

Redes6

# Redes6

Revista de Educación Especializada de las Américas

# UDELAS

UNIVERSIDAD  
ACREDITADA

15 AÑOS



ISSN 1684-6737



1 684673 743182

UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS  
PANAMÁ / 2012



# Redes6

Revista de Educación Especializada de las Américas



**UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS  
PANAMÁ / 2012**

# Redes

**ISSN 1684-6737**

**RECTORA**

*Dra. Berta T. de Arosemena*

**VICERRECTOR**

*Dr. Juan Bosco Bernal*

**DIRECTORA**

*Mgtra. Norma Núñez Montoto*

**CONSEJO EDITORIAL**

*Dr. Juan Bosco Bernal*

*Lic. Manuel Orestes Nieto*

*Mgtra. Norma Núñez Montoto*

*Lic. Yisela Arrocha*

*Profesora Gladys de Bernett*

**DISEÑO GRÁFICO**

*Salomón Vergara Zárate*

*Impresión: Centro Litográfico*



Editorial  
**UDELAS**

Las opiniones expresadas en los artículos firmados, son las de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de UDELAS.



## ■ Índice

05 PRESENTACIÓN

10 I. CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS



11 Obesidad infantil y posibles factores implicados en su aparición.  
*Iryna Rusanova*

19 Atención sostenida con niños con problemas de aprendizaje  
*J. Angela Muñoz / Carolina Laynes Rubio / Miguel Angel Alvarez / Miguel Pérez García*  
*Francisco Cruz Quintana*

35 Molecular evidence to suggest the origin of a colonization: *Drosophila subobscura* in América  
*Pedro A. Araúz / Francesc Peris-Bondia, Amparo Latorre, Luís Serra & Francesc Mestres*

53 La Pedagogía Social en el modelo de la Universidad Especializada de las Américas  
*Berta Torrijos de Arosemena*



59 La Fonoaudiología en Panamá. Convergencia artificial.  
*Ramiro Campos*

65 La Enseñanza de la Biología y de las Ciencias Naturales: un reto para el siglo XXI.  
*Aurora Altamar*



71 Proyecto Tuning  
GRUPO DE ÁREA TEMÁTICA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.  
*Josefa Prado*



## 78 II. UDELAS UNA UNIVERSIDAD INNOVADORA

79 GESTION DE CALIDAD UNIVERSITARIA: Reflexiones para la mejora continua a partir de la autoevaluación institucional de UDELAS.

Lucas Rodríguez



85 La Articulación de la Teoría y la Práctica en el Modelo Universitario de UDELAS.

Juan Bosco Bernal



89 Maestría UDELAS: Hacia la profesionalización de la Carrera Electoral.

Humberto Castillo M.

93 Cuatro Textos Básicos preuniversitarios





# 15 AÑOS

## Presentación

### UDELAS, 15 Años de Soberanía Educativa

**Redes 6** llega al lector panameño en ocasión de cumplirse los quince años de la Universidad Especializada de las Américas, una institución de educación superior fundada en 1997. Es la cuarta universidad estatal y la tercera oficial que recibe la certificación y resolución de acreditación institucional por parte del Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de Panamá. (Gaceta Oficial 27100, Resolución N°6 del 13 de Agosto de 2012, CONEAUPA, donde se expide la certificación de Acreditación Institucional a la Universidad Especializada de las Américas).

Con dos Facultades, la de Educación Social y Especial y la de Salud y Rehabilitación, integradas por cinco Decanatos: Docencia, Extensión, Investigación, Postgrado, y Estamento Estudiantil, UDELAS ha emitido, hasta su última promoción en 2011, unos 12,570 diplomas a nivel nacional. Además de su sede en Abrook, donde inaugura un nuevo estilo de soberanía educativa, tiene extensiones en David, Chiriquí; Santiago, Veraguas; Ciudad de Colón, Colón; Penonomé, Coclé y Azuero, Los Santos. Cuenta con programas académicos en cinco regiones apartadas del país. La propuesta académica de UDELAS se actualiza permanentemente con 38 carreras en niveles técnicos, licenciaturas, posgrados, maestrías, un doctorado profesional en Optometría y un doctorado en Ciencias de la Educación.

El alumbramiento de la Universidad Especializada de las Américas está íntimamente ligado a la lucha centenaria de nuestro pueblo por la recuperación de la soberanía y el perfeccionamiento de nuestra independencia.

La existencia de esta universidad a las faldas del Cerro Ancón, pasa por el sacrificio de una lucha generacional jerarquizada aquel 9 de enero de 1964, cuando un grupo de 200 estudiantes del Instituto Nacional se encaminó pacíficamente a la Escuela de Balboa con el propósito de izar la bandera nacional, tal como había sido acordado entre el gobierno panameño y el de los Estados Unidos. La gesta fue reprimida por la contraparte norteamericana, arrojando un saldo de 21 panameños muertos y la ruptura de relaciones con los Estados Unidos por parte del Gobierno de Panamá.



## UDELAS ■ 15 AÑOS

También se inscribe en esta historia el liderazgo del General Omar Torrijos Herrera, cuya voluntad política hizo posible la culminación de esa lucha generacional por definir la recuperación del canal. Lucha heroica que culmina con la firma de los Tratados Torrijos-Carter en 1977, que promovieron la descolonización gradual entre octubre de 1979 y el 31 de diciembre de 1999, con la pupila nacionalista sobre objetivos bien concretos de desarrollo económico, educativo, justicia, equidad y seguridad social.

De allí aquel impulso que nos movió, en enero de 1993, cinco años antes que se fundara UDELAS, a escribir a todos aquellos que en el mundo llevaban la delantera en el abordaje de una enseñanza superior hermanada plenamente con los problemas del ser humano. Cartas a la Doctora Eloisa García Etchegoyhen De Lorenzo, Consultora de la Organización de los Estados Americanos, compartiéndole nuestro entusiasmo por impulsar en Panamá, una instancia educativa de nivel superior identificada con los vulnerables. Una correspondencia que no se detuvo nunca más, que alcanzó en aquella época a Francis Fernández León, Directora de Educación Especial del Ministerio de Educación de Venezuela; a José Jesús Sánchez Marín, del Instituto de la Juventud del Ministerio de Asuntos Sociales, José Ortega y Gasset, 71, Madrid, España; Ana Lucía, Orientar, Cartagena de Indias. En torno al nacimiento de UDELAS giró un alto espíritu de solidaridad continental, Eloísa Delgado de Gómez, Directora Ejecutiva del Centro Regional de Formación de Educadores de Calle, CERFOCAL, en Venezuela, quien nos nutrió con las estrategias pedagógicas, al igual que la Corporación Instituto de Capacitación Los álamos en Colombia, en cuyo espacio se permite la vinculación activa de los padres de familia y otros miembros del grupo familiar al proceso educativo.

En Panamá, mientras tanto, se consolidaba la simiente del Programa de Perfeccionamiento, Asesoría e Investigación en Educación Especial para Panamá, Centroamérica y el Caribe, responsable de la formulación de un proyecto de nuevas carreras técnicas a nivel superior, que surgiría en enero de 1996, como una necesidad urgente de nuestro sistema educativo para formar profesionales en el campo de la educación social.

El Patronato del Instituto Panameño de Habilitación Especial, mediante Resolución N°002-96, autorizó la creación del citado Programa, a través del Instituto Superior de Especialización, con una partida extraordinaria aprobada por la Asamblea Legislativa por un monto de cien mil balboas. Era la primera vez, desde 1993, cuando dimos nuestros primeros pasos, que una cifra relacionada con el concepto de presupuesto, asomaba la esperanza de este Proyecto singular construido a pulso, con mucha voluntad, solidaridad y optimismo que apostaba a Panamá.

El doce de agosto de 1996, se inició el Primer Semestre de este Programa, con las carreras de Especialistas en Dificultades de Aprendizaje; Atención a Menores Infractores; Consejería en Rehabilitación; Estimulación Temprana y Orientación Familiar y Docente Integral (Sordos, Ciegos y Retardo Mental). La matrícula inicial fue de trescientos estudiantes.





## Redes 6

La divulgación se expresó en varias direcciones. A nivel de instituciones oficiales, organismos no gubernamentales, colegios secundarios, medios de comunicación, volantes, panfletos. Las relaciones internacionales, iniciadas extraoficialmente antes de ser presentado el Programa ante el Patronato del IPHE, cubrieron una de las más importantes etapas de este Programa antecedente de lo que hoy es UDELAS. La relación se dio a nivel de organismos internacionales, embajadas acreditadas en nuestro país y representaciones de nuestro país en el exterior, así como con instituciones homólogas en otros países.

Hicimos énfasis en el acercamiento a editoriales especializadas, cuyos frutos iniciales se expresaron a través de los pedidos de libros especializados provenientes del exterior, que enriquecieron la bibliografía de los primeros tiempos.

