

+ CIENCIA

Se Educa (+) en familia, con la Fundación Séneca

F. Séneca. Se Educa (+) 'Creatividad y pensamiento científico' es un proyecto educativo que ofrece 31 fichas para la etapa de Educación Infantil y 40 para Primaria con experimentos o experiencias a realizar por los profesores, tutores o padres con niños

de edades comprendidas entre 3 y 10 años. Las fichas se presentan clasificadas según la habilidad cognitiva a fomentar, en el caso de Educación Infantil: actividades de pensamiento científico y toma de decisiones; de pensamiento creativo; y de pensamiento crítico y para Educación Primaria: de pensamiento científico, creativo, crítico o de solución de problemas, entre otras.



La radio de la UMU estrena dos secciones

F. Séneca. La radio de la Universidad de Murcia (Um.es) presenta dos nuevas secciones en las que se ofrecen consejos para sobrellevar estos días de confinamiento por el coronavirus a través de la psicología. La primera de las secciones se titula 'Resiliencia y bienestar emocional. Quédate en casa' y corre a cargo del profesor Óscar Sánchez, en colaboración con Ana Cáscales, de Sander Psicólogos. La segunda sección, realizada por la profesora Carmen Martínez, se titula 'Psicología en contexto'. Se encuentran en la página web de la UMU, en el siguiente enlace: www.um.es/web/sala-prensa.

para siempre el mundo de la genética, el campo de estudio que analiza cómo se transmite la herencia física y fisiológica de todos los seres vivos de generación en generación. En menos de un siglo, los avances en este campo han permitido conocer el genoma completo no solo de los humanos sino de otras muchas especies, ha dado lugar a diferentes formas de reproduc-

ADN

Ácido desoxirribonucleico

Este 25 de abril se cumplen 67 años desde que, en 1953, la revista Nature publicase el artículo científico en el que el biólogo James Watson y el físico Francis Crick presentaron al mundo el modelo de la estructura en doble hélice del ADN.

El descubrimiento, que valió a estos científicos el premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1962, cambió

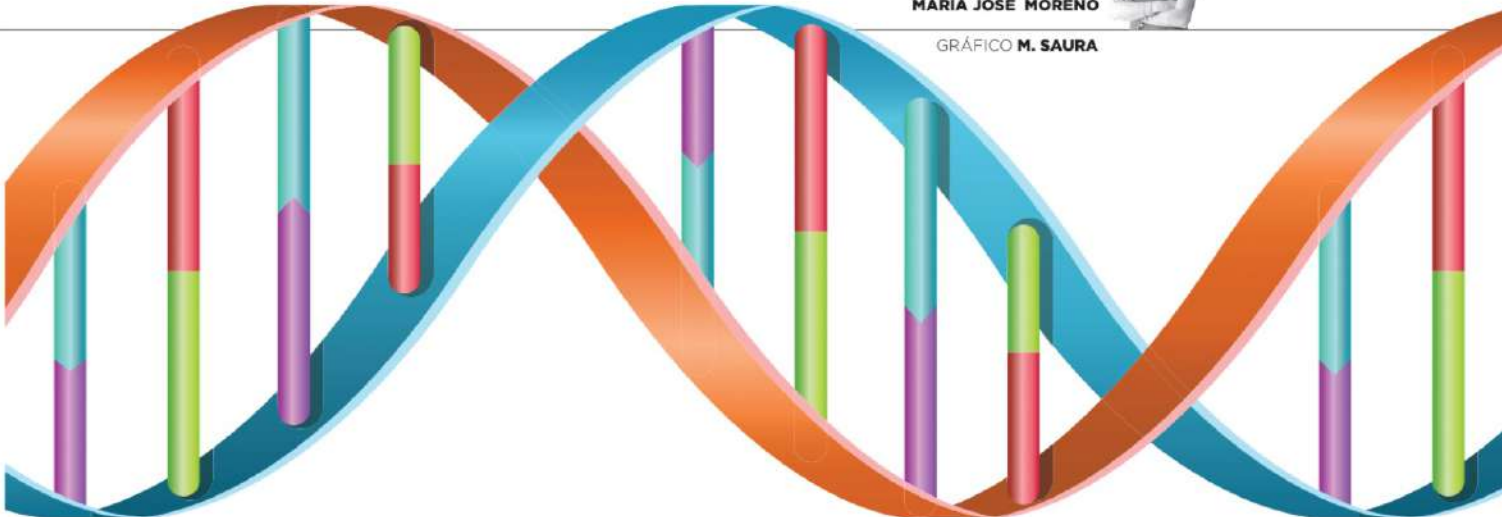
para siempre el mundo de la genética, el campo de estudio que analiza cómo se transmite la herencia física y fisiológica de todos los seres vivos de generación en generación.

