



Investigación hecha en Almería

CIENCIAjazz – Tertulias sobre ciencia en Clasijazz

Coordinador: Javier Barbero



Investigación hecha en Almería.
CIENCIAjazz-Tertulias sobre ciencia en Clasijazz

© del texto: de los autores

Ilustraciones y cubierta: Alfonso Nombela

© Colección Libros Electrónicos nº 91

Editorial Universidad de Almería, 2018

editorial@ual.es

www.ual.es/editorial

Telf/Fax: 950 015459

α

ISBN 978-84-17261-35-1

Depósito legal: AL 2678-2018

Investigación hecha en Almería



En este libro puede volver al índice
pulsando el pie de la página

Coordinador:

Javier Barbero

Organizan:

Facultad de Ciencias Experimentales y Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Almería: Fernando García Barroso y Javier Barbero

Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC): Teresa Abáigar y Almudena Delgado

Instituto de Astrofísica de Andalucía (CSIC): Jorge Iglesias

Colaboran:

Vicerrectorado de Extensión Universitaria y Deportes de la UAL

Fundación Indaliana para la Música y las Artes (Clasijazz)

Índice

| | |
|--|----|
| Prólogo..... | 6 |
| El cambio climático..... | 9 |
| <i>FERNANDO SÁNCHEZ RODRIGO</i> | |
| La ecología del miedo | 16 |
| <i>MIGUEL ANGEL RODRÍGUEZ-GIRONÉS</i> | |
| Robótica para una vida más fácil..... | 22 |
| <i>ANTONIO GIMÉNEZ</i> | |
| ¿Por qué tenemos gacelas en Almería? Conservación de especies amenazadas..... | 31 |
| <i>TERESA ABÁIGAR</i> | |
| Los insectos como alimento alternativo para el futuro | 35 |
| <i>FERNANDO GARCÍA BARROSO</i> | |
| Desertificación: la pérdida de opciones ecológicas..... | 43 |
| <i>GABRIEL DEL BARRIO</i> | |
| ¿Son las especies exóticas tan malas como las pintan? | 49 |
| <i>JORGE CASSINELLO ROLDÁN</i> | |
| Agua: ¿el sempiterno problema de Almería?..... | 57 |
| <i>ANTONIO PULIDO BOSCH</i> | |
| ¿Qué pueden hacer los drones por nosotros? | 62 |
| <i>FERNANDO CARVAJAL</i> | |
| ¿Es sostenible la acuicultura?..... | 69 |
| <i>M^a JOSÉ SÁNCHEZ-MUROS</i> | |

| | |
|---|-----|
| Alimentos funcionales: ¿necesidad o moda? | 75 |
| <i>TOMÁS F. MARTÍNEZ</i> | |
| Microalgas: Pieza clave en la revolución azul..... | 81 |
| <i>JOSÉ MARÍA FERNÁNDEZ SEVILLA</i> | |
| Olivares Vivos. Diseño y certificación de olivares preservadores de biodiversidad | 87 |
| <i>FRANCISCO VALERA</i> | |
| ¿Cómo tratamos el agua utilizando el sol? | 94 |
| <i>M. INMACULADA POLO LÓPEZ</i> | |
| Neuromusic o cómo la música beneficia nuestro cerebro | 102 |
| <i>LOLA ROLDÁN TAPIA</i> | |
| Inventor@s para mirar más lejos. Importancia del desarrollo instrumental para el avance de la astronomía..... | 108 |
| <i>ANA GUIJARRO ROMÁN</i> | |
| Contraportada | 115 |

Prólogo

La Ciencia y la Tecnología han cambiado nuestro mundo de una forma tan radical que apenas podemos reconocer nuestra propia forma de vida de veinte años atrás.

Los cambios continúan a velocidad acelerada y en muchas circunstancias estamos perdidos a la hora de decidir u opinar sobre temas que nos afectan directamente, sin tener suficientes criterios de juicio. Sirvan como ejemplo: *¿qué podemos esperar de la investigación con células madre?, ¿son los robots una amenaza para el mundo laboral?, ¿qué consecuencias tienen los productos transgénicos para la salud?, ¿por qué invertimos en la investigación en astrofísica?, ¿somos los humanos los responsables del cambio climático?...*

Por estos motivos, hoy en día la divulgación es casi una obligación para un investigador, que ha de mostrar hacia dónde va su trabajo y qué repercusión tiene su investigación sobre las personas y sobre la sociedad.