En tanto arribábamos al cumplimiento de la primera etapa, las pocas unidades que allí laborábamos en una oficina que nos facilitó el Instituto Superior de Especialización, fuimos poco a poco levantando el andamiaje para lo que nos habíamos propuesto. Se elaboró un Marco Conceptual; la Justificación; propuestas de las carreras profesionales; localización de la oferta, estructura administrativa, personal docente y educando, materiales y equipos. Organigrama y presupuesto.

Trabajamos en una exposición de motivos para la presentación del Proyecto de Ley que crearía la Universidad, y en la elaboración del Proyecto en sí. El 25 de septiembre de 1996, el Ministro de la Presidencia a.i., Oscar Ceville, remitió en Nota N°640-96-CG, de la Presidencia de la República, dirigida al Ministro de Educación, Dr. Pablo Thallasinos, el original del Proyecto de Ley N°037-96 "Por la cual se crea la Universidad Especializada de las Américas", aprobado en Consejo de Gabinete en esa fecha, "para que lo presente personalmente a la Honorable Asamblea Legislativa".

Mientras nos bautizaban con el nombre que luego sería Universidad Especializada de las Américas, íbamos buscando y gestionando todos los lugares posibles donde erigir este homenaje al conocimiento puesto al servicio del ser humano. A la vez que circulaban los documentos para forjar la Ley, los buzones de la Autoridad de la Región Interoceánica no tenían tregua, uno tras otro seguían llegando nuestros escritos para que se nos considerara un lugar donde levantar la casa allí, en la ex - zona del Canal, donde Omar había asegurado que se le daría el uso más colectivo posible.

Los Ríos, la Boca, Ancón, Clayton, Albrook: ¡Por fin Albrook! El 20 de octubre de 1997, llegó la carta. La firmaba el Administrador General, Dr. Nicolás Ardito Barletta. La nota autorizaba a la Administración General de la ARI que asignara a título gratuito, a la Universidad Especializada de las Américas, el edificio 806 con su lote de terreno N°649, ubicados en Albrook, corregimiento de Ancón, Distrito y Provincia de Panamá,





## UDELAS ■ 15 AÑOS

una vez entrara en vigencia la Ley que la creaba. Sólo faltaban veintiocho días para que nacióramos y ya teníamos cuna, tronco donde echar raíces.

La tarde del martes 30 de septiembre de 1997, el orden del día de la Asamblea Legislativa haría su primer llamado a las 3:30. El segundo llamado estaba programado para las 4 de la tarde. Había 17 puntos a tratar. Nosotros éramos el número 10 para segundo debate al proyecto de ley número 12, por el cual se creaba la Universidad Especializada de las Américas.

Con el optimismo de la sociedad panameña, sensibilizada hacia una oferta que proponía la formación profesional para la atención de los vulnerables, así como de las instancias del gobierno nacional, el Ejecutivo, la Asamblea Legislativa, y del Poder Judicial, se culminó aquella tarde del 2 de octubre de 1997, con la aprobación por unanimidad de la Ley 40, que creaba la Universidad Especializada de las Américas con el apoyo entusiasta de los legisladores. La sanción posterior por el Presidente de la República, tuvo lugar el 18 de noviembre de 1997. Ya éramos.

Así concebimos la Universidad Especializada de las Américas, como un compromiso permanente, irreversible y evolutivo, que trabaja hacia la difusión y el desarrollo de los conocimientos y la formación del estudiante, así como su preparación para desempeñar una profesión que le permita ser útil a la sociedad a la que pertenece.

En el principio, fue una idea, un deseo, un soplo al que le dieron impulso, una, dos, tres, muchas personas que luego nutrieron con cariño y vocación de Patria, la gran empresa que hoy constituye UDELAS. Hoy, en cifras del primer semestre 2012, esta Universidad tiene a nivel nacional una población de 7,697 estudiantes, 937 docentes y 561 administrativos.

La sede funciona en cinco edificios en Albrook. Aquí se forman profesionales con un liderazgo promotor del cambio social, con honestidad, responsabilidad y sólida base de valores éticos y morales. La Universidad Especializada de las Américas fue y sigue siendo pensada como una estrategia de educación a nivel superior tendiente a resolver problemas sociales con intervención educativa, con vocación nacional e internacional, especializada en el abordaje científico de las áreas de educación social, especial, salud y rehabilitación.

Nacimos en el año de Dakar, 1997, una de las cinco consultas regionales de la UNESCO (La Habana, noviembre de 1996; Dakar, abril de 1997; Tokio, julio de 1997; Palermo, septiembre de 1997 y Beirut, marzo de 1998), buscando respuestas para hacer frente a los imponentes desafíos de la educación superior, y emprender su transformación y renovación, en el entendimiento que la solución de los problemas que se planteaban al





## Redes 6

respecto en los albores del siglo XXI estaría determinada por la amplitud de miras de la sociedad del futuro y por la función que se asignara a la educación en general y a la educación superior en particular.

UDELAS estuvo presente en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción, del 5 al 9 de octubre de 1998 en la Sede de la UNESCO en París, y asumió sus compromisos, recordando los principios de la Carta de las Naciones Unidas, la Declaración Universal de Derechos Humanos, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales y el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, Recordando la Declaración Universal de Derechos Humanos y, en particular, el párrafo 1 de su Artículo 26, en que se declara que “toda persona tiene derecho a la educación” y que “el acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función de los méritos respectivos”, y haciendo suyos los principios básicos de la Convención relativa a la lucha contra las discriminaciones en la esfera de la enseñanza (1960), en virtud de cuyo Artículo 4 los Estados Partes se comprometen a “hacer accesible a todos, en condiciones de igualdad total y según la capacidad de cada uno, la enseñanza superior”.

Quince años después, UDELAS mantiene firme el propósito que la forjó, su propuesta académica nace de las demandas, necesidades y urgencias de la sociedad. La pertinencia la concebimos en función de la adecuación entre lo que la sociedad espera de nosotros y lo que nosotros hacemos. La ética rige nuestra gestión con capacidad crítica y una mejor articulación con los problemas de la sociedad y del mundo del trabajo. Lo hacemos siempre reforzando las funciones de la educación superior de servicio a la sociedad como único camino para erradicar la pobreza, la inequidad, la intolerancia, la violencia, el analfabetismo, la disparidad.

Cumplimos a cabalidad con el papel que nos corresponde como entidad de la Educación Superior, contribuyendo al desarrollo del conjunto del sistema educativo, mejorando la formación del personal docente y su permanente actualización, la investigación el intercambio de conocimientos, la cooperación internacional y las nuevas tecnologías.

Con profunda satisfacción presentamos en esta oportunidad nuestra REDES 6, UDELAS: 15 Años de Soberanía Educativa, un número que a través de dos ejes, confirma nuestras Contribuciones Científicas y a UDELAS, como una Universidad Innovadora.

UDELAS no es una universidad más. Somos una institución inédita, que contribuye de manera categórica a consolidar los valores de una sociedad como la nuestra que confirma y defiende su condición plena de ciudadanía soberana y democrática.