En menos de un siglo, los avances en este campo han permitido conocer el genoma completo no solo de los humanos sino de otras muchas especies, ha dado lugar a diferentes formas de reproduc-

MARÍA JOSÉ MORENO



GRÁFICO M. SAURA



¿Qué es un gen?

Un gen es una unidad de información en la que se encuentran las características físicas (color del pelo, de la piel, de los ojos, altura, etc.), patologías, metabolismo, ... De un ser vivo. Es decir, son los responsables de la herencia genética: almacenan la información y permiten transmitirla a la descendencia. Cuantos más genes se comparan, más parecidos serán esos individuos. Al igual, cuanto más se parezca el genoma de una especie al de otra, más emparentados filogenéticamente estarán. Un gen puede tener varias 'versiones' de sí mismo, es lo que se conoce como alelos.



El papel de los alelos

O por qué mis hermanos y yo no tenemos el mismo ADN

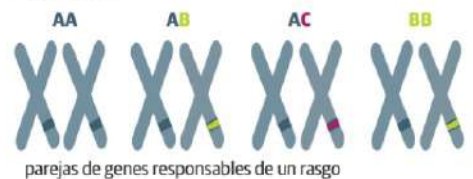
Debido a la existencia de alelos. Por ejemplo, el gen que determina el color del cabello puede tener 'alelo' para el color marrón, negro o rubio, y éstos pueden ser más dominantes unos sobre otros (dominantes Vs. recesivos). Por eso, aunque una especie posea los mismos genes, hay variación entre los individuos debido a la mezcla de alelos de sus progenitores, que a su vez llevan la mezcla de alelos de quienes fueron sus progenitores... y así, se van combinando dando lugar a distintos genotipos (combinaciones genéticas) que generan distintos fenotipos (rasgos físicos). Esas variaciones, además son muy importantes porque son uno de los motores de la evolución.

ALELOS



Formas alternativas de un gen

GENOTIPO



FENOTIPO

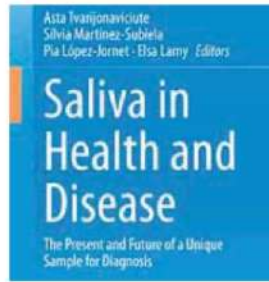


Expresión física de un rasgo

Un libro sobre la saliva como marcador

UMU. Las investigadoras de la Universidad de Murcia Asta Tvarijonavičiute, Silvia Martínez-Subiela y Pia López Jornet han editado, junto con la investigadora Elsa Lamy de la Universidad de Évora (Portugal), el libro 'Saliva in Health

and Disease. The Present and Future of a Unique Sample for Diagnosis'. En la publicación, que promueve el enfoque One Health, han participado investigadores de ocho países. La obra aúna todo el conocimiento generado sobre la saliva como fuente de biomarcadores para la evaluación de la salud y el bienestar en humanos y animales.



Medir las decisiones para mejorar la salud

F. Séneca. Fernando I. Sánchez, investigador de la Universidad de Murcia, lidera el proyecto 'Abordaje de los sesgos en la valoración de estados de salud mediante estrategias ex ante y correcciones ex post' de la Fundación Séneca para evaluar

los costes que tienen las decisiones sanitarias y compararlos con los resultados que tienen en términos de mejora de la salud. Buscan conocer si lo que se gasta en sanidad vale la pena porque se obtiene a cambio una mejora sustancial. Para ello tratan de mejorar las metodologías que se emplean para medir estos resultados en términos de mejora de la salud.

ción y ha puesto sobre la mesa la posibilidad de disponer de una medicina personalizada, mucho más efectiva y segura, entre otras muchas ventajas. Aunque también ha hecho que la comunidad científica se plantee dónde están los límites y se ha apoyado en la Bioética con el objetivo de garantizar unos límites acordes con los derechos humanos y de los animales.

¿Qué es el genoma?

Todo el material genético de un organismo en particular, el cual se hereda generación tras generación.



¿Qué es el ADN?

ADN son las siglas de Ácido Desoxirribonucleico. Es una molécula presente en casi todas nuestras células que contiene la información genética. Esta molécula posee el código que determina todas las características y el funcionamiento de un individuo. Es, además, la encargada de transmitir la información de lo que somos a nuestros hijos, la molécula de la herencia. Cada molécula de ADN es una especie de palabra larguísima, con forma de doble hélice formada por una combinación específica de cuatro letras, A (adenina), T (timina), C (citosina) y G (guanina).

