

# ARTÍCULOS

## EVOLUCIÓN EXPERIMENTAL: EVOLUCIÓN EN TIEMPO REAL.

José M. Cuevas<sup>1</sup> y Rafael Sanjuán<sup>2</sup>

*Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva (ICBiBE), Universitat de València*

**Resumen:** Desde la publicación de *El Origen de las Especies* de Darwin, la importancia de la selección natural como mecanismo generador de biodiversidad ha sido ampliamente corroborada. No obstante, la teoría de la evolución resulta a veces abstracta para el gran público, ya que el ritmo al que evolucionan los grandes organismos en la naturaleza suele ser demasiado lento para que podamos ser testigos directos del cambio. Sin embargo, existen casos en los que la intervención del hombre ha acelerado dicho cambio, permitiendo así observar la evolución en acción. Este es el fundamento del campo de la evolución experimental, que suele utilizar microorganismos como sistemas modelo, debido a sus cortos tiempos de generación y su fácil manejo. La evolución experimental ha permitido contrastar numerosas hipótesis evolutivas en el laboratorio. En este artículo, proporcionamos algunos ejemplos tomados de microorganismos pero también de animales y plantas.

**Palabras clave:** teoría de la evolución, selección artificial, selección natural, evolución experimental, genética de poblaciones.

**Abstract:** A hundred and fifty years have passed since Darwin published *The Origin of Species*, and the power of natural selection to create biodiversity has been amply demonstrated. However, non-specialists sometimes perceive evolutionary theory as an abstract concept, because the rate at which large organisms evolve in nature does not allow us to witness it directly. Still, there are cases where human intervention has accelerated evolutionary change, allowing us to see it in action. This is the basis of the experimental evolution field, which uses mainly microorganisms as model systems, due to their short generation times and easy manipulation. Experimental evolution has made possible to test many evolutionary hypotheses in the laboratory. In this article, we give some examples in microorganisms, but also in animals and plants.

**Keywords:** evolutionary theory, artificial selection, natural selection, experimental evolution, population genetics.

Han pasado 150 años desde la primera edición de *El Origen de las Especies*, donde Charles Darwin postulaba que todas las especies de seres vivos habían evolucionado en sucesivas generaciones a partir de un ancestro común respondiendo a una fuerza impulsora denominada selección natural. Durante estos años, se han aportado innumerables pruebas científicas de la evolución de los seres vivos y de la importancia de la selección natural en la evolución. Inicialmente, fueron

los hallazgos del registro fósil, como por ejemplo el famoso descubrimiento de *Archaeopteryx* en 1861, los que corroboraron de una manera más dramática la teoría de Darwin, pero no fueron las únicas pruebas a favor. Por ejemplo, datos biogeográficos mostraron que, tal y como predecía la teoría de Darwin, las especies más alejadas mostraban mayores diferencias morfológicas que las más cercanas, y los estudios de anatomía comparada y embriológicos pusieron de manifiesto

<sup>1</sup> José Manuel Cuevas es Doctor en Biología por la Universidad de Valencia (2003). Su carrera investigadora se ha centrado en el estudio de la evolución experimental y molecular de virus. Tras una estancia de tres años en la Universidad de Oxford, se reincorporó al ICBiBE como investigador Juan de la Cierva, cargo que ocupa en la actualidad.

<sup>2</sup> Rafael Sanjuán es investigador Ramón y Cajal del ICBiBE. Tras doctorarse en Biología por la Universidad de Valencia (2005), realizó estancias posdoctorales en el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas del CSIC y en la sección de Biología Integrativa de la Universidad de Texas. Actualmente, coordina la línea de investigación sobre Evolución Experimental y Genética de Poblaciones del ICBiBE.

características comunes que revelaban el parentesco existente entre las especies. A partir de la segunda mitad del siglo XX, los estudios de la variación a nivel de proteínas y de ácidos nucleicos proporcionaron pruebas adicionales y dieron origen al moderno campo de la evolución molecular.

