita ser eficientes. Eso es lo que pretendemos promover desde este grupo».

Y añade, «otro de los puntos fuertes de la Región de Murcia es su tamaño. En pocos kilómetros encontramos tres universidades que se complementan entre sí, varios Centros Tecnológicos y de Investigación como el Imida y el Cebas-Csic; a pesar de lo cual, hay muchos investigadores trabajando en proyectos complementarios y muy similares que ni siquiera se conocen o comparten infraestructuras, algo que quizá podría ahorrar mucho dinero».

## Reivindican el papel de las investigadoras

UMU. Blanca Soro, de Derecho de la UMU; M<sup>a</sup> Rosario Vidal-Abarca, de Biología de la UMU; Encarna Gil de la Facultad de Letras de la UMU; Celia Martínez del IMIDA y Stella Moreno de la UPCT, participaron en la mesa redonda sobre el papel de la mujer investigadora.



## Estudian los motivos de los consumidores

UMU. El investigador de la Universidad de Murcia, José Luis Hernández, propone un modelo para evaluar los motivos de los consumidores según tres tipos de utilidad esperada: material, referida al uso práctico; experiencial, que alude al

disfrute hedónico; y simbólica, de índole social. Dice: «Un coche puede proporcionar la utilidad material de transportarnos eficientemente, la experiencia de disfrutar conduciéndolo y la simbólica de señalar nuestro estatus». Aplicando el modelo propuesto se estudian los motivos de dos conductas de consumo: uso de Facebook y elección de un Smartphone.

Otro de los puntos fuertes que el grupo encuentra y que también considera que no se está aprovechando es la existencia de Grupos de Excelencia Investigadora en la Región de Murcia y el hecho de que tanto esos como otros grupos de investigación, estén solicitando proyectos de investigación internacionales y ganando las convocatorias en concurrencia competitiva, es decir, que queda de manifiesto que la ciencia que se realiza es de calidad pero se podría potenciar mucho más si se llevase a cabo de manera coordinada, siendo posible involucrar a empresas y administraciones. En los próximos años la UE va a poner a disposición de la investigación y la innovación 100.000 millones de euros. Muchos de esos proyectos se podrán financiar si hay equipos compactos de investigadores y empresarios trabajando codo con codo.

El equipo critica, no obstante, la falta de inversión en I+D+i en la Región. «Mientras países como Suecia o Finlandia invierten más de un 3% de su PIB, la media de la Unión Europea ronda el 2% y en España estamos en poco más del 1%, cifra que en la Región de Murcia está por debajo. En cambio en países como Corea o Israel el porcentaje es del 4,5%».

En definitiva, proponen como punto de inicio fundamental, crear un protocolo que permita mayor conexión entre Universidades, Empresas y Administración Pública con el objetivo de mejorar la eficiencia y productividad de los recursos y las personas, así como la puesta en común de conocimientos e infraestructuras, siempre en pro del avance y la creación de un ecosistema de innovación que convierta a la Región de Murcia en un polo de atracción para emprendedores de aquí y de fuera de la Región. También para que las empresas apuesten por invertir en I+D+i y para que las universidades se abran al exterior de forma más proactiva. Algo que no consideran imposible ni utópico, pues se está llevando a cabo en otras ciudades españolas como Granada, Alicante o Barcelona.

## «Las fuentes financiadoras deberían valorar más los resultados científicos»

Antonio Skarmeta Investigador principal del grupo 'Sistemas Inteligentes y Telemática' de la Universidad de Murcia

M. J. MORENO

MURCIA. Cuando hablamos con los científicos sobre formas de financiación de sus investigaciones, suelen mencionar las convocatorias de proyectos. En España es habitual que sean regionales, nacionales o europeos y dependiendo de la convocatoria a la que opten se dice que son más o menos competitivos, a tenor de los requisitos que se solicitan o de si se presentan otros muchos candidatos o no.