¿Qué es un cromosoma?

La forma en que se organiza el ADN dentro de cada célula, de manera estructurada, es lo que se conoce como cromosoma. En concreto, las células humanas tienen 23 pares de cromosomas (46 cromosomas en total), de los cuales la mitad proviene de la madre y la otra mitad del padre



¿Qué es el ARN?

ARN son las siglas de Ácido Ribonucleico. Se trata de la molécula que actúa de mediadora entre el ADN y las proteínas. El ADN no puede actuar solo así que se vale del ARN para traducir la información que contiene a las proteínas.



¿Qué son las proteínas?

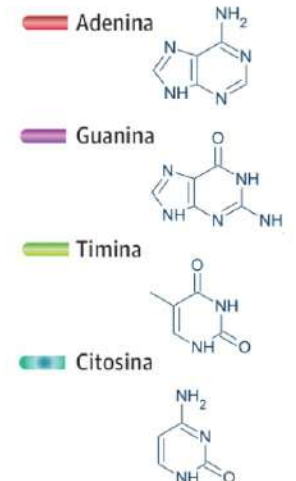
Se podría describir como que las proteínas son las moléculas que **realizan el trabajo**. Están formadas por ladrillos muy distintos de los que forman el ADN o el ARN. En este caso se llaman aminoácidos y hay 22 esenciales cuya combinación da lugar a las distintas proteínas.

Básicamente, el ADN pasa la información que contiene al ARN, a partir del cual se fabrican las proteínas, que son las moléculas que llevan a cabo las funciones que se pueden apreciar en el organismo: **regulan hormonas, activan el sistema inmunitario, llevan oxígeno a la sangre...**

Cuando el ADN está alterado, por una mutación, ese fallo se transmite al ARN y de ahí a las proteínas. Es así como se muestran determinadas malformaciones o enfermedades congénitas, entre otras.



Composición



+ CIENCIA

Ampliado el plazo de 'Tesis en 3 minutos'

UMU. La UCC+i de la Universidad de Murcia, en colaboración con la Escuela Internacional de Doctorado, ha ampliado el plazo para participar en el concurso 'Tesis en 3 minutos' hasta el 20 de mayo. El certamen, con el que los concursantes podrán

ganar hasta 800€, busca poner a prueba las dotes divulgativas de estudiantes de doctorado de la UMU. Los interesados deberán enviar un vídeo al correo ucc@um.es en el que divulguen sus tesis en 3 minutos. Toda la información está disponible en: 'https://www.um.es/web/ucc/acciones/tesis'. Cuenta con la colaboración de FECYT-Ministerio de Ciencia e Innovación.

**Monitorización de patologías**

F. Séneca. Alberto Muñoz Prieto, contratado posdoctoral de la Fundación Séneca en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Zagreb, ha participado en el desarrollo de un capítulo en el libro 'Saliva in Health

and Disease', en el que se reflejan las aplicaciones de la saliva como fuente de biomarcadores tanto de enfermedades como de bienestar en personas y modelos animales. En su capítulo concretamente se centra en el uso de la saliva para la monitorización de patologías inflamatorias y alteraciones autoinmunes.

MARIA JOSÉ MORENO

Licenciada en Veterinaria por la Universidad de Murcia en 1991, durante los primeros años de carrera pensaba, como posiblemente el 90% de quienes elegían esa carrera, que quería dedicarse a la clínica. Aunque en su caso le llamaba mucho más la atención la clínica de especies silvestres que la de animales de compañía. Fue la asignatura de reproducción, en el último año de carrera, la que le hizo poner la vista en otras opciones. Fue ahí cuando descubrió que se trataba de un campo interesante y terminó de convencerse al realizar los cursos de doctorado: «Ahí tuve claro que me gustaba la investigación».

Actualmente, Pilar Coy, además de ser catedrática de Fisiología de la Universidad de Murcia es la investigadora principal del grupo Fisiología de la Reproducción de la UMU y del grupo Fisiología Reproductiva y Reproducción Asistida del IMIB-Arrixaca.

—¿Qué le atrajo de esta área?

—La posibilidad de investigar sobre el inicio de la vida, el hecho de poder descifrar mecanismos biológicos que conducen a la formación de un nuevo individuo y, sobre todo, el poder usar ese conocimiento para que el proceso reproductivo funcione correctamente, en el caso de que existan patologías.

—¿Cómo ha cambiado desde que usted empezó a ejercer en 1990?