A pesar de estas evidencias, aún hoy en día hay quienes no aceptan el hecho evolutivo. Un argumento esgrimido recurrentemente en este sentido es que resulta imposible observar la evolución en tiempo real. Es cierto que el número de generaciones necesarias para observar cambios evolutivos puede no ser asumible a escala humana. Sin embargo, esto no es así en el caso de los microorganismos, los cuales pueden completar decenas de miles de generaciones en el tiempo que los seres humanos necesitamos para completar una sola generación. Esta característica los convierte en una valiosa herramienta para los biólogos evolutivos, pues su rápida replicación permite contrastar la teoría evolutiva mediante la experimentación. Debido a su menor "visibilidad" y fruto del antropocentrismo, los microorganismos han sido históricamente relegados a un segundo plano, pero lo cierto es que constituyen la abrumadora mayoría de la biodiversidad total del planeta. Por otra parte, virus y bacterias son causantes de numerosas enfermedades humanas, además de plagas en agricultura y ganadería, por lo que su estudio tiene fuertes implicaciones prácticas. No obstante, la evolución experimental no se circunscribe a los microorganismos y empezaremos dando algunos ejemplos llamativos que demuestran cómo, en algunos casos, es posible observar la evolución en tiempo real en organismos superiores. Posteriormente nos centraremos en los microorganismos, los cuales acaparan el grueso de la investigación en evolución experimental en la actualidad.

### Evolución en tiempo real en organismos superiores

**Evolución experimental en ratones.** La selección artificial ha sido empleada comúnmente para el análisis de la genética del comportamiento y tiene un papel relevante en fisiología evolutiva [1], pero además estos experimentos han permitido la observación directa de procesos microevolutivos. En ratones, se han seleccionado caracteres concretos cuya evolución suele venir asociada con cambios en otros caracteres. Esta respuesta correlacionada es una consecuencia de la existencia de genes pleiotrópicos, es decir, genes que afectan a más de un carácter. A modo de ejemplo, en el experimento de Garland [2], se seleccionó repetidamente la capacidad para correr en la rueda de ejercicio. Se escogieron los ratones que eran capaces de realizar un mayor número de revoluciones por día, así como de moverse con mayor velocidad. Tras diez generaciones de selección, se observó un incremento del 75% en la actividad, mientras que las líneas controles no seleccionadas no mostraron cambio alguno. Este sencillo ejemplo nos muestra lo rápida que puede ser la evolución de un carácter cuando se ve sometido a una fuerte presión selectiva.

**El caso de la domesticación de los zorros.** Un caso típico de selección artificial es el de la domesticación de los animales por el hombre. A lo largo de la historia, nos encontramos con numerosos ejemplos, como el perro, el gato, el caballo o el elefante. El caso más destacado es el del perro, probablemente el primer animal domesticado, cuyo origen se estima alrededor de 10.000 años a.C.. Desde la domesticación de los primeros lobos, una amplia variedad de razas caninas ha aparecido en ese período. Sin embargo, el proceso no ha sido observado directamente, con lo que podría estar sujeto a la crítica de un escéptico. En este contexto, nos encontramos con un experimento muy interesante que fue llevado a cabo en una granja de zorros en Siberia durante cuarenta años [3]. A finales de los años 50 del siglo pasado, un grupo de científicos inició un experimento de selección artificial a partir de 30 machos y 100 hembras. Desde el principio, se seleccionaron aquellos individuos de las camadas que mostraban una mayor tolerancia a la presencia humana, si bien este contacto tenía lugar de forma muy esporádica. Tras sólo diez o menos generaciones, algunos individuos comenzaron a presentar caracteres sorprendentes, tales como orejas caídas, cola enrollada, pelajes más claros, así como rostros más cortos y redondeados. También a nivel de comportamiento, se observaron drásticos cambios como el movimiento de la cola y el intento de llamar la atención ante la presencia humana. A nivel bioquímico, se detectaron además cambios progresivos en los mecanismos neuroquímicos y neurohormonales. Tras 40 años de selección y 30-35 generaciones, se ha obtenido una gran proporción de individuos completamente domesticados, leales como perros, independientes como gatos y capaces de establecer estrechos vínculos con los seres humanos.