Antonio Skarmeta, investigador principal del grupo 'Sistemas Inteligentes y Telemática' de la Universidad de Murcia, puede presumir de haber conseguido financiación a través de proyectos en múltiples ocasiones. Asegura que «hasta que no empiezas a liderar proyectos no ves todo el espectro de actividades que están ligadas a los mismos», en referencia a la carga administrativa que muchas de ellas suponen y que se alejan de la investigación en sí. «Además –añade– los procesos suelen ser bastante complejos. La crisis ha influido también al reducirse las fuentes de financiación y por tanto incrementar la competencia y la necesidad de ir a más fuentes para mantener los grupos de investigación».

–¿Cuánto tiempo pueden llevar este tipo de trámites?

–Es muy variable dependiendo de las convocatorias. Muchas han ido simplificando los trámites, pero al final para preparar proyectos competitivos necesitas dedicarles tiempo que puede ser entre uno y dos meses de preparación. Por ejemplo, en proyectos europeos se empujan a trabajar las propuestas con

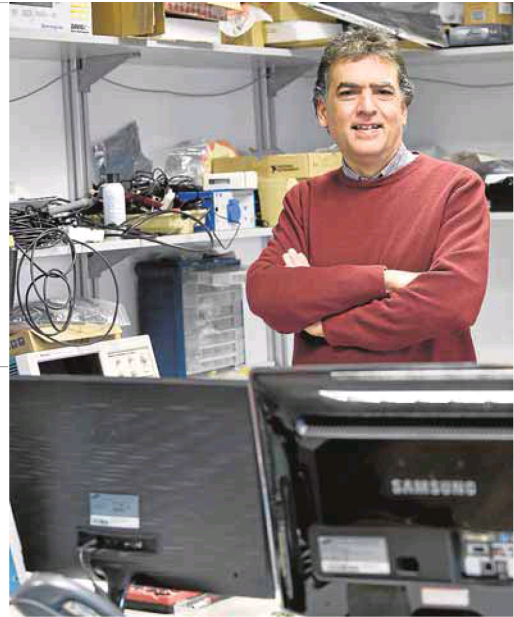
tres meses normalmente, teniendo reuniones, intercambios de ideas etc. hasta que finalmente las dos últimas semanas son intensivas. Pero en término medio podemos hablar de un mes de trabajo intenso de un par de personas.

–Y no solo se trata de solicitarlo sino que durante el proyecto y después del mismo hay que redactar memorias y justificaciones, ¿no?

–Correcto. Las solicitudes, aunque trabajosas, tienden a ser la parte más creativa e interesante. La parte menos interesante viene con el seguimiento financiero, administrativo y técnico, que corresponde a la preparación de informes, justificaciones económicas, etc. En muchos casos porque las instituciones financiadoras solicitan la información con contenidos y formatos diferentes, que al final es un trabajo más de documentación que en muchos casos técnicos. Por otro lado, cada vez es más importante que las justificaciones necesitan estar muy controladas y bien hechas ya que las entidades fiscalizadoras son cada vez más escrupulosas en que todo debe estar muy bien detallado y acreditado, lo que implica que las justificaciones y memorias deben trabajarse de forma pormenorizada y por tanto requieren un tiempo y esfuerzo adicional.

–¿Cómo afronta un investigador este tipo de trámites burocráticos, cuentan con algún tipo de ayuda (alguna empresa u organismo que se dedique a esto) o se aprende a base de práctica?

–En este sentido al menos la Universidad de Murcia ha ido avanzando bastante en apoyar y dar soporte al seguimiento y la justificación.



Antonio Skarmeta. JAVIER CARRIÓN / AGM

Siempre se puede hacer más, por supuesto, pero creo que las unidades de apoyo a los investigadores para proyectos nacionales e internacionales se han ido profesionalizando y ahora hacen seguimiento y apoyo a la justificación de una forma que facilita el trabajo al investigador. Obviamente hay cosas y detalles que solo los investigadores pueden reportar pero, como he dicho, es un proceso que va paulatinamente mejorando. El objetivo debe ser que los centros de investigación pueden dedicar más apoyo a través de personal especiali-

zado, tanto en la petición de propuestas como en la justificación y seguimiento. Por ejemplo, en el ámbito de OPERUM, la oficina de la Universidad de Murcia para Proyectos Europeos e Internacionales de Investigación, eso ha sido uno de los objetivos, aunque queda camino por andar; sobre todo mediante el desarrollo de herramientas informáticas para mejorar la gestión. –¿Cómo cree que se podrían agilizar estos procesos?

