

+ CIENCIA

Eliminación de las células madre tumorales

F. Séneca. Hasta ahora, se han estudiado pocos complejos de rutenio y osmio activos contra células madre tumorales mientras que sí se ha demostrado el potencial de algunos complejos basados en estos metales como fotosensibilizadores para terapia

fotodinámica. Alba Hernández, contratada predoctoral de la Fundación Séneca en la UMU, pretende diseñar y sintetizar nuevos complejos octaédricos de Ruenio y Osmio que eliminen la totalidad de células tumorales en una sola dosis mediante el uso de terapia fotodinámica. Permitirá reducir los efectos secundarios de los fármacos y supe- rar la resistencia a otros.



Premio UMU al mejor TFG o TFM de empresa

UMU. La Universidad de Murcia entrega el VI Premio al Mejor Proyecto de Creación de una Empresa Basado en un Trabajo Fin de Grado o Máster, por categorías: Mejor Proyecto, 'Estación de Servicio para vehículos eléctricos', de Pilar Talón;

Premio Yunus 'Emprendimiento Social' al mejor TFG o TFM orientado a la creación de una empresa, 'Reciclaje de microplásticos a través de la lombricultura', de Adrián Paredes; Mejor Proyecto Innovador en el campo tecnológico, 'Técnicas de bioimpresión 3D en el ámbito veterinario', de Verónica Gómez; Mejor Idea de negocio, 'Lo que aquí pasó', Rocío Ramos.

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

kioskoymas#pedroferma



Robots que ayudan a entender las emociones

Investigadores de la UPCT analizan cómo el empleo de las TIC puede hacer más fácil la vida de personas con problemas de percepción

MARÍA JOSÉ MORENO



El modo en cómo pensamos acerca de nosotros mismos, de los demás y su comportamiento, sus intenciones, disposiciones; y de las relaciones sociales, y cómo damos sentido a toda esa información y emitimos comportamientos en base a ella, es lo que se conoce como cognición social. De forma más técnica, se refiere al conjunto de procesos cognitivos y emocionales mediante los cuales el cerebro humano analiza, recuerda, y emplea la información de que dispone sobre el mundo social.

Así, la cognición social es un factor determinante para el buen funcionamiento y desarrollo de los seres humanos y el procesamiento emocional pertenece a esa rama. Se trata de la capacidad de percibir, reconocer y gestionar la información emocional. Además, el reconocimiento de las emociones, un subdominio del procesamiento emocional, se define como la capacidad de identificar y reconocer los estados emocionales en las caras y/o en las señales no faciales, como los gestos y la voz. Es más, el procesamiento de la expresión facial y su correcta interpretación parecen esenciales para el desarrollo de la cognición social y una comunica-

ción e interacción social fluida.

Niños con TEA

En definitiva, la comprensión de las emociones permite reconocer las intenciones de los demás y fomenta respuestas apropiadas, de acercamiento o retirada. De modo que la capacidad de reconocer y etiquetar las emociones predice la competencia social, y la mala interpretación de

las señales emocionales o el fracaso en su percepción pueden impedir el desarrollo de la competencia y el ajuste social.

En el caso de los niños afectados por algún tipo de Trastorno del Espectro Autista (TEA), la mayoría de los estudios de procesamiento de la expresión facial han informado de deterioro del reconocimiento de la emoción, por lo que el déficit en la interacción

social relacionado con dificultades de procesamiento y reconocimiento de emociones faciales (FER) forma parte de los criterios diagnósticos de este problema.

En los últimos años, el grupo de Diseño Electrónico y Técnicas de Tratamiento de Señal de la Universidad Politécnica de Cartagena, que dirige José Manuel Ferrández, ha desarrollado diferentes proyectos de in-

vestigación en los que emplean novedosas tecnologías como la realidad aumentada (RA), la realidad virtual (RV) o la robótica social (RS), para trabajar al servicio de personas con distintas necesidades a nivel emocional. En este momento, en relación con el procesamiento emocional, trabajan el proyecto 'Tecnologías emocionales para la salud mental basadas en respuestas fisiológicas, perceptivas y conductuales' ('ETHEREAL') que se centra en la remediación de los déficits de reconocimiento del afecto facial (FAR).