**Divergencia evolutiva de una lagartija asociada a un cambio ambiental.** En 1971, cinco parejas adultas de lagartija (*Podarcis sicula*) fueron trasladadas de una isla del Mar Adriático a otra cercana. Treinta y seis años más tarde (unas 30 generaciones) los individuos de la nueva población fueron analizados, observándose un cambio en la dieta, que había pasado a ser fundamentalmente herbívora, frente a la original que constaba de insectos [4]. Este cambio en la dieta estaba asociado a una serie de cambios morfológicos, como cráneos más anchos y largos, mayor fuerza en la mandíbula y patas más cortas. Sin embargo, lo realmente significativo era un cambio dramático en la morfología intestinal, ya que los individuos de esta nueva población presentaban una válvula cecal, similar en apariencia y estructura a otras presentes en lagartos herbívoros, pero que no se había observado nunca antes en *P. sicula*. Las válvulas cecales ralentizan el tránsito de la comida y constituyen cámaras de fermentación donde las bacterias intestinales digieren la celulosa de las plantas. En conclusión, la introducción de una especie en un nuevo ambiente puede producir una rápida evolución tanto en caracteres cuantitativos como cualitativos.

**Selección no intencionada en salmones.** Acabamos de mostrar algunos ejemplos de cómo la manipulación intencionada del hombre, es decir, la experimentación, puede inducir cambios evolutivos fácilmente observables. Sin embargo, son también numerosos los ejemplos en los que la acción humana no intencionada ha producido cambios evolutivos. Este es el caso de las piscifactorías, donde la cría en cautividad comporta presiones selectivas distintas de las que se presentan en la naturaleza. A modo de ejemplo, vamos a describir el estudio que se realizó en una piscifactoría de salmones en Canadá durante cinco años [5]. A lo largo de este período, se observó una clara correlación positiva entre el tamaño de las huevas y la tasa de supervivencia de las crías, además de una clara correlación negativa entre el tamaño de las huevas y la fecundidad relativa de las hembras. En la naturaleza, se presenta un equilibrio entre la selección para una mayor tasa de supervivencia de las crías (pocas crías pero de gran tamaño) y mayor fecundidad (muchas crías pero de pequeño tamaño). En las condiciones de la piscifactoría, este equilibrio se desplazó rápidamente hacia una mayor fecundidad puesto que la supervivencia resulta más segura que en la naturaleza. Este estudio puso de manifiesto el rápido cambio evolutivo de un carácter crítico para la supervivencia de la especie.

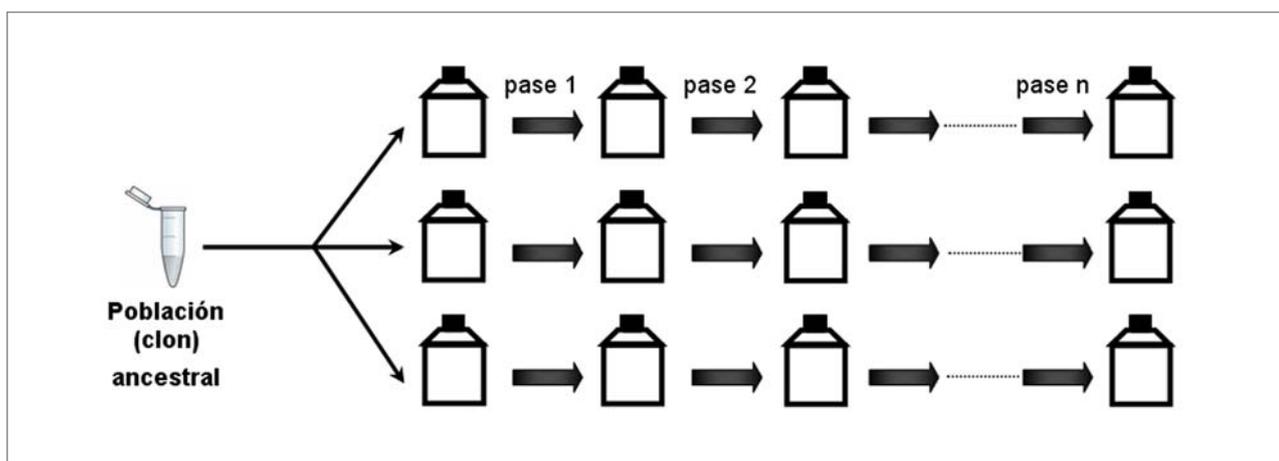
**Selección artificial en plantas.** Respecto a los ejemplos anteriores que hemos visto en animales, el uso de plantas en experimentos de selección artificial presenta algunas ventajas, pero también inconvenientes. Por un lado, las plantas no son un material caro, además de existir pocas regulaciones para su utilización. Sin embargo, tanto su gran tamaño, como sus largos tiempos de generación (si, por ejemplo, las comparamos con los insectos), dificultan los experimentos. Numerosos estudios han empleado la selección artificial para abordar diversos aspectos botánicos, tales como la respuesta a múltiples condiciones de estrés, o a concentraciones alteradas de dióxido de carbono, así como el