–La tendencia en muchas fuentes financiadoras ha estado en mejorar y reducir la cantidad de información que se pide. En mi opinión, el proceso debería focalizarse más en medir los resultados de los proyectos y a lo mejor supeditar financiación a objetivos conseguidos. Muchas veces se pone mucho más énfasis en la fiscalización financiera y administrativa y no tanto en la científica y de resultados. El que los procedimientos fueran más sencillos y menos rígidos en cuanto a formatos, contenidos, requisitos de los participantes etc. y fueran más exigentes en resultados, quizás reduciría el coste administrativo y permitiría focalizar más en los aspectos innovadores y de investigación.

### LA FRASE

«Muchas veces se pone mucho más énfasis en la fiscalización financiera y administrativa y no tanto en la científica o de resultados»

## + CIENCIA

**'Inventores y patentes en la Región de Murcia'**

UMU. Los investigadores de la Universidad de Murcia, Manuela Caballero y Pascual Santo, son los autores del volumen de la colección 'Murcianos para el recuerdo' dedicado a inventores y patentes, que ya puede consultarse libremente en la

web de la Fundación Centro de Estudios Históricos. Contribuye a la recuperación y creación de la Memoria del Patrimonio Industrial y Tecnológico de la Región. Una monografía editada por la Fundación Centro de Estudios Históricos e Investigaciones Locales de la Región de Murcia, con la colaboración de la Fundación Cajamurcia y la Asamblea Regional.

**Cómo hacer sostenibles los sistemas hídricos**

UPCT. La Oficina de Proyectos Europeos de la UPCT ha organizado una jornada para dar a conocer la iniciativa PRIMA (Investigación e Innovación en el Área del Mediterráneo), que persigue desarrollar soluciones para una gestión más sosteni-

ble de los sistemas hídricos y agroalimentarios. El principal objetivo de la iniciativa, que está financiada en parte por el programa Horizonte 2020, es idear nuevos enfoques para mejorar la disponibilidad de agua y la producción agrícola sostenible en regiones del Mediterráneo. La jornada se enmarca en la iniciativa Preparados 2014-2020 del INFO.



Antonia Madrid, en el campus de la UPCT. ANTONIO GIL

## «Las mujeres en puestos directivos tienden a promover la creatividad»

**Antonia Madrid Guijarro.** Profesora del departamento de Economía, Contabilidad y Finanzas de la Universidad Politécnica de Cartagena

La celebración de días como el de 'la Mujer y la Niña en la Ciencia' o el 8 de marzo, ponen cada año encima de la mesa cuestiones como por qué hay menos mujeres en puestos de poder o si estas son peores o mejores jefas que los hombres.

La evidencia empírica mostrada en multitud de trabajos de investigación revela que existen diferencias de género en los estilos de liderazgo. En este sentido, según Antonia Madrid Guijarro, profesora del departamento de Economía, Contabilidad y Finanzas de la Universidad Politécnica de Cartagena, «las mu-

jer en puestos directivos tienden a promover la creatividad, el enfoque a la calidad de vida, el fomento de buenas relaciones interpersonales, los procesos de comunicación eficientes, la orientación a las personas y un ambiente laboral favorable, adoptando lo que se conoce por un liderazgo transformacional. Es decir, un liderazgo que se basa en generar cambio en los empleados pero al mismo tiempo teniendo en cuenta el entorno organizacional. El hecho de que el líder transformacional es una persona capaz de hacer que los empleados sientan pasión por el éxi-

to de la organización, por lo que este tipo de liderazgo beneficia el desarrollo efectivo de los procesos dentro de la organización».