**Redes 6** UDELAS • 15 AÑOS

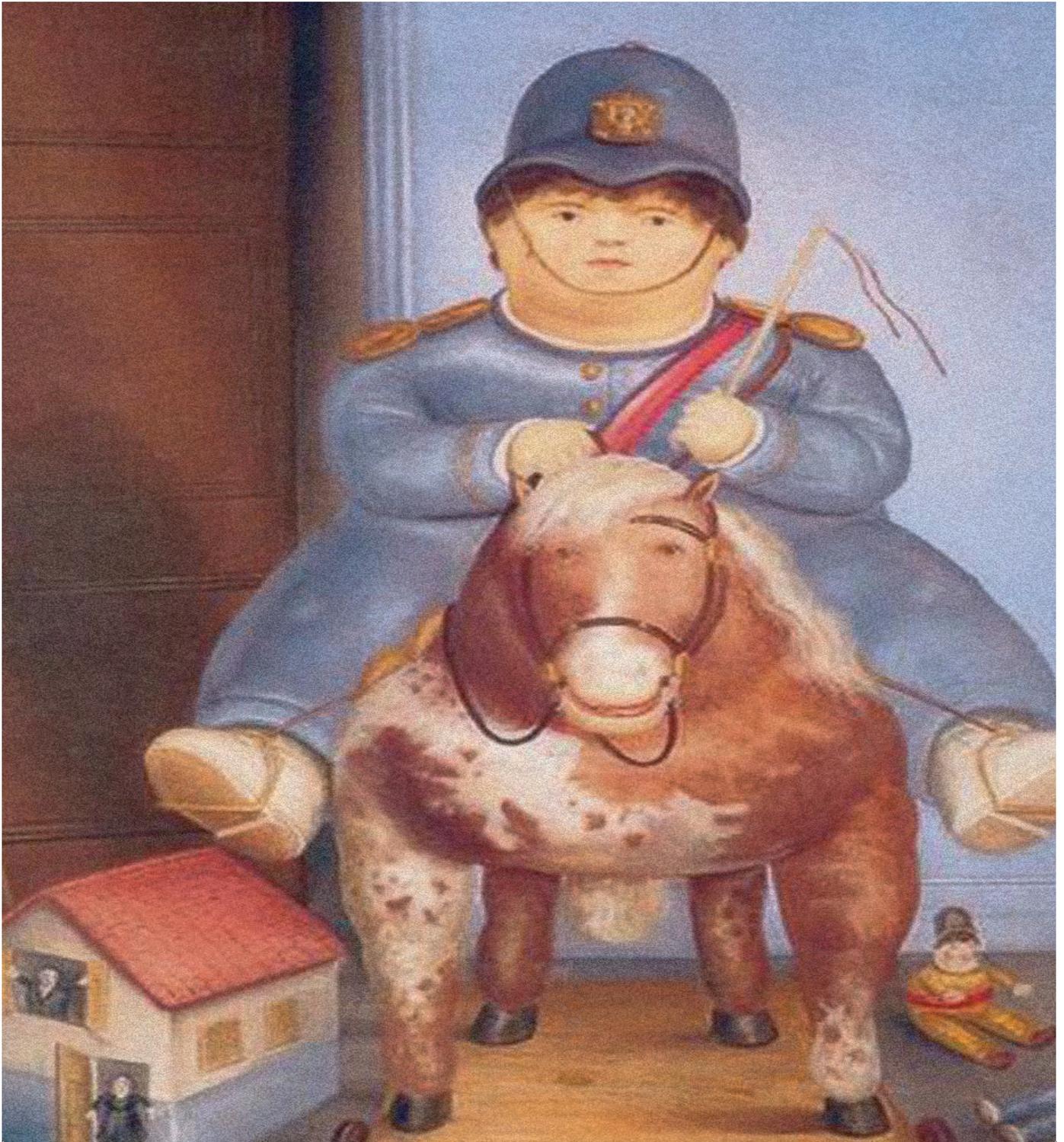
# I. CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS





# Obesidad infantil y posibles factores implicados en su aparición.

Iryna Rusanova



## Obesidad infantil y posibles factores implicados en su aparición.

*Iryna Rusanova*

*Universidad Especializada de las Américas, Panamá, Centro de Investigaciones Biomédicas,  
Universidad de Granada, España.*

**Palabras clave:** *obesidad, termogénesis, lactancia materna, diabetes, nutrición precoz.*

La prevalencia de la obesidad en naciones de alto y mediano desarrollo socio-económico, entre las cuales se encuentra Panamá, crece de forma alarmante, aumentando la morbilidad y mortalidad asociadas a las numerosas complicaciones que acarrea, como la hipertensión, diabetes tipo 2, hiperlipidemia y aterosclerosis. Una especial importancia tiene un rápido incremento de obesidad en la población infantil.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la obesidad se define como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ).

La definición de la OMS es la siguiente:

- Un IMC igual o superior a 25 y menor a 30 determina sobrepeso.
- Un IMC igual o superior a 30 determina obesidad.

La nutrición adecuada durante los primeros estadios de la vida tiene una crucial importancia, puesto que va a repercutir, tanto en el normal crecimiento y desarrollo corporal del niño como en la prevención de futuras enfermedades del adulto. El término “programming” (programación), acuñado por Alan Lucas en 1991, se ha usado durante muchos años para describir el proceso mediante el cual un insulto, estímulos o manipulaciones nutricionales ejercidas durante periodos críticos o sensibles del desarrollo, pueden causar cambios a largo plazo o permanentes, en estructuras y funciones del organismo, comprometiendo la futura salud del individuo (Lucas, A. 1991). La idea es que la nutrición fetal y durante el primer año puede influir o “programar” la salud a largo plazo.





La etapa fetal y los primeros años de vida de un ser humano son períodos críticos en la vida, pues se establecen las bases moleculares, genéticas y metabólicas que condicionan el posterior desarrollo o no de ciertas enfermedades. La genética, la alimentación de la madre durante el embarazo, la ausencia de lactancia materna, el rebote ponderal precoz, la composición de las leches infantiles, el sedentarismo y la falta de actividad física, todos son factores que influyen en la obesidad infantil y que pueden interactuar entre sí de múltiples formas. Existe evidencia científica de que la obesidad puede tener sus raíces antes del nacimiento (Gluckman, P. D. & Hanson, M. A. 2004)

### **1. Obesidad y diabetes Materna como factores de riesgo para diabetes infantil**

La obesidad materna es uno de los principales factores de riesgo para que el niño nacido pueda desarrollar también la obesidad. Además, algunos autores han demostrado un mayor riesgo de malformaciones congénitas en mujeres obesas, incluyendo malformaciones del tubo neural, cardíacas y onfalocelo. De forma pionera Tilton y colaboradores<sup>1</sup>, demostraron hace 15 años que la obesidad materna moderada se asociaba con un mayor riesgo de hipertensión, cesárea, infecciones post parto y de recién nacidos grandes para la edad gestacional.

Otro factor de riesgo para el niño es que la mujer gestante desarrolle diabetes gestacional. La diabetes gestacional se presenta en 6% a 30% de las mujeres con sobrepeso, y resulta evidente que para estas mujeres existe riesgo

más elevado para el desarrollo posterior de diabetes tipo 2. En general, se diagnostica diabetes gestacional en 1% a 3% de todos los embarazos, mientras que las mujeres obesas tienen riesgo aproximado del 17%. Los niños de las mujeres obesas que son diabéticas durante el embarazo son, ellos mismos, más tendentes a desarrollar resistencia insulínica y la obesidad.<sup>2</sup> Esta predisposición puede representar, en parte, una alteración heredada genéticamente, y un mayor riesgo de adquirir el síndrome metabólico (incremento de la presión arterial, aumento de la adiposidad, resistencia insulínica) no sólo en los niños que nacieron grandes para su edad gestacional de madres que tenían diabetes gestacional, sino también en aquellos con sobrepeso en el nacimiento cuyas madres no eran diabéticas.<sup>3</sup>

Las macrosomías ocurren en 25 a 42% de los embarazos diabéticos contra 8 a 12 % en los normales. Esta malformación puede controlarse si la glicemia se normaliza antes de la semana 30, ya que luego puede ser inefectivo.<sup>4</sup>

El feto no sintetiza glucosa por lo que existe una transferencia constante de este metabolito de la circulación materna a la fetal. La unidad feto placentaria consume hasta 50 % de la glucosa de la madre, por lo que si ésta es diabética le proporciona al feto un medio hiperglucémico, que estimulará su páncreas a una mayor secreción de insulina y en general adaptaciones metabólicas para las cuales puede estar aún inmaduro. Esto determina un mayor peso al nacimiento en los hijos, que tienen riesgo de desarrollar obesidad e intolerancia a la glucosa en la edad adulta.<sup>5,6</sup>



Los estudios actuales están dirigiéndose a la medición detallada de la composición corporal en el niño, en relación con la obesidad materna y la diabetes gestacional. Así, Catalano et al<sup>7,8</sup> han demostrado que los niños de madres con diabetes gestacional presentan una mayor masa grasa neonatal que los niños del mismo peso neonatal cuyas madres no tenían diabetes.

En general es importante considerar que tanto la diabetes como la gestación pueden producir estrés oxidativo. La unión de estas situaciones de adaptación metabólica pudiera estar relacionada con algunas de las complicaciones que aparecen durante la gestación en las mujeres con diabetes pregestacional como son: preeclampsia, alteraciones de la placenta y malformaciones en la descendencia.<sup>9</sup>

Importantes anormalidades congénitas ocurren en 8 a 12 % de las embarazadas que padecen diabetes mellitus pre-gestacional.

La etiología de los defectos al nacer relacionados con la diabetes es multifactorial. Se ha demostrado que otros factores embriotóxicos además de la glucosa y los cuerpos cetónicos existen en el suero de los pacientes diabéticos. La regulación de los niveles de glicemia en sangre en el período pre-gestacional disminuye el número de complicaciones en el embarazo de la mujer diabética; sin embargo, estas siguen teniendo entre 2 y 5 % mayor de riesgo que las embarazadas que no padecen de diabetes. Así pues, un incremento en el aporte de nutrientes al feto, como consecuencia de un aumento de la ingesta materna de energía, o por intolerancia

a la glucosa en la madre puede programar la obesidad en la infancia y en la vida adulta.

Además los individuos con bajo peso al nacimiento tenían 6 veces más probabilidades de desarrollar diabetes tipo 2 respecto a aquellos con peso adecuado al nacimiento (Hales, 1991). La exposición a un aporte reducido de nutrientes durante el primer trimestre de la gestación, como ocurrió en el Dutch Winter Famine en 1944-1945, también determina un aumento de la masa grasa en la vida adulta (Ravelli et al. 1976). Se ha demostrado que los niños con bajo peso al nacimiento más vulnerables para el desarrollo de obesidad, resistencia a la insulina y enfermedad cardiovascular, son los que fueron más delgados y desnutridos al nacer, y que posteriormente experimentaron un período muy rápido de crecimiento durante la infancia (Parsons, et al. 2001; Eriksson, et al. 2002).