desarrollo fotomorfogénico o fotoperiódico [6]. El número de generaciones analizadas en estos trabajos varía entre 2 y 6, por las razones arriba mencionadas, si bien este período de tiempo relativamente corto es suficiente para observar variaciones interesantes. Por ejemplo, la conclusión de varios estudios donde se analizaba la respuesta a condiciones de estrés ambiental es que las especies de vida corta parecen responder al estrés evitándolo, mientras que las especies con mayores tiempos de generación responden mejorando la tolerancia a éste.

### Modelos actuales de evolución experimental

La comúnmente conocida como mosca de la fruta (*Drosophila*) puede ser considerada el primer modelo de evolución experimental [7], pero su manejabilidad está muy lejos de la que se presenta en el caso de microorganismos, como veremos a continuación. Hoy en día, la evolución experimental se ha centrado en el análisis de la adaptación en microorganismos, tanto virus como bacterias y levaduras [8]. Estos modelos experimentales permiten la observación directa de la evolución bajo condiciones de laboratorio controladas, lo que garantiza la reproducibilidad de los resultados, y han sido utilizados para contrastar predicciones generales de la teoría de la evolución. En los siguientes apartados, vamos a describir a grandes rasgos cómo son los experimentos de evolución microbiana. Concluiremos con las posibles aplicaciones prácticas.

**Diseño de un experimento de evolución.** Los experimentos de evolución suelen presentar diseños sencillos, independientemente del modelo utilizado. A partir de una población o clon ancestral, se lleva a cabo una transmisión seriada en un ambiente controlado y reproducible (Figura 1). Tanto la población ancestral como los linajes evolucionados pueden ser conservados en congelación indefinidamente. Una vez completada la evolución, se comparan las propiedades genéticas o fenotípicas de las poblaciones evolucionadas y ancestrales. Se suele medir la eficacia biológica (número



**Figura 1:** Esquema estándar de un diseño de evolución experimental en microorganismos. A partir de una población (o clon) ancestral, se inician varios linajes de evolución (en este caso, 3) mediante transmisiones seriadas en sucesivos recipientes. Cada uno de estos recipientes, puede contener cultivos celulares para infecciones de virus, o medios ricos en nutrientes para el crecimiento de bacterias o levaduras.

relativo de descendientes) poniendo a competir directamente los linajes evolucionados y ancestrales. En estas condiciones, un incremento en la eficacia biológica es sinónimo de adaptación al medio en el que se han realizado las competencias.

**Adaptación por selección natural.** La adaptación al medio es una consecuencia directa de la acción de la selección natural sobre caracteres heredables. En experimentos de evolución, tanto en bacterias como en virus, se han observado repetidamente incrementos de eficacia biológica que son inicialmente rápidos, pero que tienden a ralentizarse a lo largo del tiempo. En términos de mutaciones genéticas, esto se explica porque las mutaciones que incrementan la supervivencia del organismo son más probables y de mayor intensidad si éste está pobremente adaptado a su medio que si está fuertemente adaptado. Dicho de otro modo, en las etapas iniciales del proceso de adaptación se presenta un abanico mayor de mutaciones beneficiosas de gran efecto, mientras que el número y el efecto de las mutaciones beneficiosas se reduce a medida que la población se aproxima a un máximo hipotético de eficacia biológica. A modo de ejemplo, en un experimento con la bacteria *Escherichia coli* se observó que la ganancia de eficacia promedio en las primeras 5.000 generaciones de evolución era diez veces mayor que la obtenida entre las generaciones 15.000 y 20.000 [9]. No obstante, en este último intervalo se seguía observando un incremento significativo de la eficacia, lo que indicaba que las poblaciones aún no habían alcanzado su máximo de eficacia o pico adaptativo.