—Bueno, los medios con los que contamos ahora son infinitamente mejores. Cuando yo empecé apenas teníamos laboratorios y, si los teníamos, no estaban equipados. Con el paso de los años, y gracias a los diferentes proyectos de investigación que hemos ido consiguiendo, hoy tenemos unas instalaciones que yo calificaría de excelentes y, lo que es más importante, una sólida red de colaboraciones que nos permiten tener a nuestro alcance numerosas tecnologías en las que no somos expertos. Hoy en día no se entiende la investigación sin la colaboración entre diferentes grupos, cada uno especialista en un tema.

—Usted trabaja en el área de reproducción animal, de gran importancia para el sector ganadero.

—Sí, nosotros trabajamos sobre todo con las especies porcina y bovina, y lo hacemos desde dos puntos de vista: el primero, intentando mejorar las técnicas de reproducción



Pilar Coy, en una imagen de archivo, en su laboratorio de la Universidad de Murcia. VICENTE VICÉNS / AGF

«Estamos asistiendo a la revolución de la epigenética»

Pilar Coy
Catedrática de Fisiología de la Universidad de Murcia

asistida para mejorar la productividad en estas especies y, el segundo, utilizando a estas especies como modelos para el estudio de enfermedades humanas. En este sentido, por ejemplo, hemos conseguido recientemente la construcción de un santuario en las instalaciones de la Granja Veterinaria en el que albergamos cerdos y vacas producidos mediante reproducción asistida para estudiar como evolucionan a lo largo de los años comparados con animales concebidos de forma natural. Los datos que obtenemos nos ayudarán a predecir si las personas nacidas por reproducción asistida tendrán las mismas o diferentes enfermedades asociadas a la vejez que las personas nacidas sin el uso de estas técnicas. La financiación para estos estudios

procede tanto de fondos públicos regionales (Fundación Séneca), nacionales (MINECO) e internacionales (Unión Europea) como de empresas privadas (Cefusa, por ejemplo), que han sido claves para la construcción de este santuario.

—¿Qué supone a nivel científico el proyecto Genoma Humano?

—Un logro sin precedentes de la humanidad, en general, y de la comunidad científica, en particular,

«Hoy en día no se entiende la investigación sin la colaboración entre diferentes grupos»

que consiguió aunar esfuerzos de diferentes países y laboratorios para realizar un gigantesco trabajo común. Ojalá en el caso del Coronavirus se comportaran los países del mismo modo y se trabajara a nivel global para buscar soluciones globales, que permitieran que no sea en los países con menos recursos donde se vayan a perder más vidas humanas.

—¿Y el hecho de que en 2016 se consiguiera completar al 100% la secuencia del genoma humano?

—Una revolución. Una auténtica posibilidad asomarnos a nuestros orígenes (evolutivamente) y de entender la causa de múltiples problemas hasta entonces desconocidos, a la vez que una herramienta fantástica para encontrar las soluciones a dichos problemas.

—Al mismo tiempo, ante la enorme cantidad de posibilidades que se abren en ese momento, existe una serie de limitaciones éticas, también controladas por distintos organismos nacionales e internacionales. No todo está permitido.

—Afortunadamente no. Aunque muchas veces nos quejemos de la gran cantidad de 'papeleo' que hay que hacer para muchas cosas, la creación de normas internacionales y de comités de ética locales en todos los ámbitos biosanitarios y científicos en general es una gran tranquilidad y nos garantiza el uso correcto de los nuevos conocimientos que se van adquiriendo.

—No todos los países juegan con iguales reglas. Parece que China funciona de forma independiente.

—Siempre hay excepciones, pero creo que China está haciendo grandes esfuerzos por regular los trabajos con material genético y especialmente cuando se trata de introducir modificaciones genéticas. El famoso caso reciente del científico He Jiankui condenado por la edición génica de embriones humanos es una prueba de estos esfuerzos de las autoridades.

—En la última década, la Genética se ha visto envuelta en una revolución, ¿qué avances destacaría?

—Yo no soy una experta en genética, pero creo que hoy día, en casi cualquier disciplina de ciencias de la salud estamos pasando del uso habitual en los laboratorios de las 'PCRs', al uso de las técnicas de secuenciación masiva, que, por decirlo de manera muy simplista, nos permiten pasar de «mirar» un gen a «mirar» todo el genoma de un individuo en un tiempo récord. Para mí, este avance me parece espectacular. Y el desarrollo de la tecnología CRISPR/Cas9, ha marcado un antes y un después en las posibilidades de edición genética.

—¿Qué podemos esperar?