'Neurobiofeedback'

Su objetivo es utilizar herramientas y técnicas avanzadas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para diseñar terapias de rehabilitación dirigidas a remediar los déficits emocionales, basándose en el conocimiento experto en Psicología y Psiquiatría. Según Ferrández, «se utilizan entornos de realidad virtual/aumentada y robots sociales para remediar los déficits de procesamiento emocional. La prestación de terapia personalizada se basa en el 'neurobiofeedback' de las respuestas fisiológicas, perceptivas y conductuales tras la presentación de estímulos audio-

Becas Golondrina para estudiar en la UPCT

UPCT. La rectora de la UPCT, Beatriz Miguel, y el consejero de Transparencia, Antonio Sánchez, han suscrito el convenio por el que se renueva indefinidamente el programa de becas Golondrina, por el que murcianos o descendientes de murcianos re-

sidentes en el extranjero pueden estudiar o investigar cada año en la UPCT. Estas becas cubren los gastos de alojamiento, manutención, viaje, matrícula y seguro médico. Se lanzará una nueva convocatoria en las próximas semanas y se disfrutará en el segundo cuatrimestre del curso académico. Contempla estancias para estudios oficiales así como para trabajos de investigación.



Más movilidad internacional en la UPCT

UPCT. Una Oficina Erasmus común coordinará las movi- lidades internacionales entre las ocho ciudades de la Universidad Europea de Tecnología (EU+), a la que pertenece la UPCT. El objetivo es asentar «la cultura del semestre

EU+», de forma que el alumnado «se sienta como en casa» y se generalice la realización de periodos formativos en las otras politécnicas que conforman este consorcio junto con la UPCT. Irlanda, Letonia, Bulgaria, Rumanía, Francia, Alemania y Chipre serán los países de destino de los estudiantes de la UPCT que disfruten de estas estancias.

visuales a los pacientes».

En concreto, el equipo, que es uno de los Grupos de Excelencia de la Región de Murcia –seleccionado por la Fundación Séneca, diseña terapias de rehabilitación en entornos de realidad extendida (combinando RV, RA y entornos reales) y con robots sociales, con una provisión de terapia personalizada, en base a las respuestas fisiológicas, perceptivas y conductuales medidas por diferentes sensores y clasificadas mediante algoritmos de aprendizaje automático.

Las herramientas y técnicas avanzadas de las TIC están vinculadas a los últimos conceptos de inteligencia ambiental y computación afectiva, aquí trasladados a la RV y a las RS. «Para ser más concretos, queremos aportar complementos propios de la Ingeniería Biomédica a los tratamientos clínicos tradicionales de los déficits abordados, que están relacionados con la cognición social (en su faceta de reconocimiento emocional)», explica Ferrández.

Tecnología y salud

Y añade: «Creemos que la I+D en los temas multidisciplinares que aúnan tecnología y salud tienen un futuro más que prometedor. Específicamente, el objetivo general del proyecto es diseñar, implementar, integrar y validar tecnologías y métodos basados en respuestas fisiológicas, perceptivas y conductuales para remediar los déficits emocionales utilizando la realidad extendida y/o los robots sociales o emocionales».



José Manuel Ferrández es el director del grupo de Diseño Electrónico y Técnicas de Tratamiento de Señal de la Politécnica de Cartagena. ANTONIO GIL

No es novedoso el empleo de robots como herramientas terapéuticas para mejorar los comportamientos sociales de los pacientes con TEA y para ayudar a través de la interacción social. Si bien, este nuevo campo intenta resolver algunas cuestiones relativas a las circunstancias que implican la interacción entre los pacientes y los robots, como la eficacia de los robots para la asistencia social o cómo modelar el comportamiento de estos robots terapéuticos,

vinculando la necesidad de apoyar a los pacientes con TEA con robots emocionales.