Las poblaciones muestran a menudo compromisos en su eficacia biológica relativa en distintos ambientes. Este hecho es importante, puesto que explica la existencia de biodiversidad. De no existir estos compromisos, podría darse el caso de que una única especie colonizara todos los ambientes. Los compromisos pueden darse por varios motivos. En primer lugar, las mutaciones que son beneficiosas en un ambiente dado pueden ser deletéreas en otros. Además, mutaciones neutrales para la eficacia en un ambiente, y que por tanto pueden acumularse sin efecto alguno de la selección, pueden resultar deletéreas en otros ambientes. Finalmente, pueden existir procesos de adaptación independientes a ambientes alternativos, donde mutaciones beneficiosas en un ambiente dado no tienen ningún efecto en otros ambientes. Un ejemplo del primer mecanismo se observó en el virus  $\phi$ X174, donde mutaciones beneficiosas a altas temperaturas reducían la eficacia a temperaturas más bajas [10]. Un ejemplo claro de adaptación independiente se observó en un experimento de evolución con *E. coli*, donde la adaptación específica a distintos regímenes de temperatura no iba en detrimento de la eficacia observada a temperaturas próximas [11]. Otro experimento llevado a cabo con *E. coli* mostró que los dos primeros mecanismos arriba mencionados podían ocurrir simultáneamente [9].

Otra característica de los fenómenos de adaptación es la aparición de lo que en términos ecológicos se cono-

ce como generalistas y especialistas. Un ejemplo de estrategia generalista se observó en linajes de *E. coli* sujetos a temperaturas alternativas, donde las poblaciones evolucionadas mostraban mayores eficacias que sus ancestros en ambas condiciones [11]. Por otra parte, ejemplos de estrategias especialistas se ha observado en diversos experimentos con virus adaptados a un hospedador y que mostraban pérdidas de eficacias en hospedadores alternativos [8].

La caracterización molecular de las poblaciones evolucionadas nos permite obtener más pistas sobre los mecanismos de la adaptación. En este sentido, es destacable la frecuente observación de convergencias evolutivas a nivel molecular en distintos linajes adaptados a un mismo ambiente, es decir, que la misma mutación ocurra en más de una ocasión en linajes independientes. Este fenómeno se da fundamentalmente en virus. En bacterias existe un mayor abanico de posibilidades, si bien un número relativamente pequeño de mutaciones en genes reguladores puede provocar cambios drásticos [8]. Estos resultados experimentales recuerdan, por ejemplo, a la hipótesis sobre la evolución humana que, en virtud de la gran similitud genética entre humanos y chimpancés, postula que un reducido número de cambios en regiones clave podría ser responsable de las considerables diferencias fenotípicas [12].

**Efecto de la deriva genética.** En el apartado anterior, hemos hablado de los mecanismos adaptativos. Sin embargo, el poder discriminante de la selección se ve atenuado e incluso puede llegar a desaparecer en poblaciones de muy pequeño tamaño, donde el destino de una mutación dada dependerá del azar, lo que en términos genéticos se conoce como deriva. En este contexto, la ausencia de selección impide la eliminación de las mutaciones que van apareciendo, en su mayoría deletéreas, por lo que esta acumulación progresiva de mutaciones provoca una pérdida gradual de la adaptación y potencialmente, la extinción. Éste es básicamente el proceso que opera en pequeñas poblaciones con un alto nivel de endogamia.

A nivel experimental, es posible reproducir la deriva genética mediante la aplicación periódica de cuellos de botella poblacionales, es decir, un muestreo de uno o pocos individuos en cada generación para dar lugar a la siguiente generación. Si bien los periodos intermedios entre los cuellos de botella permiten el crecimiento de la población y la generación de mutaciones, mucha de esta variación es eliminada en cada paso de cuello de botella, con lo que la deriva genética domina el proceso evolutivo. Numerosos experimentos con virus, bacterias y levaduras han mostrado el efecto de repetidos cuellos de botella [8], donde se producen drásticas pérdidas de eficacia. No obstante, la dinámica del proceso difiere enormemente según el organismo estudiado.

**Consecuencias prácticas de los estudios de evolución experimental.** El estudio de los mecanismos adaptativos de los microorganismos nos ha permitido comprobar diversas hipótesis de la teoría de la evolu-

ción. Sin embargo, es importante destacar que a medida que aumentan nuestros conocimientos en este campo, también se extraen aplicaciones directas en la lucha contra las enfermedades microbianas. Particularmente, muchas enfermedades virales carecen de terapias efectivas, como es el caso de la hepatitis C o el SIDA. Esto es debido a la enorme variabilidad de los virus, acentuada en aquellos casos en los que el material genético está compuesto por RNA y que se caracterizan por altas tasas de mutación. Es fundamentalmente esta característica lo que les permite evadir la respuesta inmunitaria y los tratamientos antivirales, convirtiéndolos en patógenos muy exitosos, como muestra la preocupante aparición de virus de RNA emergentes. Dentro de las diversas estrategias utilizadas en la batalla frente a las enfermedades virales, se