—Junto al desarrollo masivo y al aumento de aplicaciones de la tecnología CRISPR/Cas9 en ámbitos muy diversos, estamos asistiendo a la revolución de la Epigenética. Me refiero a esa otra parte de nuestro fenotipo que no está controlada por la secuencia génica en sí sino por todas las moléculas que acompañan a esos genes y que, en función del medio ambiente (nuestros hábitos alimenticios, de ejercicio, la exposición al sol, y otros múltiples factores) permiten que se expresen o se repriman, con todas las consecuencias que eso conlleva.

Estimulador versátil para poblaciones de neuronas

F. Séneca. Jose Manuel Ferrández, investigador principal de un Grupo de Excelencia de la Región de Murcia y de la UPCT, lidera un proyecto de Prueba de Concepto también de la Fundación Séneca que está desarrollando un prototipo de sistema

de registro y estimulación multi-canal versátil para poblaciones de neuronas, compatible con diferentes tipos de electrodos, para la investigación neuronal y aplicaciones médicas. Lo innovador de este nuevo dispositivo es que proporcionaría a los investigadores y al personal clínico un rango de alternativas configuradas según sus necesidades específicas a un costo efectivo.



Nueva imagen de la Catedral de Orihuela

UMU. El estudio realizado por el investigador de la Universidad de Murcia Aarón Ruiz Berná pretende conformar una visión integradora de la catedral de Orihuela, del siglo XVIII, revisando todos los aspectos relativos a

sus sucesivas remodelaciones y la dotación artística, que conformaron una imagen renovada y acorde a los gustos de la época. En su investigación, Ruiz Berná aporta distintas hipótesis, a través de la información disponible en los archivos, sobre la evolución artística que ha sufrido este monumento en el transcurso de los años.

MARÍA JOSÉ MORENO

Los grandes avances de la genética en los últimos años no solo se han visto reflejados en el caso del ser humano o los animales. En el ámbito vegetal también son muchos los avances y novedades que se han dado, asociados de manera directa con el estilo de vida de poblaciones de todo el mundo. De hecho, los principales desafíos en la producción de plantas siempre han sido un aumento en la productividad, la calidad y la resistencia a enfermedades y plagas, y la mejora de la tolerancia a los cambios en la temperatura y el suministro de agua, lo que requiere el desarrollo de variedades mejoradas de cultivos.

«En los últimos 10 años, el desarrollo de una multitud de nuevas tecnologías, incluida la secuenciación de la Nueva Generación, nos permite estudiar los genomas de los cultivos. La información de la secuencia de ADN es extremadamente valiosa para identificar genes clave que controlan rasgos agronómicos importantes y para identificar la variabilidad genética entre los cultivos», afirma la Investigadora del grupo Genética y Biología Vegetal de la Universidad Politécnica de Cartagena, Julia Weiss.

Al mismo tiempo, el descubrimiento y desarrollo de la tecnología Crispr-Cas, ha supuesto un punto de inflexión en el mundo de la Genética. Más si cabe en el caso de la Genética Vegetal dado que las implicaciones éticas se reducen considerablemente. Así pues, esta novedosa tecnología ha permitido desarrollar una forma simple de manipular y editar ADN y ha cambiado completamente la cara de la ingeniería del genoma. Weiss explica que «la Unión Europea considera de momento la edición genómica como transgénesis, aunque parece que dicho criterio va a cambiar. Sin embargo, la investigación básica, en plantas modelo, tal como la realizada por nosotros, se basa en la manipulación de genes para el descubrimiento de las funciones de genes y CRISPR nos permite hacer esto de una manera rápida y asequible».

Con respecto a qué se puede esperar de la Genética Vegetal en los próximos 10 años, la investigadora de la UPCT asegura que «las mutaciones espontáneas del ADN dan como resultado rasgos nuevos, de-

¿Por qué se rechazan los transgénicos?

Julia Weiss La investigadora de la Universidad Politécnica de Cartagena asegura que los organismos genéticamente modificados son sometidos a pruebas más rigurosas, si cabe, que los convencionales



Julia Weiss y Marcos Egea observan un chip de secuenciación.

seables o indeseables. En el pasado, si eran beneficiosos, eran seleccionados para mejorar aún más los cultivos. Además de estos métodos tradicionales, en el futuro, la integración y adopción de las últimas tecnologías para la genética de plantas será igualmente importante para aumentar y mantener nuestra producción de alimentos, aun cuando las nuevas tecnologías de mejora, como CRISPR, están bajo mayor escrutinio, especialmente desde un punto de vista regulatorio».