El profesor de la UPCT expone que «algunas investigaciones han determinado que los tratamientos pueden aumentar el nivel de atención y mejorar su capacidad de atención conjunta y el surgimiento de la imitación espontánea». Esos trabajos sugieren que los robots sean considerados socialmente como juguetes inanimados con algunas características de seres sociales. Así pues, el

robot debe ser capaz de obtener información tanto del entorno como del estado de ánimo y el comportamiento del paciente. Por un lado, el robot debe detectar el entorno para moverse por él de forma autónoma, a la vez que es capaz de evaluar el estado de ánimo y el comportamiento del paciente, para generar la acción correspondiente, ya sea iniciando una interacción o solicitando ayuda a una fuente externa.

«Este segundo requisito se enmarca en el paradigma de diseño denominado interacción humano-robot (HRI). Bajo el paradigma HRI, se espera que el robot sea capaz de modelar la interacción social, lo que requiere que el robot perciba e interprete el comportamiento humano. Esto es posible gracias a la detección de gestos corporales y faciales y, por tanto, a la monitorización de la actividad del niño, de modo que luego sea posible clasificar dicha actividad y medir la retroalimentación obtenida en la interacción. En cuanto a las propiedades físicas, es necesario que el robot tenga una apariencia física que le permita cumplir con las expectativas del niño», como indica José Manuel Ferrández.

Multidisciplinariedad

Para el desarrollo del proyecto 'ETHEREAL', el grupo de la UPCT se apoya en profesionales de otras instituciones. Por ejemplo, las terapias y la elaboración de los ensayos con los pacientes serán responsabilidad del Departamento de Salud Mental del Servicio de Salud de Castilla-La Mancha (SESCAM) y del Departamento de Pediatría del Hospital de San Juan de Alicante bajo la supervisión de FISABIO (Fundación para el Fomento de la Investigación Sanitaria y Biomédica de la Comunidad Valenciana).

También colaboran con el grupo de Entornos Virtuales y Gráficos por Ordenador del University College London, el de Interacción y Gráficos de la Universidad de Bristol y el TELE de la Universidad Católica de Lovaina. En relación con la Ingeniería del Software, también han

La capacidad de reconocer y etiquetar las emociones predice la competencia social

«Creemos que la I+D en los temas multidisciplinares que aúnan tecnología y salud tiene un futuro más que prometedor»

colaborado con el Grupo de Arquitectura del Software de la Universidad de Viena y el Laboratorio de Ingeniería del Software Empírica de la Universidad de Texas en Austin.

Asimismo, cuentan con la experiencia de varios investigadores extranjeros de prestigio, cada uno en su propia rama y dominio de conocimiento, por mencionar algunos: David J. Roberts quien es líder del programa de investigación de RV para la salud mental en la Universidad de Salford, Reino Unido. Desarrolla y estudia el uso de la RV que anima a las personas a interactuar dentro de la simulación de realidad mixta como lo harían en el mundo real. Esto se ha aplicado a la salud mental, la ingeniería y la planificación de misiones espaciales.

También con Emilia I. Barakova, profesora adjunta de sistemas socialmente inteligentes en la Universidad Tecnológica de Eindhoven (Países Bajos). Dirige el Laboratorio de Robótica Social y lidera el equipo educativo de Rehabilitación Física y Social. Varios de sus proyectos de investigación se centran en los niños con TEA, los ancianos con demencia y la incorporación de emociones e inteligencia en los robots.

Y también Paulo Novais, catedrático de informática en la Universidade do Minho (Portugal). Es el director del programa de doctorado en Informática. Sus intereses, relacionados con este proyecto, son la inteligencia ambiental, la vida asistida por el entorno, los entornos inteligentes y el análisis del comportamiento.

+ CIENCIA

La UPCT organiza una 'escape room' de los ODS

UPCT. Evitar colapso social y medioambiental es posible a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que marca la Agenda 2030. Este es el mensaje que ha transmitido la escape room 'Misión ODS' que ha estado instalada en la

Casa del Estudiante de la UPCT y que ha trasladado a los jugadores al 2050. Año en el que la pobreza, la injusticia y las desigualdades sociales se han extendido por todo el planeta. Todas las especies están en grave peligro de extinción como consecuencia de no cumplirse los 17 ODS. Los jugadores debían revertir la catastrófica situación en la que se encuentra el planeta.