Según el análisis desarrollado por la Organización Internacional del Trabajo en 2019 titulado 'Las mujeres en la gestión em-

Según la OIT, la diversidad de género ayuda a atraer y retener talento

presarial; argumentos para un cambio' (13.000 empresas de 70 países), la diversidad de género afecta al incremento del resultado de las empresas y lo que es incluso más relevante ayuda a atraer y retener talento en la empresa, factor clave para su sostenibilidad y supervivencia.

Por otro lado, aunque cada vez hay más mujeres en las universidades, todavía son pocas las que emprenden al finalizar sus estudios, con respecto al número de hombres. De hecho, tal y como muestra el Informe GEM España 2018-2019 el género marca diferencia dentro de la población emprendedora. Así, de cada diez personas emprendedoras, entre cinco y seis eran hombres y entre cuatro y cinco eran mujeres. Esta diferencia persiste dentro de la población de empresarios consolidados (hombres: 54,4% del total). Asimismo, la presencia masculina es superior a la femenina en el grupo que esperaba crear un negocio en los próximos tres años (58,4% de presencia masculina frente a 41,6% de presencia femenina). Estas diferencias se pueden deber, entre otras razones, a la segregación ocupacional que hace que exista una baja representación de las mujeres en sectores tecnológicos que están impulsando la actividad emprendedora en los últimos años y que seguirá siendo clave en el futu-

ro. Como dice Madrid, «esta brecha está provocando que las emprendedoras aunque sean cada vez más, sigan estando en términos relativos por debajo del emprendimiento masculino».

También influye la percepción de una menor autoeficacia y es que diversos estudios muestran que las mujeres tienen una menor confianza en sí mismas y en sus capacidades que los hombres. «En un proceso emprendedor esta autoeficacia es clave. Las mujeres que se perciben a ellas mismas como menos válidas con relación a los hombres, tienen una menor propensión a emprender. Sin embargo, aquellas mujeres que poseen una percepción positiva de sus habilidades para emprender, tienen una mayor probabilidad de emprender que sus homólogos varones», apunta.

Por último, juega un papel destacado la percepción de un menor control percibido. La percepción de la facilidad que envuelve la creación de una empresa, y el control para gestionar las diferentes situaciones es inferior en las mujeres, por lo que los hombres tienen una mayor percepción de poder controlar las dificultades que se puedan encontrar en el proceso emprendedor conllevando un efecto positivo en la intención de emprender.

**Gestión del conocimiento**

Lo que no es tan fácil de determinar es si a nivel de innovación empresarial, las empresas lideradas por mujeres, o que las incorporan como parte de sus equipos, son más innovadoras. Dice Antonia Madrid que «existen multitud de variables externas que pueden moderar esta relación, como, por ejemplo, el sector».

Asegura que «la innovación en la empresa depende en gran medida de una buena gestión del conocimiento en la empresa».

En 2018 en una publicación internacional de alto impacto 'Entrepreneurship Theory and Practice', el trabajo de Dai, Byun y Fangsheng concluyó que no se deben analizar la superioridad-inferioridad de las mujeres en la gestión de la innovación, sino en cómo fomentar la complementariedad entre mujer-hombre para aprovechar las sinergias que se producen y establecer procesos organizacionales dirigidos a maximización.

## Enfermos de alzhéimer recolectan huertos

UPCT. Familiares y personas con Alzheimer de la asociación AFAL han recolectado los productos hortícolas que plantaron en los huertos de ocio de la Estación Agroalimentaria Experimental Tomás Ferro de la UPCT. Han compartido recetas culinarias

y recordado experiencias agrícolas anteriores, al tiempo que limpiaban de malas hierbas el huerto y 'entutoraban' otras plantaciones, en el espacio que la UPCT ha cedido a la Asociación de Familiares de Enfermos de Alzheimer y otras Demencias Neurodegenerativas de Cartagena y Comarca dentro de los terrenos de sus huertos de ocio de la Universidad de Mayores.