El número de investigadores que consideran que divulgar su trabajo es una *pérdida del tiempo* ha ido disminuyendo, como muestra el extraordinario éxito de la *Semana de la Ciencia* o de *La Noche de los Investigadores*, actividades que llegan a colapsar los espacios públicos en los que se celebran. Y también crece el número de artículos de divulgación científica que se publican tanto en prensa escrita como en internet y que se comparten a través de redes sociales.

Las instituciones están cumpliendo con la obligación de informar al ciudadano de en qué gastan los fondos públicos destinados a I+D+i, de los que disponen. Pero los investigadores dan un paso más y divulgan su trabajo para que se tome conciencia del valor de la ciencia y de la tecnología. Pero también para que se les valore en su dimensión humana y profesional, y mostrar a las nuevas generaciones que vale la pena dedicarse a esta tarea.

En Almería se cuenta con un elenco importante de centros de investigación públicos y privados (universidad, centros mixtos, OPIS, hospitales,

etc). En todos ellos se produce ciencia y tecnología que repercute en nuestras vidas. En algunos casos, esos centros lideran los avances en sus ámbitos respectivos.

Uniendo el interés por la divulgación con la abundancia de líneas de investigación que hay en nuestro entorno, profesores de la Universidad de Almería e investigadores de la Estación Experimental de Zonas Áridas y del Instituto de Astrofísica de Andalucía (ambos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas), decidimos crear un punto de encuentro entre los centros de investigación y la sociedad.

Así surge **CIENCIAjazz-Tertulias sobre ciencia en Clasijazz...** Un ciclo anual de tertulias para que cualquier investigador pueda difundir y compartir su trabajo con los ciudadanos, y que todos se sientan colaboradores de una misma tarea.

Las sesiones de CIENCIAjazz tienen un formato cercano y ameno. Se abren con una introducción musical en directo, y en ese ambiente distendido se crea un espacio de debate sobre temas de interés general.

Conscientes de que es una buena fórmula para la divulgación, hemos presentado CIENCIAjazz en el *VI Congreso de la Comunicación Social de la Ciencia* (Córdoba, 2017).

El libro

El presente libro compendia el contenido de charlas que han tenido lugar durante los tres pasados cursos académicos (desde octubre del 2015 hasta abril del 2018).

Va dirigido al público en general que quiera informarse sobre temas actuales en ciencia y tecnología hecha en Almería, y también a estudiantes de los últimos cursos que busquen orientar su vocación.

Conscientes de lo complicado de trasponer una charla divulgativa (que tiene una interacción constante con el público, y muchos matices) a un resumen, creemos que el libro cumple con el objetivo de dar a conocer el trabajo que desarrollan los grupos de investigación que han participado.

Y los agradecimientos

De forma especial, a los ponentes, por su colaboración desinteresada. Y, por supuesto, a la otra parte de la ecuación, el público que acude a escuchar, preguntar y debatir con ellos.

Al Vicerrectorado de Extensión Universitaria y Deportes de la UAL, que ha financiado una parte importante de estas actividades.

A Clasijazz (*Fundación Indaliana para la Música y las Artes*) por poner sus instalaciones y sus medios para este fin.

A Alfonso Nombela por la calidad e imaginación de los pósters que acompañan a cada una de las charlas, y que ahora abren cada capítulo.

Y a la editorial de la Universidad de Almería, por acoger con entusiasmo la presente edición.

CIENCIAjazz prosigue su camino. Los organizadores.

Lo que siempre
quisiste saber sobre
ciencia y tecnología,
contado para todos:

DESERTIFICACIÓN: LA PÉRDIDA DE OPCIONES ECOLÓGICAS

GABRIEL DEL BARRIO

Estación Experimental de Zonas Áridas

Desertificación: la pérdida de opciones ecológicas

GABRIEL DEL BARRIO

Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA-CSIC)

Introducción

La desertificación causa degradación de tierras en zonas áridas, y siempre está vinculada al uso no sostenible de algún recurso natural que tiene el agua en su origen. La degradación afecta a enormes extensiones de tierras áridas por todo el mundo, y sus síntomas visibles incluyen ecosistemas simplificados con producción vegetal disminuida, pérdida de suelo por erosión, salinización de regadíos tras su explotación intensiva, agotamiento de acuíferos, o reactivación de dunas de arena por sobrepastoreo de su cubierta vegetal. Esos y otros efectos limitan, a su vez, la prosperidad y resiliencia de las poblaciones humanas afectadas.