Implicaciones en la pobreza

UMU. Una investigación de la UMU pretende dar voz a la población que vive en los territorios vulnerables de las ciudades de Murcia y Puebla (México). José Antonio Sánchez Martí informa sobre la situación de pobreza de capacidades y ana-

liza las implicaciones de dos fenómenos sociales en tal situación: la segregación socioespacial y la exclusión social. Como resultado, la acumulación de las vulnerabilidades territoriales repercute en un aumento de la incidencia de la pobreza. Asimismo, los efectos indirectos causados por la exclusión social suponen una constante en ambos casos.

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

kioskoymas#pedroferria

MARÍA JOSÉ MORENO

Se calcula que, en el mundo, uno de cada 160 niños padece algún tipo de Trastorno del Espectro Autista (TEA). Su existencia deriva en problemas de comunicación y relación con el entorno, entre otras cosas. Cabe señalar que los trastornos no son enfermedades, ya que para que así fuese debería cumplir alguno de estos requisitos: tener un agente etiológico (causa) reconocible; con un grupo identificable de signos y síntomas; que presente alteraciones anatómicas consistentes; o que se ajuste a la definición de salud y enfermedad de la Organización Mundial de la Salud. En el caso de los TEA, no existe un origen conocido, no existe un tratamiento médico, no hay dos personas iguales, el pronóstico es variable y el diagnóstico es más válido como instrumento que como diagnóstico definitivo. Irene Nadal es pedagoga, especialista en Orientación Educativa, Atención Temprana y Trastornos de Espectro Autista. Colabora con la Universidad de Murcia y esCo-fundadora de 'Sumando', una asociación de formación e investigación en el neurodesarrollo y ciclo vital de la persona.

¿En qué consiste una evaluación para determinar si alguien padece algún tipo de TEA?

Actualmente se puede detectar el riesgo de TEA de forma temprana a través de cuestionarios que nos hacen sospechar que algún niño o niña pueda tenerlo. Sin embargo, estos cuestionarios no nos dan un diagnóstico, si no que nos dan la alarma para derivarlo a especialistas que realicen la valoración. Esta valoración es clínica en donde se recaban, por un lado, datos de la familia a través de entrevistas estructuradas, y, por otro lado, datos de pruebas estandarizadas, entre ellas destacamos el ADOS como una de las pruebas más específicas. Tras la recogida de los datos, el evaluador realiza un diagnóstico basándose en los criterios recogidos

Cuando no eres capaz de comportarte como el mundo espera de ti



Los Trastornos del Espectro Autista no siempre se diagnostican en edades tempranas, y generan graves problemas de socialización

dos en los manuales de diagnóstico del DSM-V o de la CIE-10.

¿Qué tipo de profesionales las realizan?

Estas evaluaciones las realizan distintos equipos. Los servicios de orientación educativa del centro escolar (Equipo de Atención Temprana -EAT-, equipo de sector -EOEP- u Orientador del centro) de la Consejería de Educación, ante las sospechas derivadas por la familia y/o el centro educativo, evalúan las necesidades educativas de estos alumnos y remiten a pediatría o médico de familia, como estipula el protocolo de actuación en nuestra Región; estos, si lo consideran adecuado remitirán a los equipos de salud mental, quienes emitirán un diagnóstico clínico que le facilite el acceso a los trámites legales para recibir los recursos necesarios para su estimulación.

MIKEL CASAL

Analizan la decoración romana de Mérida

UMU. ¿Cómo y qué pintaban los romanos? Su pintura mural ayuda a establecer la cronología de un yacimiento, técnicas y evolución de los gustos y modas. Gonzalo Castillo, investigador de la Universidad de Murcia, estudia la pintura romana

de la ciudad de Mérida como referente en España dada su cantidad y calidad, entre la que se identifican producciones de talleres locales y foráneos, procedentes de la península itálica, y creaciones únicas en el mundo romano, solo identificadas en Cartagena y Mérida. Su tesis doctoral muestra la importancia de la ciudad durante todo el período romano.