## XI Olimpiada de Geología de la Región

F. Séneca. El 28 de febrero tendrá lugar la XI Olimpiada de Geología de la Región de Murcia dirigida a estudiantes de 4º de la ESO o Bachillerato. La Olimpiada, organizada por la UMU junto a la UPCT, tendrá lugar en el Aulario Norte de la

Universidad de Murcia. El plazo para la presentación de inscripciones finaliza el día 22 de febrero. La Olimpiada está financiada con cargo a las 'Ayudas a la organización de Olimpiadas Científicas de la Región de Murcia y actividades complementarias para el fomento de vocaciones STEM' del Programa Regional de Cultura Científica e Innovadora.

M. J. MORENO

La transferencia del conocimiento desde las universidades y organismos de investigación a la empresa puede constituir un factor clave que la conduzca hacia una ventaja competitiva. Por este motivo el papel de la Universidad empieza a ser visto cada vez más como un importante conductor del crecimiento económico y esta colaboración se incrementa de forma constante en el tiempo. Potenciar la relación entre la Universidad y la Empresa contribuye activamente al desarrollo económico regional, apoyando e impulsando los procesos de innovación y desarrollo tecnológico como estrategias de competitividad del entorno empresarial.

Como explica Domingo García Pérez de Lema, catedrático de Economía Financiera y Contabilidad de la Universidad Politécnica de Cartagena, «ambos se necesitan y se pueden beneficiar de esta vinculación. La transferencia de conocimiento científico de las universidades a la empresa es necesaria, pero implica un problema complejo con muchas y variadas implicaciones económicas, políticas y culturales».

«La realidad es que tan solo un 10% de las empresas en la Región de Murcia llevan a cabo proyectos de I+D+i a través de la Universidad. Estas empresas se caracterizan por ser las de mayor tamaño, estar más consolidadas en el tiempo, y tener una posición más proactiva hacia la innovación y la tecnología. Los principales obstáculos que manifiestan los empresarios en esta relación son diversos», añade.

En un estudio del Observatorio Económico de la Pyme los empresarios señalaban como obstáculos: que no conocen los procedimientos a seguir con la universidad, que no conocen suficientemente la oferta que realiza la universidad y que no conocen a los responsables o expertos que podrían colaborar con su empresa. Las soluciones a estos problemas podrán, sin duda, facilitar estas relaciones.

No obstante, el catedrático señala que «el principal usuario y beneficiario de esta relación uni-

# Universidad y empresa, la unión hace la fuerza

Domingo García Pérez de Lema. Catedrático de Economía Financiera y Contabilidad de la Universidad Politécnica de Cartagena



Domingo García Pérez de Lema, esta semana, en la Universidad Politécnica. ANTONIO GIL / AGM

versidad-empresa es la sociedad». La sociedad juega un papel relevante en la creación de conocimiento y muchas organizaciones de la sociedad participan activamente en el eco-sistema de la innovación. El modelo general de la relación Universidad-Empresa pone su foco en los usuarios de la innovación y favorece el desarrollo de innovaciones útiles para la sociedad. «Este enfoque permite, por tanto, apoyar y avanzar en la investigación y la aplicación de este conocimiento hacia una innovación sostenible que redunde en el beneficio de la sociedad, donde los ciudadanos desean consumir bienes y servicios innovadores que cubran sus necesidades y mejoren su bienestar», dice.

En este momento, en el que se empieza a hablar otra vez de una posible recesión económica, Domingo García Pérez de Lema asegura que «las economías basadas en el uso eficiente del conocimiento tienen mayores oportunidades de crecimiento. Los países que más invierten en I+D disponen de una mayor renta per cápita de sus

habitantes y obtienen tasas de productividad más altas».

Con respecto a la brecha que existe entre la UE y España sobre el gasto en I+D por habitante en relación al PIB, advierte que «es grande y esto implica que otras economías están mejor preparadas para hacer frente a tensiones negativas del ciclo económico. En la actualidad se está produciendo una ralentización de la economía española y es preciso que siga el esfuerzo inversor, tanto público como privado, en la I+D para mitigar los posibles efectos negativos que se puedan producir».