La desertificación es uno de los tres grandes problemas ambientales de la Humanidad, junto con el cambio climático y la pérdida de biodiversidad. Consecuentemente, tiene su propia convención en las Naciones Unidas.

Antecedentes

Los eventos de desertificación se han sucedido desde hace miles de años, pero la memoria humana es corta en asuntos ambientales porque no suele relacionarlos con su propia historia. El que sirvió de punto de partida para tomar conciencia del problema ocurrió en el borde meridional del Sahara durante la década de los 70 del siglo pasado. Esa zona árida, llamada Sahel, recibe aproximadamente 100 mm de precipitación anual, con gran variabi-

lidad estacional e interanual. Eso ha impulsado el pastoreo nómada como forma tradicional de vida.

Dentro de esa variabilidad, el Sahel conoció varios años excepcionalmente lluviosos alrededor de 1965. Muchos nómadas decidieron hacerse semi-sedentarios, incentivados adicionalmente por la profusión de pozos con bombeo. Adquirieron su propio ganado y empezaron a obtener rendimientos agrícolas en asentamientos provisionales. Hacia 1970, la zona experimentó un nuevo pulso de aridez. Los pozos se fueron secando y la vegetación natural no fue capaz de mantener su productividad a la altura de las demandas ganaderas que se habían creado. Aún peor: aquellos anteriores nómadas habían invertido todo su capital para establecerse en su nueva forma de vida, y ahora carecían de medios culturales y materiales para retornar a su sistema tradicional. Habían caído en una trampa. En 1980 el déficit hídrico era evidente: vacas famélicas recomían cada brote de una vegetación ya de por sí rala, los pozos estaban secos y la agricultura, abandonada. El hambre y la pobreza se extendían por la región. Había aparecido el fantasma de la degradación.

Esa sequía del Sahel fue reconocida como una parábola del fenómeno, y en Nairobi, 1977, tuvo lugar una Conferencia de Naciones Unidas sobre Desertificación que estableció las bases del problema y sirvió de semilla para la Convención, que entraría en vigor en 1994.

A partir de entonces, se identificaron síndromes de desertificación en muchos sitios y momentos históricos por todo el mundo. Los españoles actuales no somos ajenos a ello. Nuestro evento particular de Cambio Global fue la entrada de España en la Unión Europea en 1986. La compleja alineación con la Política Agraria Comunitaria resultó en una nueva estructura de paisaje, definida por intensificación extrema en algunos focos de actividad agraria, y el aumento de tierras abandonadas en sus entornos. Dichos focos, a veces retroalimentados por subsidios, se identifican por un crecimiento económico sin precedentes y una escasa resiliencia frente a cambios en sus condiciones de contorno. Entre ellos cabe citar regadíos continentales del Ebro y La Mancha, dehesas extremeñas y salmantinas, olivares en el valle del Guadalquivir, y cultivos forzados en Almería.

La desertificación tiene algunas propiedades que la hacen especialmente peligrosa:

- Se trata de una amenaza latente, que se desencadena durante fluctuaciones favorables. Por eso a nadie le interesa durante la fase efímera de riqueza mientras se está engendrando el problema.
- Causa degradación, no cambio. Los ecosistemas mediterráneos no serán sustituidos por otros saharianos, sino por reminiscencias degradadas y banales de lo que había.
- Atrapa a las personas, que, habiendo invertido todo su capital, no pueden escapar de la degradación subsiguiente.

El problema

Los ecosistemas naturales son perezosos, poco productivos, y tienen mucha memoria. Abandonados a su suerte, tenderán a aumentar su biomasa, por lo que la mayor parte de su producción se invertirá en su propio consumo por respiración. Su diversidad ecológica aumentará, y con ella la complejidad de las redes que relacionan los organismos que los componen. Esas redes pueden ser de energía o de información, y en este último caso almacenan la memoria del ecosistema. En zonas áridas, el agua caerá como lluvia y volverá al cielo transpirada por la vegetación, por el mismo camino y sin apenas escorrentía.