Estudio y evaluación de funciones ejecutivas

F. Séneca. Ana Isabel Rosa Alcázar, profesora de psicología de la UMU, lidera el proyecto 'Procesos neuropsicológicos en niños y adolescentes con trastorno obsesivo compulsivo, tricotilomanía y trastorno dismórfico corporal' financiado

por la Fundación Séneca con el que pretende analizar las variables implicadas en estos trastornos, sobre todo en los Trastornos Obsesivos Compulsivos de niños y adolescentes, con el fin de que tengan una calidad de vida mejor, ya que son pocos los estudios centrados en las funciones ejecutivas de ese rango de edad y cuanto más se tarda en diagnosticar, peor.

¿Y quién da la voz de alarma: los padres, el médico de cabecera...?

Depende de cada caso. Puede ser la familia o los educadores de la escuela infantil los que se preocupan y solicitan directamente la valoración. En el caso del pediatra, con más frecuencia, se están implantando en las revisiones del niño sano, preguntas para detectar dificultades en el desarrollo y poder derivar estos casos a los servicios especializados de evaluación, lo cual es muy positivo para la detección temprana.

¿Qué síntomas deben hacer pensar que algo ocurre y hay que estudiarlo?

Lo más habitual es que la preocupación aparezca por la falta de lenguaje, pero hay muchos más signos que podemos observar y que nos han de poner alerta. Como, llanto o rabieta sin motivo aparente y de gran intensidad, no hay contacto visual con el adulto, escaso interés en los niños de su edad, insensibilidad aparente al dolor, no responde cuando le llaman por su nombre, el juego es repetitivo y limitado, gran actividad motora o muy poca. También pueden parecer sordos, ya que no responden a las órdenes del adulto ni se giran ante el lenguaje verbal.

¿A qué edad se suelen diagnosticar estos trastornos?

Cada vez el diagnóstico es más temprano debido al mayor conocimiento de la población de las características de este trastorno, gracias a series en las que se trata este tema como a la gran divulgación que se hace por parte de todos los medios y a la inclusión de protocolos de detección tanto en salud primaria como en escuelas infantiles. Por ello se realizan diagnósticos entre los dos y los tres años de edad con gran frecuencia. Siguen apareciendo casos más tardíos, especialmente en perfiles que no tienen dificultades con el lenguaje.

En cambio, hay personas que



La pedagoga y especialista en Orientación Educativa, Atención Temprana y TEA Irene Nadal. G. CARRIÓN / AGM

pueden pasarse la vida sin saber que lo padecen; ¿cómo es posible?

Esto ocurre cada vez con menos frecuencia, sin embargo, se pueden encontrar estos casos en las personas adultas que acuden a que se les haga un diagnóstico tras ver un documental o acompañar en el diagnóstico a su hijo/a. En estos casos las dificultades se centran en el mundo social y con frecuencia se han atribuido estas limitaciones a peculiaridades de personalidad o del carácter de esa persona. Gente adulta que ha recibido su diagnóstico ha encontrado calma en comprender por qué no eran capaces de realizar lo que el mundo espera de ellos.

¿Con qué otros trastornos o características se pueden confundir?

Las dificultades más visibles suelen estar en el área de la comunicación, por lo que suele haber sospecha de retraso de lenguaje, pudiendo derivar en un Trastorno del Lenguaje (TDL) en vez de en TEA, de igual modo suele observarse dificultades motoras y en las funciones ejecutivas, lo que en muchos casos puede dar lugar a dudar entre este y un Trastorno de Aprendizaje No Verbal (TANV), y, por último, quizá por su gran comorbilidad, suele aparecer el Trastorno por Déficit de Atención

«Lo más habitual es que la preocupación aparezca por la falta de lenguaje, pero hay muchos más signos que podemos observar y que nos han de poner alerta»

«No todas las personas con TEA tienen las mismas necesidades y, por tanto, precisan de la misma intervención»

con o sin Hiperactividad (TDAH), también debido a que sus dificultades sean tan visibles.

¿Cómo de importante es un diagnóstico precoz?

Es fundamental, tengamos presente que un diagnóstico implica el derecho a una intervención gratuita y de manera inmediata desde los centros educativos, apoyos de especialistas, becas, acceso a distintas modalidades de escolarización, adaptaciones curricula-

res... entre otras medidas.