No en vano, la modificación genética se practica desde tiempos inmemoriales. Sin necesidad de llegar a técnicas de laboratorio, la mejora genética clásica (mediante la selección de semillas) ha permitido a lo largo de los años obtener plantas y frutos resistentes a plagas, con mejor sabor o de mayor tamaño.

Todos esos procesos se pueden acelerar en un laboratorio, ahorrando mucho tiempo y dinero, aunque existen algunos sectores de la sociedad que se muestran reacios a aceptarlo. En ese sentido, Julia Weiss apunta a que «una planta transgénica contiene un gen o genes que se han insertado artificialmente. La secuencia del gen insertado puede provenir de una especie completamente diferente. Esta idea crea aversión porque se considera antinatural. Sin embargo, un estudio reciente ha demostrado que plantas tan importantes como el té, boniatos, plátanos, o lúpulo, necesario para hacer cerveza, son transgénicos naturales».

A pesar de todo, son muchos los que se muestran temerosos hacia el desarrollo de organismos modificados genéticamente o transgénicos. Las preocupaciones con res-

pecto a este tipo de producción incluyen una pérdida de biodiversidad, el surgimiento de super malezas y super plagas, el aumento de la resistencia a los antibióticos, las alergias alimentarias y otros efectos no deseados.

Algo debido, según la investigadora, a que «el público desconoce que parte de la transgénesis vegetal incluye plantas 'cis-genéticas', es decir, formadas por el uso de genes, que se encuentran en la misma especie o en una estrechamente relacionada, donde puede ocurrir la mejora convencional. De hecho, un proyecto interesante ha sido modificar los genes de las proteínas del trigo que provocan la reacción en celíacos para eliminarlas. Por supuesto con tecnología CRISPR».

Ante ese temor, Julia Weiss indica «que la producción de cultivos criados convencionalmente re-

quiere pruebas y evaluaciones exhaustivas necesarias, como pruebas de toxicidad y otros efectos adversos del cultivo». Por lo que, en su opinión, la sociedad no rechazaría los transgénicos si supiese que a estos, no solo «se les practican todas las pruebas de mejoramiento convencional, sino también una amplia gama de evaluaciones de seguridad adicionales para cultivos genéticamente modificados. Como he comentado, se considera en base al estudio que he mencionado, que el 11% de las plantas son transgénicas naturales».

Ventajas

Precisamente una de las grandes oportunidades que ofrece la Genética Vegetal es la de seleccionar alimentos cuyas características (mayor tamaño, menor tiempo de producción, etc.) permitan alimentar a un mayor número de personas. Así pues, las modernas técnicas de la genética proporcionan ventajas como mejorar la vida útil, un mayor rendimiento, una mejor calidad, resistencia a las plagas, resistencia al calor, al frío y a la sequía. El uso de nuevas técnicas de genética, como el CRISPR-Cas, es imprescindible en la investigación básica para la identificación de la función de genes, como en el caso del grupo de investigación de Genética y Biología Vegetal de la UPCT donde estudian la función de genes del ritmo circadiano en plantas modelo con respecto a la producción de volátiles florales, un parámetro crucial en la atracción de polinizadores y por lo tanto en la productividad de plantas.

Otra ventaja es que las plantas transgénicas también se pueden producir de tal manera que expresen proteínas extrañas con valor industrial y farmacéutico como plantas que producen vacunas o anticuerpos. «Este último es especialmente interesante, porque las plantas están libres de enfermedades humanas, lo que reduce los costos de desarrollo. Esto es especialmente importante teniendo en cuenta nuestra situación actual».

En su opinión, «Europa vive en su mundo pero el gobierno de la India ha dicho que gracias a las transgénicas, pueden respetar el medio ambiente porque por primera vez, no necesitan aumentar las superficies de cultivo o el uso del agua. Que es, en definitiva, una mejora del medio ambiente que no se tiene en cuenta».

Hoy no se pone en duda la importancia de la energía como denominador común de la vida en la Tierra. Es usual que la identidad física y material del mundo se centre en la interpretación de las formas de energía. Podemos reparar, con facilidad, que la totalidad del entorno y los propios seres humanos son concebidos como concentraciones eventuales de energías inmersas en transformaciones. De aquí deriva que la organización de las energías del Cosmos y de las personas sea imprescindible, aun cuando se trate de realizaciones de forma individual que acontecen en tiempos eventuales.