ha empleado clásicamente cepas atenuadas como vacunas, si bien su efectividad es bastante limitada en muchos casos. Actualmente, se están desarrollando otras estrategias antivirales basadas en lo que se conoce como mutagénesis letal. Estudios teóricos y experimentales sugieren que los virus de RNA replican con tasas de mutación tan elevadas que ligeros aumentos de estas tasas conducirían a la extinción del virus por acumulación de mutaciones deletéreas. En este sentido, nuevas estrategias antivirales basadas en la utilización de compuestos mutagénicos pueden suponer una buena alternativa [13], si bien muchas investigaciones son todavía necesarias.



## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Swallow, J. G. and T. Garland. 2005. Selection experiments as a tool in evolutionary and comparative physiology: insights into complex traits-and introduction to the symposium. *Integr. Comp. Biol.* **45**: 387-390.
- [2] Swallow, J. G., P. A. Carter, and T. Garland, Jr. 1998. Artificial selection for increased wheel-running behavior in house mice. *Behav. Genet.* **28**: 227-237.
- [3] Trut, L. 1999. Early canid domestication: farm-fox experiment. *Am. Sci.* **87**: 160-169.
- [4] Herrel, A., K. Huyghe, B. Vanhooydonck, T. Backeljau, K. Breugelmans, I. Grbac, R. Van Damme, and D. J. Irschick. 2008. Rapid large-scale evolutionary divergence in morphology and performance associated with exploitation of a different dietary resource. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* **105**: 4792-4795.
- [5] Heath, D. D., J. W. Heath, C. A. Bryden, R. M. Johnson, and C. W. Fox. 2003. Rapid evolution of egg size in captive salmon. *Science*. **299**: 1738-1740.
- [6] Callahan, H. S. 2005. Using artificial selection to understand plastic plant phenotypes. *Integr. Comp. Biol.* **45**: 475-485.
- [7] Rose, M. R., H. B. Passananti, A. K. Chippindale, J. P. Phelan, M. Matos, H. Teotónio, and L. D. Mueller. 2005. The effects of evolution are locals: evidence from experimental evolution in *Drosophila*. *Integr. Comp. Biol.* **45**: 486-491.
- [8] Elena, S. F. and R. E. Lenski. 2003. Evolution experiments with microorganisms: the dynamics and genetic bases of adaptation. *Nat. Rev. Genet.* **4**: 457-469.
- [9] Cooper, V. S. and R. E. Lenski. 2000. The population genetics of ecological specialization in evolving *Escherichia coli* populations. *Nature* **407**: 736-739.
- [10] Bull, J. J., M. R. Badgett, and H. A. Wichman. 2000. Big-benefit mutations in a bacteriophage inhibited with heat. *Mol. Biol. Evol.* **17**: 942-950.
- [11] Bennett, A. F. and R. E. Lenski. 1993. Evolutionary adaptation to temperature. II: Thermal niches of experimental lines of *Escherichia coli*. *Evolution* **47**: 1-12.
- [12] King, M. C. and A. C. Wilson. 1975. Evolution at two levels in humans and chimpanzees. *Science*. **188**: 107-116.
- [13] Crotty, S. and R. Andino. 2002. Implications of high RNA virus mutation rates: lethal mutagenesis and the antiviral drug ribavirin. *Microbes Infect.* **4**: 1301-1307.

## Inserta aquí tu Publicidad

Anuncia tus productos o servicios en *Apuntes de Ciencia y Tecnología*, tu anuncio lo leerán varios miles de investigadores científicos de todas las disciplinas.

\*Más de 5000 suscriptores electrónicos, que reenvían la revista a amigos y conocidos.

\*Más de 9000 descargas desde la web de la AACTE: <http://www.aacte.eu>

Para más información contacta con [rosario.gil@uv.es](mailto:rosario.gil@uv.es)



# EL RINCÓN PRECARIO

*Sección dedicada a los investigadores que trabajan en España en condiciones de precariedad laboral*

Un año más, sale el número de primavera de *Apuntes* justo cuando acaban de celebrarse las Jornadas de Jóvenes Investigadores. No ha sido fácil reunir información de última hora sobre las mismas, porque ya se sabe que detrás del trabajo agotador debe quedar un tiempo de reposo antes del sesudo análisis de los resultados. Pero nuestros intrépidos reporteros, un año más, nos acercan las últimas noticias, ¡recién salidas del horno, oiga! Vamos con ellas.