Es importante destacar que cuando hablamos de diagnóstico en estas edades tan tempranas lo que se busca es iniciar lo antes posible la intervención; los profesionales que trabajamos en este campo entendemos que se trata de prevención y estimulación y en ningún caso se busca la etiqueta como tal.

¿Exactamente qué sería precoz: antes de los 2 años?

Actualmente se están desarrollando algunas escalas de detección para bebés menores de 12 meses, pero aún no son muy fiables, las que se están aplicando son para la detección de rasgos compatibles con TEA en niños de entre 18- 24 meses, donde se puedan detectar con más claridad los signos de alarma.

¿Qué se puede conseguir con un tratamiento precoz?

Dependerá de las necesidades de cada niño/a y su familia, pero a grandes rasgos podemos nombrar el implantar un sistema de comunicación funcional, regular su conducta, mejorar sus habilidades sociales con iguales y adultos, mejorar sus habilidades atencionales, mayor autonomía e indepen-

dencia, regulación sensorial, así como el entrenamiento y empoderamiento a los padres en el conocimiento de sus hijos.

Este último aspecto es muy relevante, un tratamiento precoz con la familia puede conllevar una adecuada aceptación del diagnóstico de sus hijos, un mejor afrontamiento a esta situación inesperada y una mayor regulación de la misma, lo cual repercutirá directamente en su bienestar y en el de sus hijos.

¿En qué consisten las terapias (de tratamiento precoz)?

Se trata de una intervención en las distintas áreas del desarrollo (área del lenguaje /comunicación, área motora y área cognitiva), pero en el caso del TEA es preciso incidir en otros aspectos relevantes y propios de este trastorno, como es la autonomía y la parte social, donde encontramos las habilidades sociales, la imitación o el juego.

De igual modo, otro aspecto relevante en TEA es la dificultad de generalizar aprendizajes, por lo que debe ser una intervención coordinada con todos los ámbitos en los que se desarrolle su aprendizaje, casa y centro educativo principalmente, así como una intervención directamente en ese mismo entorno natural.

¿Qué tipo de profesionales llevan a cabo las terapias?

No todas las personas con TEA tienen las mismas necesidades y por tanto precisan de la misma intervención, por lo que dependiendo de ellas precisarán de especialistas principalmente de la rama de la psicología, pedagogía, logopedia y terapia ocupacional, que debido a las peculiaridades de este trastorno requerirá de una especialización por parte de los profesionales en TEA; del mismo modo, como hemos nombrado anteriormente, será fundamental contar siempre con la coordinación de los maestros/as en toda su etapa educativa y formativa.

En uno de los devaneos que cada cierto tiempo se tienen en el mundo científico, como la emblemática posición de Laplace, se llegó a pensar y creerse que, con la formulación de la Mecánica de Newton, todo se podía conocer: pasado, presente y futuro. El denominado determinismo filosófico formulaba un marco en el que solamente habría que resolver 'algunos problemitas', a título de ejemplo, que concretaran los casos posibles. La realidad evidenció que solamente se había descrito una cortina, tras la cual aparecieron mil y un problemas nuevos que dieron al traste con las endiosadas pretensiones de muchos científicos de la época. Posteriormente, no han faltado algunos episodios más y fue muy significativa la aportación de Gödel al precisar que el lenguaje del pensamiento formal siempre será insuficiente para poder describir un sistema, completamente y sin contradicciones. Siempre ocurre lo mismo; al final el mundo es complejo y las simplificaciones y aproximaciones suelen explicar parcialmente los hechos y, más nos vale manejarlos en la complejidad, que se desvela como una más apropiada aproximación a la realidad.