## 2. Termogénesis y su regulación molecular

La diferencia entre la energía que se ingiere con los alimentos y la que se consume en las células determina la acumulación o la pérdida de tejido graso. Varias sustancias participan en los complejos mecanismos que controlan el peso corporal a través del aumento o disminución del consumo de energía. El factor conocido desde hace largo tiempo como el principal regulador del consumo basal de energía es la hormona tiroidea y más de 100 años atrás ya se describió la influencia de la tiroides en el consumo de oxígeno. Esta observación llevó a que el consumo basal de oxígeno o





metabolismo basal, fuera usado durante décadas como índice de la función de la glándula tiroideas. Con el descubrimiento en las décadas de los 50 a los 70 de la primera proteína desacoplante, descrita como uncoupling protein-1 (UCP1) y de la termogénesis inducida en la grasa parda por la norepinefrina (NE), aumentó el interés por esta proteína por su posible aplicación para promover el consumo de energía en el hombre.

La proteína desacopladora UCP1 o termogenina se expresa exclusivamente en tejido adiposo marrón donde juega un importante papel en la termogénesis adaptativa. UCP1 desacopla la respiración de la fosforilación oxidativa disipando el gradiente de protones generado por el transporte de electrones a través de la cadena respiratoria. La pérdida de fuerza protomotriz conlleva una aceleración del flujo electrónico a través de la cadena respiratoria con la consiguiente generación de calor (Nicholls and Locke, 1984). UCP1 transporta H<sup>+</sup> a través de la membrana mitocondrial interna provocando un desacoplamiento, pero esta actividad está regulada por la presencia de ácidos grasos (Klingenberg et al., 2001b; Nicholls and Rial, 1999).

Estudios recientes le asignan a la UCP2 un papel relevante en la regulación de la función de las células  $\beta$  y en la insuficiente secreción de insulina en respuesta al estímulo de la glucosa. Krauss y colaboradores<sup>10</sup> demostraron que la hiperglucemia aumenta la producción de superóxido mitocondrial, una forma de ROS que estimula la expresión del gen de UCP2 en las células  $\beta$  del páncreas y en otros tejidos.<sup>11</sup> El desacople de la mitocondria inducido

por UCP2 disminuye la concentración de ATP en las células  $\beta$  y con ello dificulta la secreción de insulina en respuesta a la glucosa.<sup>12</sup> Este efecto se pudo prevenir reduciendo el superóxido o anulando el gen de UCP2. La acción depresora del superóxido sobre la secreción de insulina no se produjo en ratones transgénicos sin UCP2, sugiriendo así que los efectos nocivos del superóxido sobre las células  $\beta$  fueron causados a través de aumentar la actividad de UCP2. La hiperlipidemia crónica también produce pérdida de masa y de función de las células  $\beta$ <sup>13,14</sup> y afecta la secreción de insulina a través del mecanismo superóxido-UCP2 descrito.<sup>15,16</sup> Estos hallazgos se correlacionan con la estimulación que induce la hiperlipidemia en la expresión de UCP2 en los islotes.

Las especies reactivas de oxígeno (ROS) son un conjunto de moléculas reactivas producidas en algunos procesos metabólicos en los que participa el oxígeno. Las ROS son moléculas muy reactivas entre las que se encuentran los iones de oxígeno, los radicales libres y los peróxidos. Su gran reactividad se debe a que poseen electrones desapareados que les hace reaccionar con otras moléculas orgánicas en procesos de oxido-reducción a las que modifican oxidativamente primero, para inducir la pérdida de su función biológica después.

La disfunción mitocondrial y el aumento de la producción de ROS están involucrados en la reducción de la oxidación de los lípidos, y el aumento del contenido de lípidos en las células musculares, lo que agrava resistencia a la insulina. Disminución de la oxidación de ácidos grasos produce aumento de los niveles intracelulares de áci-



dos grasos y acetil-CoA diacilglicerol. Estas moléculas activan la proteína quinasa C, p38/MAPK (mitogen-activated protein kinase) y JNK (jun N-terminal kinase), que, a su vez, desencadena una cascada de serinas, dando lugar a aumento de la fosforilación de residuos de serina del receptor de la insulina-1 (IRS-1). Esto a su vez inhibe la capacidad del receptor para fosforilar la molécula de PI3K. En su estado desfosforilado la molécula de PI3K está inactiva y no es capaz de producir la translocación hacia la membrana plasmática del transportador de glucosa (GLUT4) a la membrana plasmática. En consecuencia, la captación de glucosa en las células musculares disminuye.<sup>17</sup>

Por otra parte, la disminución de la síntesis de ATP como resultado de la disfunción mitocondrial juega también un papel importante en la disminución de la secreción de insulina en pacientes con diabetes mellitus 2 (DM2), ya que puede afectarse la regulación de los canales de K<sup>+</sup> y Ca<sup>+</sup> presentes en la membrana celular, y por lo tanto, se inhibe la exocitosis de los gránulos de la insulina en las células beta pancreáticas.

Varios estudios conllevan a la aceptación de la hipótesis de que la proteína UCP2 actúa protegiendo contra el estrés oxidativo, tiene una acción negativa sobre la secreción de la insulina por las células beta de páncreas y sobre el metabolismo de grasas. Como todos estos mecanismos son asociados con la patogénesis de la diabetes tipo 2 y la obesidad, se induce la necesidad de realizar más estudios sobre la participación de la UCP2 en el desarrollo de estos desórdenes.

### 3. La regulación epigenética del genoma fetal

La ingesta de ciertos alimentos puede influir en la expresión de los genes. Este aspecto se refiere no solamente a los alimentos que ingiere el niño después de nacer, sino perfectamente involucra la alimentación de la mujer embarazada, lo que ella consume influye sobre la salud del feto en desarrollo. La nutrición precoz puede influir sobre la metilación del DNA. Los dadores de metilo dietéticos (metionina y colina) y los cofactores (ácido fólico, vitamin B12 y piridoxal fosfato), son críticos para formar la metilamina del DNA (Martin-Gronert & Ozanne, 2005). La malnutrición precoz en lo que concierne a los dadores de metilos (tanto por malnutrición como por sobrepeso), puede ocasionar de forma prematura la “epigenetic aging”, contribuyendo a aumentar la susceptibilidad para presentar enfermedades en la vida adulta (Waterland, 2004).

Los receptores activadores de proliferación de peroxisomas  $\gamma$  (PPAR- $\gamma$ ) son receptores nucleares, se expresan preferiblemente en los adipositos (los de tipo 2, preferiblemente), y regulan la diferenciación de los adipositos. La insulina in vivo aumenta la expresión de genes de PPAR. Además, la expresión puede ser controlada, al menos en parte, por una regulación nutricional. Los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (LC-PUFAs) son unos buenos candidatos como posibles reguladores de la expresión génica de los PPAR. Incluso se ha demostrado recientemente, que la infusión de una mezcla de triglicéridos durante 5 horas es capaz de promover un marcado au-

Obesidad infantil y posibles factores implicados en su aparición ■ Iryna Rusanova





mento de la expresión génica del PPAR-g en el tejido adiposo subcutáneo (Nisoli, et al., 2000). Un estudio reciente ha demostrado que la expresión génica de PPAR-g1 y PPAR-g2 es claramente inducida por el ácido eicosapentaenoico (EPA) en los adipocitos humanos. Los ácidos n-3 PUFA de la dieta activan PPAR  $\gamma$  codifican las proteínas de oxidación de los ácidos grasos, pero al mismo tiempo, disminuyen la expresión de los genes que codifican para las proteínas de síntesis de lípidos (SREBP-1).

#### 4. Rol de la nutrición postnatal en los primeros meses de vida (importancia de la lactancia materna)

Cada vez menos mujeres deciden alimentar a su hijo a través de la lactancia materna. Esto puede contribuir al desarrollo tan masivo de la obesidad infantil. Existen también evidencias científicas de que la nutrición postnatal en los primeros meses de vida juega un papel determinante en la capacidad de síntesis de leptina por los adipocitos. Se ha comprobado que el índice leptina/masa grasa en adolescentes es significativamente mayor en aquellos que recibieron una fórmula enriquecida respecto a los que recibieron fórmula estándar o leche humana procedente de bancos después de un parto pretérmino (Singhal, et al. 2002). Los efectos protectores de la leche materna sobre el desarrollo de la obesidad también han sido ampliamente testados (Li, et al. 2003; Koletzko, et al. 2005).

El profesor Michel Montignac vinculó la “pandemia” de obesidad infantil con una alimentación inadecuada de la madre du-

rante el embarazo, con la lactancia artificial y con el consumo de productos industriales que tienen un índice glucémico “muy elevado”. Ya desde el embarazo se debe controlar el consumo de alimentos ya que los que tienen un índice glucémico elevado facilitan la obesidad del futuro bebé.