## Precarios al desnudo

Un año más, los becarios “se retratan”. Este calendario ha sido realizado por jóvenes investigadores que reclaman unas condiciones dignas de trabajo, y que dedican una parte de su tiempo a trabajar porque se reconozcan los derechos laborales de todos los investigadores. Con este calendario quieren concienciar a la sociedad sobre su situación, sobre su trabajo y su día a día. El calendario 2009 está disponible en la página principal de la web precarios.org.

## Nuevas convocatorias Juan de la Cierva y Ramón y Cajal

Como siempre, poniendo las cosas fáciles, no sea que la cadena se rompa por el eslabón más débil. Las últimas convocatorias fueron publicadas en el BOE del 5 de enero, con una novedad importante: no se puede, como en años anteriores, pedir simultáneamente la JdC y la RyC, hay que jugárselo todo a una carta: si presentas solicitud en los dos Programas, ambas serán desestimadas (apartado II.3.1.c.). Alguien tendrá que explicar por qué no puedes participar en dos convocatorias simultáneamente cuando cumples los requisitos en ambas. Y seguro que habrá quien, arriesgando, vaya por la RyC, y se quede fuera por un punto, mientras que un candidato más conservador puede conseguir la JdC a pesar de tener una puntuación mucho menor. Bonito panorama...

Luego viene el asunto de los plazos, que no es un problema nada despreciable. Aunque este año relajan un poco los requisitos, los retrasos y cancelaciones de convocatorias postdoc han hecho que haya dificultades para que los beneficiarios de esas ayudas puedan pedir la JdC. Sorprende, también, ese empecinamiento en penalizar situaciones que no tienen nada de anómalas.

## Reunión FJI-SEU: propuestas para un nuevo EPDI y la LCyT

Va de siglas... La FJI (esa no hace falta que la “deletree”, ¿verdad?) se reunió el pasado 17 de febrero con

los representantes de la Secretaría de Estado de Universidades al respecto del Estatuto del Personal Docente e Investigador (EPDI), comentar el recién salido borrador 0 de la Ley de la Ciencia (LCyT) y hablar sobre las convocatorias posdoctorales<sup>1</sup>. La valoración general de la reunión fue positiva, estuvieron receptivos respecto a las propuestas de modificación del borrador de EPDI y se mostraron muy interesados por tratar el borrador de la Ley de la Ciencia..., aunque no se mojaron demasiado. También se mostraron de acuerdo en el diagnóstico de la FJI sobre la desorganización de la carrera postdoc en España, proponiendo celebrar una jornada de discusión con representantes de la FJI y varios expertos. Debe ser que soy perro viejo, pero cada vez me creo menos este tipo de respuestas por parte de interlocutores políticos...

## Comunicando, comunicando...

La tónica no cambia. La actividad de la JFI es frenética, y los comunicados de prensa se suceden. He aquí un breve resumen de lo acontecido durante el trimestre de invierno, visto desde la *Sala de Prensa* de su página web<sup>2</sup>:

15/12/2008. **Se abre el plazo de inscripción de las Jornadas de Jóvenes Investigadores Barcelona 2009.** Empieza la movida. Se anuncia el lema de este año, “Política Científica en España: Necesidades y Propuestas”, indicándose que la futura Ley de la Ciencia y la coyuntura económica estarán en el punto de mira de estas Jornadas.

27/01/2009. **El conocimiento actual sobre la situación de los doctorandos en Europa no es satisfactorio ni adecuado.** El Consejo Europeo de Doctorandos y Jóvenes Investigadores (EURODOC) anuncia la elaboración de una encuesta, a nivel europeo, como base para investigar de forma comparativa la situación de los doctorandos en los distintos países. Los diferentes asuntos tratados en la encuesta incluyen los requisitos de cualificación, tipos de carreras, esque-

<sup>1</sup> <http://precarios.org/FJI-EPDI+febrero+2009>

<sup>2</sup> Sala de Prensa. FJI-Precarios. <http://precarios.org/Sala+de+Prensa>