En países como Estados Unidos existe una larga tradición por parte de los empresarios en financiar generosamente actividades de in-

vestigación a la Universidad, algo que en España no ocurre; aunque es importante reconocer que cada vez más muchas empresas empiezan a ver la necesidad y utilidad de financiar la investigación de la Universidad. «En la Región de Murcia existen claros ejemplos de ello a través de financiar cátedras de investigación. Esto supone un primer paso, pero no es suficiente», según el investigador de la UPCT. En su opinión, «la participación de las empresas privadas en la financiación de la investigación regional es muy reducida. Es necesario potenciar un cambio hacia una cultura innovadora donde se propicie un ecosistema de innovación regional basado en el conocimiento, donde se potencien y estimulen las relaciones universidad y empresa. Adicionalmente, desde las administraciones públicas se deberían estimular programas de incentivos fiscales a la I+D+i más ambiciosos que los actuales».

Y es que, en general, los directivos tienen muy claro la necesidad de innovar para que sus empresas sean más competitivas. Sin embargo, existen una serie de barreras que limitan que las empresas inviertan en I+D. Entre otras, Domingo García destaca «los costes de la I+D, el riesgo a que la innovación resulte fallida, la resistencia al cambio ya sea de directivos o empleados, etc. Adicionalmente, debemos considerar que para competir en los mercados las empresas eligen deliberadamente la estrategia apropiada para ajustarse a la especificidad de su entorno. Y esto conduce a muchas empresas a llevar una actitud menos proactiva hacia la innovación».

Llama la atención que en la literatura científica no existe un claro consenso sobre que la innovación genere un mayor beneficio. Determinados autores ponen de manifiesto que si la I+D implica mejoras del producto y una reducción de costes, la empresa aumentará su beneficio y su cuota de mercado. Sin embargo, otros autores sugieren que la innovación (al menos en el corto plazo) puede llevar implícitos bajos beneficios, debido a los costes de la innovación.

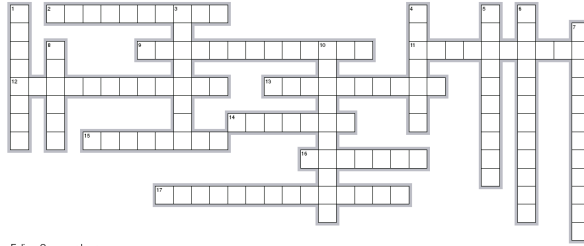
«Solo un 10% de las empresas en la Región llevan a cabo proyectos de I+D+i a través de la Universidad»

**H**ay muy diversas formas de encarnar una enfermedad. Algunos se apresuran a desplazarse a la ventana de urgencias al más leve síntoma de dolencia. No esperan cumplir el protocolo itinerario establecido en la Sanidad Pública, en la que los días se van consumiendo en peticiones de sucesivas atenciones desde el primario hasta el especialista, con el aditamento de múltiples exámenes, pruebas y prácticas previas. La incorporación de tecnología no ha supuesto un alivio sino un incremento del tiempo y dilatación en la formulación del diagnóstico, insostenible en muchas ocasiones.

Además de la automedicación, que florece esplendorosamente, no es de extrañar, también, que en estas circunstancias, los que no disponen de recursos para tratarse en la medicina privada, recurran a alternativas, aunque en casos, no es cuestión de recursos, sino una especie de creencia, compartida con otras personas que hacen de agentes de propagación de bondades, que nunca sufrieron el filtro de la sensez y de la razón para su calificación. Más sorprendente que estos escenarios, son los de las gentes que estudiaron muchos años para ejercer la profesión relacionada con la salud y, olvidando las enseñanzas recibidas, abrazan creencias con poco o ningún fundamento. Y lo peor es que exhiben sus posiciones infundadas, sin importarle demasiado la trascendencia de sus actos. También es cierto que la deontología y su vigilancia en colegios profesionales y academias restan deterioradas y quedan cautivadas por alguna razón que pueda justificar su mirada hacia otro lado. Una escena vivida personalmente, me llevó a una oficina de farmacia que, como hoy es frecuente, no disponía del medicamento que le pedí, por simple y de uso general que fuera (si no existiera la Hermandad Farmacéutica, qué sería de nosotros; las oficinas de farmacia están desabastecidas hasta el punto de convertirse en procedimiento habitual, el llamar por teléfono con antelación para que puedan responder a la petición), el caso es que ante la carencia, la titular de la Farmacia me ofreció un producto homeopático que ocupaba una muy bien surtida oferta de estos. Mi sorpresa fue extraordinaria, inquiriéndole cómo era posible que una persona como ella, que había invertido años de su vida en aproximarse a la Ciencia, pudiera ofrecerme aquella cosa. La respuesta no fue menos espectacular: mientras la gente me lo pida y lo pague, lo