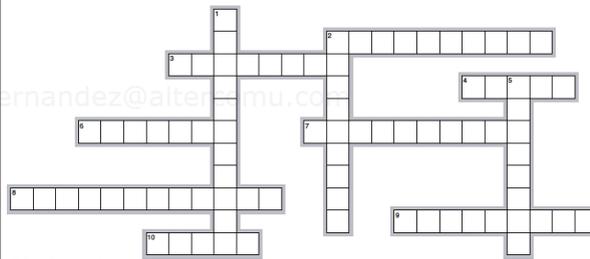
Los sistemas reales, complejos, presentan dificultades para identificar las variables que inciden en el comportamiento de aquellos, que son muy abundantes. A partir de cierto límite de complejidad (es una forma de hablar) surge el denominado caos que dificulta, todavía más, el conocimiento, y poder desvelar el comportamiento de un fenómeno que se estudia y se quiere desentrañar su casuística. Trabajar en este campo es lo que se ha premiado con el Nobel a los científicos Syukuro Manabe, Klaus Hasselmann y Giorgio Parisi. Se han ocupado de proponer una serie de principios implicados en el desorden, tanto en sus genuinas fases, como en las fluctuaciones, focalizando desde el nivel atómico hasta el planetario.

La complejidad nos acosa por todas partes. No somos conscientes de su ocurrencia a niveles microscópicos y mucho menos de los interplanetarios, pero sí percibimos la complejidad de las interacciones entre los humanos, como ocurre con los sistemas socioeconómicos, desde las elecciones democráticas a cualquiera de los sistemas que implican tomar decisiones. En los años cincuenta se desarrollaron trabajos encaminados a explicar cómo se puede mantener el equilibrio en sistemas com-

ATANOR ALBERTO REQUENA



Lo complejo es Nobel



EclipseCrossword.com

HORIZONTALES

- Este determinismo, formulaba un marco en el que solamente habría que resolver "algunos problemitas", a título de ejemplo, que concretaran los casos posibles.
- El mundo lo es y las aproximaciones suelen explicar parcialmente los hechos.
- Su aportación, al precisar que el lenguaje del pensamiento formal siempre será insuficiente para poder describir un sistema, completamente y sin contradicciones.
- La posición de este científico suponía que, con la formulación de la Mecánica de Newton, todo se podía conocer, pasado, presente y futuro.
- Percibimos la complejidad de las interacciones entre los humanos, como ocurre con los sistemas socioeconómicos, desde las elecciones democráticas a cualquiera de los sistemas que implican tomarlas.
- Los sistemas reales, complejos, las presentan para identificar las variables que inciden en el comportamiento de aquellos, que

son muy abundantes.

- En estos años se desarrollaron trabajos para explicar cómo se puede mantener el equilibrio en sistemas complejos sometidos a la toma de decisiones colectivas.
- Se premia con el Nobel de Física 2021 comprender éste en el que vivimos, caótico, necesariamente, al conjugar un sinnúmero de variables que excede en mucho a las simplificaciones con las que usualmente nos aproximamos a resolver los problemas.

VERTICALES

- A partir de cierto límite de ella surge el denominado caos que dificulta, todavía más, el conocimiento y poder desvelar el comportamiento de un fenómeno que se estudia y se quiere desentrañar su casuística.
- Ingeniero que introdujo la Dinámica de Sistemas, como forma de enmarcar los problemas complejos.
- Los Nobel en Física de 2021 se han ocupado de proponer una serie de principios implicados en él, tanto en sus genuinas fases, como en las fluctuaciones, focalizando desde el nivel atómico hasta el planetario.

Solución: a partir del próximo sábado en el blog Atanor (<http://blogs.laverdad.es/atanor/>). A. REQUENA @ LA VERDAD, 2021

plejos sometidos a la toma de decisiones colectivas, desde la negociación hasta las formas de cooperación entre humanos. Con el incremento del número de participantes, el sistema exhibe un comportamiento caótico, no tanto en la interpretación vulgar del término al que la evolución cultural ha llevado a asignarle un significado errático, cuanto que se vuelve impredecible por la complejidad que conlleva.

Cabe matizar los conceptos complejo y complicado. En el último caso, no necesariamente hay solución, en el primero sí la hay, por muy costosa que se presente. Son destacables los trabajos de Arrow, Gibbard y Satterthwaite, así como el desarrollo de la Dinámica de Sistemas, metodología propuesta por Forrester como forma de enmarcar los problemas complejos y abordarlos desde el rigor de la complejidad. En realidad, una forma de pensar, muy eficaz para abordar problemas complejos y desenvolverse en la propia vida, sin más. La educación general haría bien en ir identificando todas aquellas metodologías que repercuten, con valor añadido, en la formación, actualizando las propuestas educativas más allá del nominal reparto de horas lectivas en el que siempre se «atracan» ejecutivos y legisladores.