Michel Montignac introdujo en 1986 el término índice glucémico con el que se clasifican los glúcidos de los alimentos según la cantidad de insulina que producen. Aquellos con un IG elevado engordan más. Pese a que su método fue ampliamente criticado, en 1997 la OMS empezó a recomendar este método para luchar contra la obesidad. Uno de los factores relevantes en el aumento de la obesidad infantil es la ausencia de leche materna y su sustitución por leche artificial, con aun alto índice glucémico.

Como vemos, hay varios factores que influyen sobre la obesidad infantil, es muy importante que se tome la consciencia de que un rápido incremento de peso de la mujer durante el embarazo, una obesidad y/o diabetes de la madre, la alimentación que recibe el niño en los primeros meses después de nacer influyen directamente sobre la salud infantil.

#### REFERENCIAS

- Gluckman, P. D. & Hanson, M. A. 2004. Maternal constraint of fetal growth and its consequences. *Semin.Fetal Neonatal Med.*, 9(5): 419-425.
- Lucas, A. 1991. Programming by early nutrition in man. *Ciba Found.Symp.*, 156: 38-50.



(NOTAS AL PIE DE PÁGINA)

<sup>1</sup> Tilton Z, Hodgson MI, Donoso E, Arteaga A, Rosso P. Complications and outcome of pregnancy in obese women. *Nutrition* 1989; 5: 95-9.

<sup>2</sup> Schaefer-Graf UM, Pawliczak J, Passow D. Birth weight and parental BMI predict overweight in children from mother with gestacional diabetes. *Diabetes Care* 2005;28:1745-50.

<sup>3</sup> Boney CM, Verma A, Tucker R, Vohr BR. Metabolic syndrome in childhood: association with birth weight, maternal obesity, and gestacional diabetes mellitus. *Pediatrics* 2005;115:290-6

<sup>4</sup> Martin C, Eriksson UJ. Vitamin E decreased the occurrence of malformations in the offspring of diabetic rats. *Diabetes* 1997;46:1054-61.

<sup>5</sup> Silverman BL, Metzger BE, Cho NH, Loeb CA. Impaired glucose tolerance in adolescent offspring of diabetic mothers. *Diabetes Care* 1995; 18:611-17.

<sup>6</sup> Plagemann A. Perinatal programming and functional teratogenesis: impact on body weight regulation and obesity. *Physiol Behav* 2005; 86(5):661-8.

<sup>7</sup> Catalano PM, Tomas A, Huston-Presley L, Amini SB. Increased fetal adiposity: a very sensitive marker of abnormal in utero development. *AM J Obstet Gynecol* 2003;189:1698-704.

<sup>8</sup> Catalano PM. Obesity and pregnancy-the propagation of a viscous cycle. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;88:3505-6

<sup>9</sup> Clapés S. Diabetes mellitus, estrés oxidativo y embarazo. *Rev Cubana Invest Biomed* 2000;19(3):191-5

<sup>10</sup> Krauss S, Chen-Yu Zhang, Scorrano L, Dalgaard LT, St-Pierre J, Grey ST, et al. Superoxide-mediated activation of uncoupling protein 2 causes pancreatic  $\beta$  cell dysfunction. *J Clin Invest* 2003; 112:1831-42.

<sup>11</sup> Echtay KS, Roussel D, St-Pierre J, Jekabsons MB, Cadenas S, Stuart JA, et al. Superoxide activates mitochondrial uncoupling proteins. *Nature* 2002;415: 96-9.

<sup>12</sup> Rousset S, Alves-Guerra MC, Mozo J, Miroux B, Cassard-Doulier A, Massard-Bouillaud F, et al. The biology of mitochondrial uncoupling proteins. *Diabetes* 2004; 53 (Suppl 1): S130-5.

<sup>13</sup> Joseph JW, Koshkin V, Zhang Ch, Wang J, Lowell BB, Chan CB, et al. Uncoupling protein 2 knockout mice have enhanced insulin secretory capacity after a high-fat diet. *Diabetes* 2002; 51: 3211-3219.

<sup>14</sup> Koshkin V, Wang X, Scherer PE, Chan CB, Wheeler MB. Mitochondrial functional state in clonal pancreatic  $\beta$  cells exposed to free fatty acids. *J Biol Chem* 2003; 278:19709-15.

<sup>15</sup> Medvedev AV, Robidoux J, Bai X, Cao W, Floering LM, Daniel KW, et al. Regulation of the uncoupling protein-2 gene in INS-1  $\beta$  cells by oleic acid. *J Biol Chem* 2001; 277: 42639-44.

<sup>16</sup> Lameloise N, Muzzin P, Prentki M, Assimakopoulos- Jeannet F. Uncoupling protein 2: a possible link between fatty acid excess and impaired glucose-induced insulin Secretion. *Diabetes* 2001; 50: 803-9.

<sup>17</sup> Lowell BB, Sshulman GI. Mitochondrial Dysfunction and Type 2 Diabetes. *Science* 21 January 2005: Vol. 307 no. 5708 pp. 384-387





# Atención sostenida con niños con problemas de aprendizaje.

J. Angela Muñoz / Carolina Laynes Rubio / Miguel Angel Alvarez / Miguel Pérez García  
Francisco Cruz Quintana



## Atención sostenida en niños con problemas de aprendizaje.

Ángela Muñoz, Cayetana Correa, Lourdes Fernández Cossio\*, Carolina Laynez Rubio, Miguel Ángel Álvarez, Miguel Pérez García, y Francisco Cruz Quintana.

Equipo investigativo de la Universidad de Granada, España. \* Instituto de Neurología, La Habana, Cuba

### RESUMEN EN ESPAÑOL

**Introducción:** Muchos estudios plantean que la atención sostenida es un factor crucial en los trastornos de aprendizaje. La investigación neuropsicológica ha desarrollado una serie de pruebas, siendo el CPT, la herramienta más fiable para la detección de los mismos. **Método:** 360 niños (6 - 14 años), 133 Trastornos de Aprendizaje (TA), 227 Controles (C). Se utilizó el programa STATISTICA 6.0 ANOVA univariado y una comparación planificada post hoc de LSD y para observar interacciones entre las distintas variables se utilizaron modelos lineales generalizados. **Resultados:** Índice de Atención ( $p < .001$ ), C ( $0.57 \pm 0.29$ ) TA ( $0.30 \pm 0.47$ ) ( $p < .001$ ), Respuestas correctas ( $p < .000$ ) C ( $63.9 \pm 6.8$ ) TA ( $57.0 \pm 11.8$ ). Respuestas incorrectas ( $p < .000$ ) C ( $13.9 \pm 15.4$ ). TA ( $27.6 \pm 37.2$ ). **Conclusiones** En este estudio, los resultados muestran que el paradigma del CPT de atención sostenida es capaz de discriminar un grupo heterogéneo de sujetos con problemas de aprendizaje, con respecto a un grupo normal.

### RESUMEN EN INGLES

**Introduction:** Many studies suggest that the sustained attention is a crucial factor in learning disabilities. The neuropsychological research has developed a series of tests, pointing out the CPT as the most useful tool for its detection. **Method:** 360 children (6 - 14 years), 133 Learning disabilities (LA), 227 Controls (C). The STATISTICA 6.0 was used. Univariate ANOVA and post hoc planned comparison of LSD. In order to observe interactions between different variables, general linear models were used. **Results:** Attention Index ( $p < .001$ ), C ( $0.57 \pm 0.29$ ) LD ( $0.30 \pm 0.47$ ) ( $p < .001$ ), Hits ( $p < .000$ ) C ( $63.9 \pm 6.8$ ) LD ( $57.0 \pm 11.8$ ). Drops ( $p < .000$ ) C ( $13.9 \pm 15.4$ ). TA ( $27.6 \pm 37.2$ ). **Conclusions** In this study, the results show that the CPT task of sustained attention is capable of discriminating a heterogeneous group of children suffering from LD, from a control group.





**Palabras clave:** *Niños, trastornos de aprendizaje, detección, evaluación, pruebas neuropsicologías, CPT.*

### Introducción

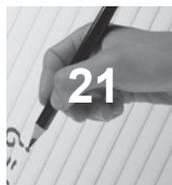
Los problemas de aprendizaje fueron descritos por primera vez a finales del siglo XIX, e identificados como un síndrome caracterizado por alteraciones en los procesos relacionados con la lectura, aunque aún no se tomaban en cuenta aspectos como la motivación, el aprendizaje y la ausencia de los déficits sensoriales. Samuel Kirk, en el año 1963, fue el primero en utilizar el concepto de “dificultades de aprendizaje (learning disabilities) con el fin de agrupar un conjunto de trastornos que afectan a las habilidades lingüísticas, visoespaciales y también al razonamiento matemático (Cruickshank, 1981). En la actualidad, nos encontramos con la existencia de una diversa terminología utilizada con el fin de identificar y catalogar estos trastornos. Términos como disfunción cerebral mínima, desórdenes neuropsicológicos del aprendizaje, dislexia y discalculia, son algunos ejemplos descritos en la bibliografía (Hammill, Leigh, McNutt y Larsen, 1987).