ATANOR

## Ciencia y creencia



EclipseCrossword.com

### Horizontales

2. Todo el armazón conceptual de la Ciencia conduce a una explicación científica en la que ella es un requisito de imprescindible cumplimiento, como aportaría Thagard
9. Ellos establecieron la referencia y la Edad Media viera la puesta en vigor con Galileo de un modo de abordar el estudio y conocimiento de la Naturaleza, que nos ha llevado a las cotas de conocimiento y desarrollo que hoy disfrutamos.
11. En Ciencia nunca hay una teoría así, por mucho que algunos lo intenten.
12. La forma en que lo hacemos en el caso de las enfermedades es muy diversa.
13. Toda propuesta queda abierta a la opción de demostrar que lo es, incluso desechable, ante nuevos descubrimientos que lo evidencian.
14. Introdujo en el concepto de Ciencia, adicionalmente, la consistencia, es decir, no hay sorpresas por contradicciones internas.
15. Introduce en el concepto de Ciencia, la explicación causal que permite controlar los procesos que se pretenden explicar.
16. Modificando las causas se alteran.
17. Es un primer paso ineludible: lo que se propone se puede comprobar que se

### Verticales

1. Los aspectos epistemológicos se pueden recibir en una respetuosa consideración, pero que nunca podrán serlo en pie de igualdad con los bien basados conocimientos que la Ciencia viene construyendo.
3. Cuando no se consideran estos componentes (verificación empírica, refutable, coherente), no se puede pasar de ella.
4. Profesionales de la medicina y la atención sanitaria, nos sorprenden, con demasiada frecuencia, con propuestas alternativas que no debieron hacerlo con suficiente sosiego.
5. La verificación conlleva esta virtud científica.
6. Los discursos y relatos que se hacen de otras, sorprenden por la ingenuidad de sus formulaciones y crean alarma.
7. La Ciencia avanza hacia la "verdad" porque la incluye como semilla.
8. Propone que para que una propuesta se califique de científica, debe predecir hechos observables.
10. La enmarcación de este conocimiento conlleva la descalificación de las explicaciones espurias.

ALBERTO REQUENA



**Solución:** a partir del próximo sábado en el blog Atanor (<http://blogs.laverdad.es/atanor/>).

A. REQUENA @ LA VERDAD, 2020

expondré. ¡Pongan los calificativos!

Enmarcar el conocimiento científico implica, también, descalificar explicaciones espurias, cuando no concurren las circunstancias que acrediten la científicidad. Carnap propuso que un enunciado científico tiene que responder a la predicción de hechos observables. La verificabilidad que engloba a la repetibilidad, es el primer criterio de la científicidad: empíricamente se tiene que poder observar el hecho predicho. Popper introdujo la falsabilidad como criterio de desarrollo: nada está definitivamente establecido, aunque muchos creen que lo genuinamente científico es el respaldo definitivo, una teoría, modelo, propuesta científica está, de forma permanente, expuesta a la demostración de que hay una teoría, modelo o propuesta que la mejora corrige o sustituye ventajosamente. Neurath introduce la consistencia interna, que es sinónimo de la ausencia de contradicciones. Con los mismos parámetros escenarios y condiciones concurrentes, la explicación tiene que ser la misma. Thagard incluye la coherencia en la explicación científica. Woodward, finalmente incluye las explicaciones causales que permiten que diseñemos una intervención gracias a incidir en las causas, para modificar los efectos. Ser verificable, refutable y coherente son requisitos imprescindibles para manejar causas y efectos.