La especie humana fue parte de esos ecosistemas durante todo el Paleolítico. En el Neolítico, sin embargo, se apropió de ellos y los puso a trabajar. La biomasa no productiva fue retirada, la productiva fue promovida, el balance de agua fue manipulado en consecuencia, y los campos se volvieron verdes. Las redes ecológicas fueron simplificadas, y los ecosistemas correspondientes perdieron la memoria. Se había inventado la Agricultura.

Esa tensión entre auto-organización natural y explotación implica que el ser humano usa el paisaje administrando su degradación. No hay nada malo en ello, y lleva sucediendo así desde hace miles de años. Una degradación moderada aumenta la productividad primaria neta (la que resulta en tejido

vegetal), y vivimos justo de ese exceso productivo. Esa administración se basa en la reversibilidad: los usos del suelo son alternados en el tiempo y en el espacio para permitir cierta recuperación ecológica entre etapas productivas. El barbecho es un ejemplo simple.

La degradación en sentido estricto aparece cuando el ecosistema pierde irreversiblemente alguna función ecológica importante, especialmente su capacidad productiva. Eso ocurre cuando la explotación ha sobrepasado el turno de renovación de algún factor limitante esencial, que en zonas áridas suele ser el agua. El ecosistema pierde entonces su mayor atractivo para la población humana (la producción) y es abandonado. Carente de recursos o mecanismos mínimos de recuperación, y de memoria ecológica que le permita adaptarse a futuras perturbaciones, ese ecosistema se convierte en una caricatura trivial de lo que fue, o incluso cambia de identidad. Es un ecosistema degradado. Se ha quedado sin opciones.

Perspectivas de futuro

La desertificación causa una degradación ambiental irreversible a la escala temporal humana. Por ello lo más realista es ser proactivos. La fase latente puede anticiparse mediante modelos socio-económicos que simulan los sistemas de uso del suelo, y sus respuestas frente a cambios futuros. La fase de degradación puede vigilarse mediante sistemas de Observación Terrestre, que reflejan los estados y tendencias de madurez ecológica en grandes territorios.

La información está lista, y algunas iniciativas internacionales están en marcha. Pero la tragedia humana es el eterno dilema entre seguir ciegamente sus atavismos como especie, o usar la inteligencia cognitiva que ha adquirido en su evolución. Quizá estemos a tiempo de resolverlo.

Saber más

Convención de Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación:
<https://www.unccd.int/>

Cherlet, M., Hutchinson, C., Reynolds, J., Hill, J., Sommer, S., & von Maltitz, G. (Eds.), *World Atlas of Desertification*, Publication Office of the European Union, Luxembourg. <https://wad.jrc.ec.europa.eu/>

Martínez Valderrama, J. (2017). *Los desiertos y la desertificación*. Catarata, Madrid.

Sanjuan, M. E., Del Barrio G, Ruiz A, et al (2014). *Evaluación y seguimiento de la desertificación en España: Mapa de la Condición de la Tierra 2000-2010*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.

Sanjuan M. E., Ruiz A, y del Barrio G (2012). *The 2d RUE tool for assessment and monitoring of land cover status*. <http://www.eeza.csic.es/es/mediateca.aspx?id=60>

¿Quiénes somos?

Gabriel del Barrio, María E. Sanjuán, Alberto Ruiz, Jaime Martínez Valderrama y Juan Puigdefábregas. Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA-CSIC).

Grupo de Desertificación y Geoecología:
http://www.eeza.csic.es/es/d_geoe.aspx#SectionInicio

Sub-grupo Langrade: <http://langrade.eeza.csic.es/>

Si no fuera físico, probablemente sería músico. A menudo pienso en música, vivo mis sueños en música y veo mi vida en términos musicales. No puedo decir si habría podido hacer alguna pieza creativa de importancia en la música, pero sí sé que lo que más alegría me da en la vida es mi violín.

Albert Einstein

Toda la materia que sabemos que existía en el universo en el pasado era una forma de energía de radiación que estaba vibrando. A medida que el universo evolucionó desde el estado vibratorio más simple, esos patrones de onda se organizaron en una orquesta de planetas, galaxias, sistemas solares y estrellas. Una gran parte de la investigación en cosmología, mi trabajo, es entender qué hay detrás de esa composición, llamémosla composición cósmica u orquesta cósmica.

Stephon Alexander, cosmólogo y músico de jazz