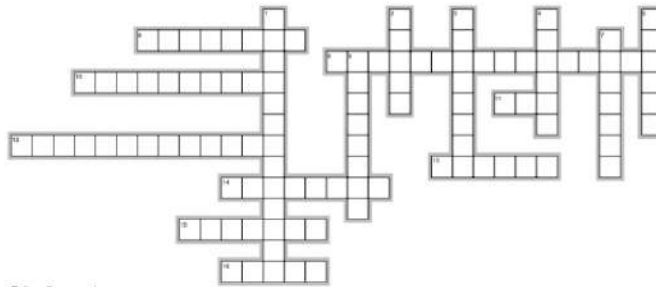
En los siglos XIX y XX se mantuvo el debate sobre la energía que, cuando se desarrollaba en ámbitos próximos a la fenomenología, sustentaba ideas que, con el tiempo, se convirtieron en principios fundamentales de la Ecología. Científicos preeminentes, como Ostwald, sustentaban que «nada puede producirse sin energía y nada se puede producir que no tenga lugar en el tiempo y en el espacio». Ahora bien, mientras que tanto el tiempo como el espacio pueden estar vacíos, aunque solo sea aparentemente, no es imaginable considerar algún proceso en el que no tome parte la energía. La realidad exige, como elemento esencial, la energía. Algo que acontece, que es patente que ocurre, requiere para su análisis indicar las causas, mencionando las energías que intervienen, que vienen a ser como las fuerzas que impulsan los fenómenos. El Mundo no es solo una colección de cosas, sino que es un todo, "cuyas partes están unidas orgánicamente entre sí, prestándose apoyo mutuo", como diría Ostwald.

La concepción del Universo como un continuo energético, no es nueva. La única sustancia que subyace a todo, es la energía y de ella depende todo lo que rotulamos como real. La individuación física es un proceso en el que los cuerpos emergen como densificaciones de energías, tanto los seres vivientes como los inanimados. Una cosa es lo que el ojo nos provoca e informa como sensación y otra, bien distinta, la incesante conexión de todas las energías constituyendo una unidad energética. El cuerpo humano es un procesador energético con constantes flujos de intercambio bidireccional de energía con el entorno. Son transformaciones, algunas de las cuales solamente tienen visualización con el paso del tiempo: transpiramos constan-

ATANOR ALBERTO REQUENA



No más pensar «en pequeño»



EclipseCrossword.com

Horizontales

- No lo son ni calor, ni humedad, ni sonido, pongamos por caso, pero son también reales.
- La totalidad del entorno y los propios seres humanos son concebidos como concentraciones eventuales de energías inmersas en ellas.
- La concepción del Universo como un continuo de este tipo, no es nueva.
- Una cosa es lo que él nos provoca e informa como sensación y otra, bien distinta, la incesante conexión de todas las energías constituyendo esa unidad energética.
- La física es un proceso en el que los cuerpos emergen como densificaciones de energías.
- Algo que acontece, que es patente que ocurre, requiere para su análisis indicarlo, mencionando las energías que intervienen.
- Todo lo que captura el ser humano está sujeto a una interpretación psíquica, mental y también esta.
- Hoy no se pone en duda la importancia de ella como denominador común de la vida en la Tierra.
- El Mundo no es solo una colección de ellas, sino que es un todo.

Verticales

- Para ellos lo real es todo lo contrastable empíricamente.
- Es usual que la identidad física y material de él se centre en la interpretación de las formas de energía.
- En los siglos XIX y XX se mantuvo el debate sobre la energía que, sustentó ideas que, con el tiempo, se convirtieron en principios fundamentales de esta rama de la Ciencia.
- Mientras que tanto el tiempo como el espacio pueden estarlo, aunque solo sea aparentemente, no es imaginable considerar algún proceso en el que no tome parte la energía.
- La organización de las energías de él y de las personas sea imprescindible, aun cuando se trate de realizaciones de forma individual que acontecen en tiempos eventuales.
- El cuerpo humano es un procesador energético con constantes flujos de intercambio bidireccional de energía con él.
- Exige, como elemento esencial, la energía.

Solución: a partir del próximo sábado en el blog Atanor (<http://blogs.laverdad.es/atanor/>). A. REQUENA @ LA VERDAD, 2020

temente, intercambiamos gases de forma permanente y disipamos calor asociado a los procesos relacionados con el aparato motor. Pero los seres no vivos, también se transforman constantemente mediante intercambios de energía, como evidencian los paisajes, las rocas, etc. que sufren transformaciones visibles con el paso del tiempo.