Los aspectos epistemológicos como diferencias en las normas, reglas y creencias que operan en la aceptación y rechazo de las creencias no justifican las concepciones personales de la salud y la enfermedad. Se puede conceder el beneficio del diálogo a cualquier formulación y un respetuoso trato de cualquier creencia, pero no es posible que se adopten creencias como métodos de tratamiento o justificación de actuación. Las creencias tienen su lugar y o no son de este mundo, o bien forman parte del acervo tradicional de épocas precientíficas en las que a falta de evidencias, se abrazan las creencias como explicaciones sustitutivas.

Todos en buena lógica estamos obligados a ser razonables, pues la inteligencia se nos ha dado para ello; en ésta y otras facetas de la vida. Siendo la vida el mayor bien disponible en la Naturaleza no podemos andar con ingredientes no evidenciados como buenos. Es cuestión de cabeza, por tanto de cerebro. La Ciencia nos ha traído donde estamos, el uso que hagamos de ella es sobrevivir y dejar sobrevivir.

### LA COLUMNA DE LA ACADEMIA MARIANO GACTO FERNÁNDEZ

Académico numerario de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia

## La emergencia de los coronavirus



**L**a aparición en la escena clínica del coronavirus de Wuhan (conocido como 2019nCoV) ha disparado una crisis mundial que recuerda a la generada por los episodios de las vacas locas producidos por priones o a los brotes de fiebre hemorrágica causados por el virus Ébola. Parece que, de modo intermitente, aparecen nuevas infecciones que ocupan los medios informativos. Los coronavirus son virus cuyo genoma no contiene ADN como material genético sino ARN formado por una sola cadena que tiene polaridad de mensajero. Esto implica que sus genes pueden ser traducidos directamente a proteínas sin necesidad de transcripción. No entran en el núcleo ce-

lular, se multiplican en el citoplasma y los nuevos virus producidos se ensamblan en el aparato de Golgi, desde donde son secretados al exterior de la membrana. Cuando se observan por microscopía electrónica presentan unas proyecciones glicoproteicas superficiales que les dan el aspecto de llevar una corona, de donde deriva su nombre.

Los coronavirus causan infecciones respiratorias en humanos y en animales, incluyendo algunos de los resfriados comunes. Pero ocasionalmente varias cepas de estos virus desarrollan neumonías en el tracto respiratorio que pueden resultar mortales. A finales del año 2003, otro coronavirus, el virus del SARS (SARSCoV) originó la enferme-

dad epidémica del Síndrome Respiratorio Agudo Grave con una mortalidad relevante. Esta epidemia se originó también en China, llegando a afectar a 32 países, aunque afortunadamente, no ha habido más casos de SARS desde 2004 debido a los esfuerzos internacionales para controlar la enfermedad.

Como el virus del SARS y otras enfermedades emergentes, los coronavirus son originalmente zoonosis virales, es decir, proceden de animales. Pero desarrollan enfermedades explosivas en humanos cuando cruzan las barreras de especie del hospedador. La cadena de infecciones en el hombre se puede originar a través del consumo de alimentos de animales

exóticos que son comunes en regiones asiáticas. Esta infección inicial se amplifica luego por diversos medios incluyendo el contacto directo. Por otra parte, como ocurre con otras ARN polimerasas, la replicasa que copia la molécula de ARN genómico durante el ciclo de multiplicación presenta una escasa fidelidad de copia y se pueden producir mutaciones que favorecen la nueva interacción con receptores de células humanas. La expansión de los viajes internacionales son una oportunidad para la rápida propagación de estas esporádicas enfermedades emergentes. Es de esperar que las lecciones aprendidas de casos previos garanticen el control de nuevas epidemias.