Si hubiera que resumir el trabajo al que ahora se le otorga relevancia con la concesión del Nobel de Física, es la significativa aportación en la dirección de comprender el mundo en que vivimos, caótico, necesariamente, al conjugar un sinnúmero de variables que excede en mucho a las simplificaciones con las que usualmente nos aproximamos a resolver los problemas. La idealidad que sobrenada en las soluciones propuestas a los problemas reales, permiten disponer de indicativos de por dónde transcurren los hechos, pero siempre hay que tener la cautela de las restricciones que derivan de las aproximaciones efectuadas.

El Nobel de 2021 en Física viene a recordarnos la complejidad de la naturaleza, la ingenuidad de muchas soluciones que se formulan desde la intuición, que se vienen abajo cuando la realidad se impone y sus leyes de la complejidad desbordan los tratamientos que se hicieron. Ahí están las Matemáticas, la Física y la Química, para ayudar a comprender el mundo que nos rodea. Es una esperanza el poder abordar la naturaleza en su intimidad más cercana, donde las cosas son genuinamente complejas. Así creemos que es la realidad.

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA ALBERTO TÁRRAGA TOMÁS

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

Sencillo, pero exitosamente funcional



Cuando éramos niños, tuvimos que aprender a distinguir entre mano o pie derecho e izquierdo. Aprendimos que las manos y los pies ('quirales') eran imágenes especulares no superponibles ('enantiómeros') y también a poner el guante o el zapato en la mano o pie correctos. A una edad temprana aprendimos a distinguir el olor de las naranjas de los limones, sin saber que ambos olores se corresponden con la «versión zurda y diestra» (dos formas enantiómeras) en que puede existir la molécula del limoneno (el (R)-(+)-limoneno y el (S)-(-)-limoneno), ni que esa distinción entre ambas formas estaba asociada a la existencia en nuestros receptores nasales de moléculas ('quirales')

capaces de reconocer esa diferencia de propiedades organolépticas, ni que esa diferencia estaba exclusivamente ligada a la estructura tridimensional ('estereoquímica') de esas moléculas.

Siendo, por tanto, obvio que la estructura tridimensional de las moléculas puede tener importantes consecuencias que no solo pueden afectar a sus propiedades físicas, sino, también, a sus propiedades biológicas o a su eficacia como fármacos, y que cualquier compuesto orgánico es preparado a través de una secuencia de reacciones, no sorprende que cuando se aborde el proceso de síntesis de una molécula quiral para ser usada en farmacia, agricultura, perfumería, etc., la estereoquímica con que transcurren

cada una de las etapas de ese proceso sea un aspecto clave, especialmente si consideramos que, habitualmente, será necesario obtener, de forma selectiva, el estereoisómero (isómero espacial) que exhiba la propiedad buscada.

Esta necesidad ha suscitado, a lo largo de las últimas décadas, un gran esfuerzo investigador orientado a conseguir nuevas metodologías sintéticas que permitan la construcción estereoselectiva de moléculas orgánicas 'quirales', habiendo sido clave el empleo de catalizadores metálicos 'quirales' y de biocatalizadores. De hecho, ya en 2001, Knowles, Noyori y Sharpless, trabajando en este campo de 'síntesis asimétrica', recibieron el premio Nobel por desarrollar reac-

ciones enantioméricamente selectivas utilizando catalizadores metálicos. A partir del año 2000, y de la mano de Benjamin List y David MacMillan, empezó a emerger una alternativa cuyo desarrollo ha constituido un hito dentro de esta misma área: la denominada «organocatálisis asimétrica», que utiliza pequeñas moléculas orgánicas quirales para catalizar reacciones de modo estereoselectivo. Este concepto de catálisis, que se ha convertido en una herramienta fundamental en síntesis orgánica para la preparación de compuestos enantiopuros, es «tan sencillo como ingenioso», según el presidente del comité que otorgó el Nobel de Química 2021 a estos investigadores.