Existe una controversia en cuanto a la prevalencia de este tipo de trastornos, presentando una gran variabilidad en los valores encontrados, según los dife-

rentes autores se acepta un rango de 2-30%. Mientras que poblaciones como la anglosajona otorgan valores de hasta un 5% (Mateo, 2006), en el caso de España los valores son de un 3,6% (Cardó, Servera y Llobera, 2007). La más aceptada por la comunidad científica, es la del DSMIV, la cual nos da un rango de un 3 a un 5 % de variabilidad (DSMIV, 2000). Los niños que padecen este tipo de trastornos experimentan problemas tanto a nivel escolar como en casa. Dichos problemas engloban, por lo tanto, un amplio espectro de dificultades que van desde deficiencias académicas hasta dificultades de comportamiento (Fletcher, Shaywitz y Bennett, 1999).

Los datos anteriormente mencionados han suscitado una toma de conciencia en distintas áreas de la salud, especialmente en los centros de atención primaria y en el campo científico y de investigación (Fletcher, 2005), siendo las dificultades de aprendizaje (16,7%), sobre las que mas se ha escrito, seguidos de los trabajos centrados en la intervención (10, 15%) y finalmente los diagnósticos (8,5%) (Soriano, 2005).

De los trabajos realizados, los estudios neuropsicológicos plantean que una serie de funciones como la atención sostenida y visual, la memoria visual, el control inhibitorio, además de la conducta se en-



cuentran alterados en niños que padecen este tipo de dificultades (Bara, 2003).

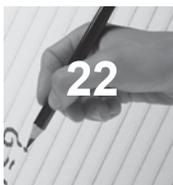
Muchos estudios plantean que la atención sostenida es un factor crucial en el desempeño escolar (Steinmayr, Ziegler y Träuble, 2010). Se define como, el mantenimiento efectivo de los niveles de respuesta a las demandas de una tarea, durante un período de tiempo determinado (Ward, 2004). Algunas investigaciones apuntan a la atención como principal predictor de factores tales como la inteligencia (Schweizer, Zimmermann y Koch, 2000), desempeño escolar, problemas del lenguaje y de conducta social. Otros estudios, hacen aportaciones aún más precisas y atribuyen a la atención sostenida un papel crucial en el comportamiento y aceptación social del niño (Brendan, Brodeur y Waschbusch, 2009).

La investigación neuropsicológica en este campo ha desarrollado una serie de pruebas con el fin de ayudar a diagnosticar y predecir los déficits en esta área. Éste es el caso de la prueba del CPT (Continuos Performance Test) la cual, actualmente, ha sido ampliamente utilizada como la herramienta más fiable para medir la atención sostenida, vigilancia, inhibición y otros aspectos del desempeño atencional. La prueba es utilizada a partir de sus múltiples variantes CPT “x”, CPT “ax”, CPTP, etc., estando estas destinadas a

medir la atención en sus diversos niveles (Corkum, Byrne y Ellswort, 1995). Se han realizado una serie de estudios acerca de la fiabilidad de esta herramienta, revelando reportes positivos en poblaciones como las de TDAH, siendo ésta más propensa al decremento en el desempeño (Corkum et al., 1995) a cometer errores de omisión y comisión (Auerbach, Benjamin, Faroy, Geller y Ebstein, 2001; Oades, 2000), y reducción del tiempo de reacción a lo largo de la tarea (Jeffery et al., 2003). Se ha observado también, una diferencia entre edades y género como factor crucial en el desempeño en la prueba, expresando un incremento en los niveles de atención aducidos a la edad y mayores valores de impulsividad en el sexo masculino, sin una diferenciación de edad ni etnicidad (Keith, Jeffery, Angold y Klaric, 2003).

Sin embargo, existen numerosos trabajos que han mostrado que esta prueba tiene poca especificidad para diferenciar entre población con distintas patologías y población normal (Barkley, DuPaul y McMurray, 1990; Kirlin, Fiore Lerner, Velin y Bach, 2000; Koriath, Gualtieri, Van Bourgondien, Quade y Werry, 1985; McGee, Clark y Symons, 2000).

Por todo lo expuesto, el objetivo del presente trabajo será doble. En primer lugar, estudiaremos si los niños diagnosticados con problemas de aprendizaje, como gru-





po en general, presentan problemas de atención sostenida. En segundo lugar, estudiaremos si el CPT puede ser útil como instrumento de cribado diferenciando a niños con trastornos de la atención de niños controles sanos. Hipotetizamos que los niños con problemas de aprendizaje mostrarán bajo rendimiento en la prueba del CPT y que ésta diferenciará entre los dos grupos.

En este estudio se plantea la posibilidad de que el CPT sea más factible como instrumento de detección del conjunto de problemáticas incluidas en los trastornos del aprendizaje ya que, como se ha planteado anteriormente, la atención sostenida se relaciona con factores como la inteligencia, el lenguaje, conducta social y el desempeño escolar y por tanto podría explicar las dificultades en distintas áreas, no sólo a nivel escolar, sino social, en niños que padecen estos trastornos.

### Método

#### Participantes

Los participantes en este estudio fueron 360 niños de entre 6 y 14 años, divididos en dos grupos. El primer grupo (grupo de niños con trastornos de aprendizaje, TA) estaba formado por un grupo de 133 niños, 60 de sexo masculino y 43 de sexo femenino, que fueron enviados al Servicio de Estimulación Precoz del Hospital Universitario “San Cecilio” de Granada, por problemas de aprendizaje.

Los criterios de inclusión para el grupo Trastorno de Aprendizaje (TA) fueron:

- -Niños cuyos padres hayan firmado el consentimiento informado regido por la ley 14/2007, 3 Julio, de Investigación Bio-Médica.
- -Niños con problemas de aprendizaje con diagnósticos tales como Trastorno específico del lenguaje (TEL), trastorno del lenguaje expresivo y/o comprensivo, dislexia o TDAH.
- Niños cuya problemática psicosocial los ha llevado a tener problemas de aprendizaje.

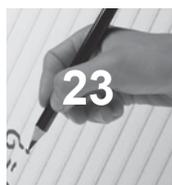
Los criterios de exclusión fueron:

- Deficiencia cognitiva, mental y motora severa.
- Niños medicados por alteraciones atencionales.
- Negativa de los padres a la participación en el estudio.

El segundo grupo estaba compuesto por 227 niños controles sanos (CS), 106 del sexo masculino y 121 del sexo femenino.

Los criterios de inclusión para el grupo control fueron:

- Niños de escuelas normales con edades entre 7 y 11 años de edad escolar.





## UDELAS ▪ 15 AÑOS

Los criterios de exclusión:

- Niños que repitieron algún grado escolar o que estén por debajo del grado que le corresponde para su edad.

Antes de la evaluación, los padres de los niños tanto del grupo control como del grupo de TA, firmaron un consentimiento informado en el que se especificaba que los resultados serían utilizados para fines clínicos y de investigación.

### Instrumentos:

La evaluación de los sujetos se realizó con el paradigma de ejecución continua o CPT (Halpering et al., 1988, 1991). Se utilizó una versión computarizada con una duración de 15 minutos y la tarea consistía en pulsar la “A” amarilla cada vez que apareciera en la pantalla del ordenador, y no hacer nada cuando salieran el resto de letras o la “A” de otro color. La configuración de la prueba fue la siguiente:

Bloques a mostrar: 7

Estímulos: Todas las letras del alfabeto en diferentes colores

Estímulos por bloques: 100

Estímulo diana: la “A” de color amarillo

Estímulos diana por bloques: 10

Tiempo de visualización: 500ms

Tiempo de ocultamiento: 500ms

Color de Fondo: Negro

Tecla de reacción: Espacio

### Procedimiento

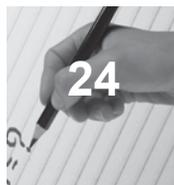
La evaluación tuvo lugar en una de las salas disponibles del Hospital Universitario “San Cecilio” de Granada en el caso de los sujetos experimentales y en instalaciones del colegio Santo Domingo en el caso de los sujetos del grupo control.

En esta sala el evaluador se situaba al lado del niño, en una mesa amplia y despejada donde se le explicaban las siguientes instrucciones de la prueba: “*A continuación van a aparecer una serie de letras de distintos colores, tu misión es pulsar éste botón (la barra espaciadora), cada vez que aparezca la letra A amarilla, solamente la letra A amarilla, ¿Lo has entendido?*”. A continuación se realiza un ensayo para confirmar que el niño ha comprendido bien la consigna de la tarea; una vez corroborada la información se pasaba a la administración de la prueba.