Lo real, para los fenomenólogos es todo lo contrastable empíricamente, lo que se manifiesta y puede ser capturado sensorialmente por el ser humano, entre otros. En cambio, no son visibles ni calor, ni humedad, ni sonido, pongamos por caso, pero son también reales. Naturalmente, todo lo que captura el ser humano está sujeto a una interpretación psíquica, mental y cultural. La conexión entre percepción y conciencia humanas se refuerza al otorgarle dimensión ontológica a la energía. Las sensaciones fueron estudiadas por el físico y filósofo austriaco Mach, antes de que Ostwald introdujera la importancia de la energética, reparando en las combinaciones de colores, sonidos, calor, presión, espacio, etc., que se presentan ligados a estados de ánimo, sentimientos y voliciones. Los elementos más firmes se graban en la memoria y se expresan a través del lenguaje. Energías y sensaciones participan de la fluidez y unidad del Cosmos y vienen a imponer la necesidad de que lo real se aborde desde aproximaciones heurísticas o empíricas. Son experimentos percibidos por el cuerpo e interpretados por la mente.

La continuidad de lo real en la Estética impone fórmulas de alcance cosmológico en las que tenga sentido la participación de la persona en el Cosmos. Históricamente, desde tiempo inmemorial, ha habido muchas propuestas en las que la energía representa un papel fundamental. La Alquimia nacida en la Edad Antigua ya pretendía ser una Ciencia de la Totalidad. Combinar fuego, agua, tierra y aire en el microcosmos pretende, en el fondo, la integridad del Universo y se replica en el interior del cuerpo humano en un microcosmos humano que integra los mismos cuatro elementos. Es la energía descompuesta en sus cuatro componentes la que se encuentra recombinada y es la que permitiría situarse entre la sensación y la causalidad científica. Pero no era estéril la propuesta, propiciaba encontrarse la persona con el conocimiento integral del mundo. No podemos seguir pensando en «pequeño».

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA ÁNGEL FERRÁNDEZ IZQUIERDO

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

El coronavirus y la caverna de Platón



La tremenda reclusión a la que nos hemos visto sometidos ha traído a mi memoria la Alegoría de la Caverna, de Platón (427-347 a. C.). Mientras las enseñanzas de Sócrates se llevaban a cabo mediante preguntas y respuestas, las de Platón, su discípulo más aventajado, las planteó en forma de diálogos, donde el maestro Sócrates era el contenido habitual. La República es el diálogo más ambicioso de Platón donde expone tanto sus ideales políticos como sus teorías de la naturaleza del ser (ontología) y la naturaleza del conocimiento (epistemología).

La República relata una discusión entre Sócrates y algunos de sus alumnos sobre la natura-

leza de la justicia, conduciéndoles al acuerdo de que la justicia debe ser considerada un bien social, y a buscar qué tipo de estructura social sería la idónea para definir la justicia y ponerla en funcionamiento. Sócrates y sus estudiantes acuerdan que para que un estado sea justo debe ser dirigido sabiamente, por lo que una buena parte del diálogo está dedicado a pensar cómo crear líderes sabios.

En sus diálogos, Platón afirma la existencia de tres niveles diferentes de realidad, uno de los cuales vivimos y percibimos a través de los sentidos. El primer nivel de realidad se refiere a las 'formas' (idéai), que son conceptos o ideales abstractos, perfectos e inmutables,

que trascienden el tiempo y el espacio. Para Platón el mundo físico es solo una sombra, o imagen, de la verdadera realidad, que se halla en el reino de las 'formas'. La Alegoría de la cueva es una teoría presentada por Platón sobre la percepción humana. Platón afirmó que el conocimiento adquirido a través de los sentidos no es más que una opinión (dóxa) y que el conocimiento real (epísteme), debemos obtenerlo a través del razonamiento filosófico.

La pandemia nos ha encerrado y condenado a ver pantallas planas, a contemplar sombras en la pared de enfrente, como aquel prisionero encadenado en el fondo de la caverna obligado a ver solo sombras de una realidad que

desconoce. Un aluvión de cifras de contagios, fallecimientos y altas que cambian por segundos y de muy dudosa credibilidad en función de quién las cuenta y de dónde proceden. Al cautivo se le permite un ápice de libertad para contemplar la realidad y se encuentra con un mundo disparatado de calles vacías y seres anónimos enmascarados. Me temo que la caverna de hoy haya quedado reducida a telediarios, twitter, facebook, instagram y whatsapp, y el pueblo se haya dejado encadenar a una realidad que no es la suya y no está dispuesto a averiguar la verdadera, pues prefiere aferrarse a una verdad acomodaticia, por interesada, aunque sea falsa, emanada de unos líderes tan impostores como necios.