Variables y análisis estadísticos

Las variables recogidas por el ordenador fueron:

Respuestas correctas: Número de veces que el sujeto pulsa el botón al aparecer la “A” amarilla. Se recoge la cantidad por cada bloque y el total.





Omisiones: Número de veces que el sujeto no pulsa el botón al aparecer una “A” amarilla. Se recoge por cada bloque y el total.

Respuestas incorrectas: Número de veces que el sujeto pulsa el botón en presencia de otro estímulo que no sea la “A” amarilla. Se recoge la cantidad por cada bloque y el total.

Con estas puntuaciones se obtuvo el siguiente índice:

Índice de atención: Composite general calculado a partir de las Respuestas Correctas (C), las Omisiones (O) y las Respuestas Incorrectas (I), mediante la siguiente fórmula:  $(C-O-I)/(C+O+I)$ .

### Análisis

Los análisis estadísticos fueron efectuados con el programa STATISTICA 6.0. Con éste, se realizaron comparaciones de medias entre el grupo control y el grupo TA para cada variable mediante la prueba T de Student. Para determinar diferencias entre los 7 bloques de la prueba respecto al Índice de Atención se realizó un ANOVA univariado y una comparación planificada post hoc de LSD y para observar interacciones entre las distintas variables se utilizaron modelos lineales generalizados.

### Resultados

En primer lugar, se realizó la prueba t de Student para comparar las medias de

edad entre grupos y por género ya que estas son variables que pudieran afectar los resultados. Se observó que la media de edad del grupo control  $9.5\pm 1.9$  no difería significativamente ( $p>.05$ ) de la media de edad del grupo de TA  $9.4\pm 2.1$ . Tampoco diferían de manera significativa ( $p>.05$ ) las edades según el género en estos dos grupos: siendo la media de edad de los controles masculinos  $9.5\pm 1.9$  y la de los de TA del mismo género  $9.6\pm 1.9$ , mientras que la media de edad de los controles femeninos era  $9.4\pm 2.0$  y la del grupo de TA femenino  $8.9\pm 2.3$ .

Tampoco en el grupo control o en el grupo de TA existen diferencias significativas en cuanto al género respecto a la edad media ( $p>.05$ ). En el grupo control los niños del género masculino tienen una edad media de  $9.5\pm 1.9$  y los del género femenino  $9.4\pm 2.0$  y en el grupo de TA la edad en los niños del género masculino es de  $9.6\pm 1.9$  y en los del género femenino es  $8.9\pm 2.3$ .

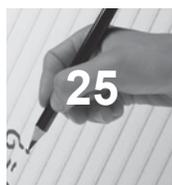


Tabla 1: Media, Desviación Típica y Nivel de significación de las variables en los dos grupos.

Variable	Controles		Trastornos del Aprendizaje		p
	Media	DT	Media	DT	
Edad	9.5	±1.9	9.4	±2.1	p> .05
Índice atención	0.57	±0.29	0.30	±0.47	p<.001
Respuestas Correctas	63.9	±6.8	57.0	±11.8	p<.000
Respuestas Incorrectas	13.9	±15.4	27.6	±37.2	p<.000

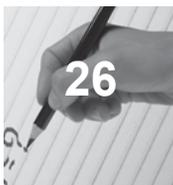
Tabla 1 Resumen desempeño CPT

\* No se analizaron las Omisiones pues ofrecen la misma información que las Respuestas Correctas, ya que el universo de respuestas posibles es fijo.

### Índice de Atención

En segundo lugar, se estudió el Índice de Atención y se encuentran diferencias significativas ( $p<.001$ ), teniendo el grupo control un Índice de Atención más alto ( $0.57\pm0.29$ ) que el del grupo de TA ( $0.30\pm0.47$ ). También se realiza la comparación del rendimiento en la prueba de atención durante los 7 bloques (11 minutos 40 segundos 12ms) ver figura 1, con un modelo lineal generalizado. Se observan diferencias entre los dos grupos a lo largo de la prueba pero el análisis no arroja resultados significativos respecto a la interacción entre las variables grupo y bloques. No obstante, como en el gráfico se observa que la mayor diferencia entre los grupos es antes del bloque 5 se decide realizar un segundo análisis con el mo-

delo lineal generalizado para determinar si existe un efecto significativo de la interacción grupo por bloque para con el Índice de Atención en los primeros 4 bloques de la prueba. Se obtiene que existe un efecto significativo de esta interacción  $p=.025$ . El grupo control y el de TA se diferencian de manera significativa a lo largo de los primeros 4 bloques (6min y 40 segundos) de la prueba, teniendo un mejor rendimiento los controles. Un resultado muy importante se obtuvo mediante un análisis ANOVA realizando la prueba post-hoc con el LSD de comparación planificada para determinar en qué bloque comienza a disminuir la atención. En los controles el rendimiento en el bloque 5 es significativamente más bajo que en todos los otros bloques anteriores. Es decir, que al terminar el bloque 4 (a

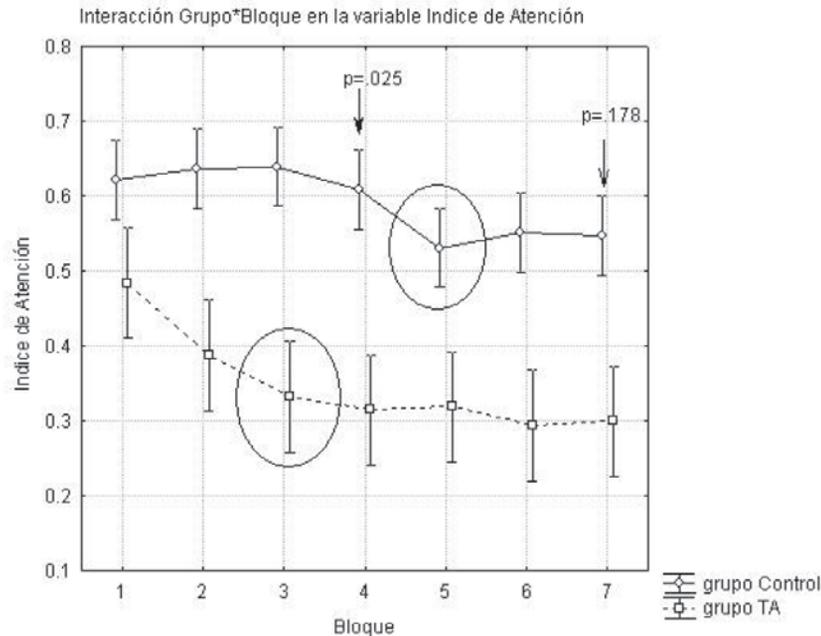




los 6 minutos y 40 segundos de la prueba) la atención declina de forma importante respecto a los bloques anteriores. Sin embargo, realizando el mismo análisis con el grupo de TA, obtenemos que al terminar el bloque 2 (a los 3 minutos y 20 segundos de comenzada la prueba), el rendimiento de este grupo es significativamente más bajo que en el bloque 1.

De aquí que durante el segundo bloque la atención comienza a menguar, haciéndose significativo, en comparación con el primer bloque, al comenzar el 3er bloque (después de 3 minutos y 20 segundos de prueba). (Ver bloques circulados en la figura 1)

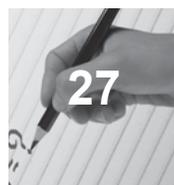
Figura 1 Índice de atención



**Respuestas correctas**

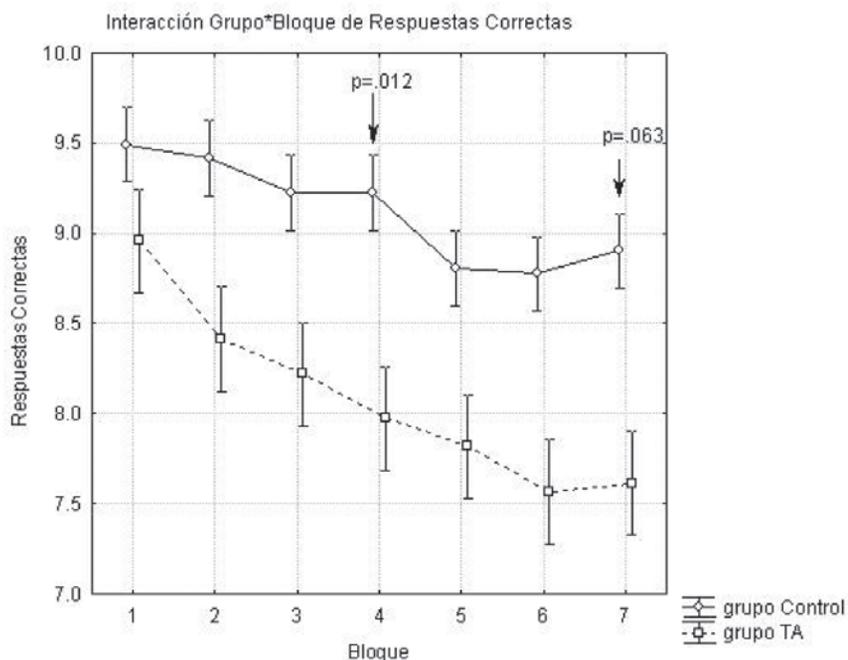
Mediante una prueba t de Student se confirma la existencia de diferencias significativas ( $p < .000$ ) respecto al total de respuestas correctas, entre los grupos Control ( $63.9 \pm 6.8$ ) y TA ( $57.0 \pm 11.8$ ). Además,

se realiza un análisis con el modelo lineal generalizado con la variable correcta, primero para observar como se comportan estas variables durante la prueba entera (7 bloques) y luego durante los primeros 4 bloques. En el primer caso, se obtiene que la interacción grupo por bloque no



es significativa, pero cuando se realiza el análisis para los primeros 4 bloques, ob tenemos que la interacción grupo por bloque es significativa  $p=.012$ . (Ver figura 2)

Figura 2 Respuestas correctas



**Respuestas incorrectas**

Respecto al total de respuestas incorrectas, también se confirma la existencia de diferencias significativas ( $p<.000$ ) entre los grupos Control ( $13.9\pm15.4$ ) y TA ( $27.6\pm37.2$ ) mediante una prueba t de Student. También, se realiza un análisis con el modelo lineal generalizado,

primero para observar como se comporta esta variable durante la prueba entera (7 bloques) y luego durante los primeros 4 bloques. Para la variable Incorrectas no existen interacciones significativas entre las variables grupo y bloques (ni durante la prueba entera ni durante los primeros 4 bloques). (Ver figura 3).

Atención sostenida con niños con problemas de aprendizaje. ■ J. Angela Muñoz / Carolina Laynes Rubio / Miguel Angel Alvarez / Miguel Pérez García / Francisco Cruz Quintana

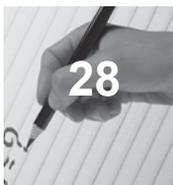
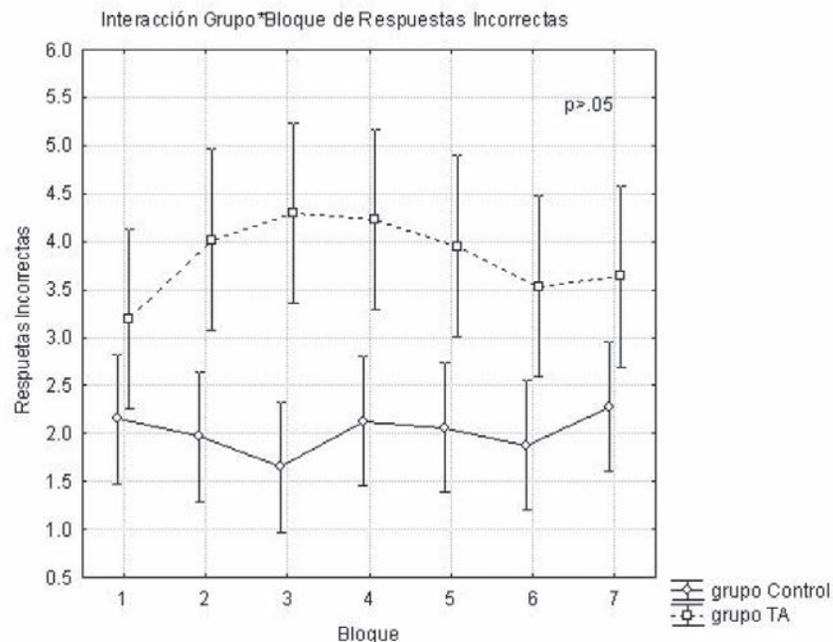


Figura 3 Respuestas Incorrectas.



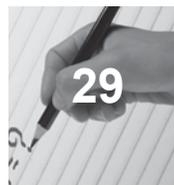
### Discusión

En este estudio, los resultados muestran que este paradigma de atención sostenida es capaz de discriminar un grupo heterogéneo de sujetos con problemas de aprendizaje, con respecto a un grupo normal. Esto sugiere que el CPT pudiera resultar un instrumento útil, si bien no para el diagnóstico de trastornos específicos atencionales, si para detectar niños con problemas en el aprendizaje en general. (Kanaka et al. 2008)

Esta es una conclusión importante ya que la atención sostenida es una función atencional básica que determina la efica-

cia de la capacidad cognitiva en general y las investigaciones psicológicas, solo en pocas ocasiones, se han preocupado por las implicaciones esenciales que tiene la atención sostenida para otras funciones cognitivas como el aprendizaje y la memoria. (Sarter, Givens y Bruno 2001).

Otro elemento importante es el diferente patrón de decremento atencional que en los niños con TA ocurre en el tercer minuto mientras que en el grupo sano en el sexto minuto. Este resultado es útil porque no solo identifica la capacidad discriminativa de este paradigma de CPT, sino también el punto de inflexión temporal a partir del





## UDELAS ■ 15 AÑOS

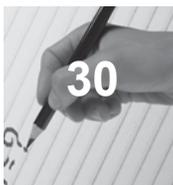
cual, ambos grupos se diferencian. Por lo tanto, la pendiente negativa de rendimiento a partir del tercer minuto es un indicador discriminativo. No es propósito de este estudio identificar los mecanismos neurobiológicos que subyacen en esta diferencia, sino identificar marcadores generales para su uso colectivo.

Estos resultados aportan herramientas para abordar un problema emergente en la neuropsicología, que es la evaluación masiva de déficit neurocognitivos en grupos o comunidades de riesgo. Las técnicas convencionales de la psicología o la neuropsicología clínicas, que están concebidas para ser empleadas por expertos, no son útiles cuando se trata de evaluar muchos niños en poco tiempo, como es la situación en proyectos a ciclo completo de identificación de factores de riesgo neurocognitivos a nivel comunitario e intervenciones sobre los mismos.

El segundo punto es la contribución diferencial de los componentes de este paradigma: los errores por omisión y por impulsividad. Ya ha sido descrito que los errores por comisión reflejan impulsividad y que los de omisión son indicadores de inatención (Klee y Garfinkel, 1983; Sykes et al., 1973). En este estudio, el decremento atencional temprano en los niños con problemas del aprendizaje, se ve más influido la cantidad de respuestas

correctas (indicador inverso de las respuestas de omisión) que por los errores de comisión (en este estudio denominadas respuestas incorrectas). Las posibles interpretaciones de este efecto diferencial son de tipo metodológico y neurobiológico. La de tipo metodológico se refiere al tipo de CPT. Posiblemente en el CCPT también llamado el “not-X” CPT, en el que se requiere que el sujeto oprima un botón para todos los estímulos exceptuando el estímulo diana, los errores por comisión tendrían un mayor peso en el índice general pues se incrementa la frecuencia de aparición del estímulo diana. (Conners, Epstein, Angold y Klaric, 2003). Otra posible interpretación es que sea una manifestación de un efecto de procesamiento central, ya que las curvas de decremento en el tiempo no tuvieron interacción en las respuestas incorrectas y si en las correctas. Este diferente patrón de respuesta pudiera sugerir distintas redes neurales implicadas (Posner, Sheese, Yalcin Od-ludas, y YiYuan, 2006). Estudios posteriores con muestras más específicas aportarán nuevos elementos para demostrar estas hipótesis.

Enfatizamos las implicaciones clínicas de esta investigación, destacando, primero, la importancia de la detección y la intervención en el área de la atención en niños y segundo, la importancia de aplicar

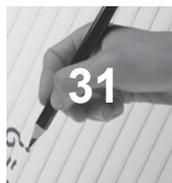




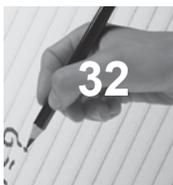
herramientas más precisas a edades tempranas para la detección de problemas de aprendizaje y así poder intervenir de manera eficaz evitando disfunciones futuras más graves y paliar el gran impacto que estos factores crean sobre el desarrollo mental de los niños y en sus familias. En este sentido el CPT puede ser incorporado como un instrumento de detección considerando los primeros cuatro bloques de la ejecución.

### Bibliografía

- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Annette, M. (2004). Attention performance in young adults with learning disabilities, *Science direct*, 4, 125–133.
- Auerbach, J., Benjamin, J., Faroy, M., Geller, V., y Ebstein R. (2001). DRD4 related to infant attention and information processing: a developmental link to ADHD? *Psychiatric Genetics*, 11, 31-35.
- Barkley, R. (1985). *The family interactions of hyperactive children: Precursors to aggressive behavior?* In D. Routh & M. Wolraich (Eds.), *Advances in behavioral Pediatrics*, 2, (pp. 117-150).
- Brendan, F., Darlene, A., Brodeur, A., Waschbusch, H., Stewart., y McGee, R. Selective and Sustained Attention as Predictors of Social Problems in Children With Typical and Disordered Attention Abilities. *Journal of Attention Disorders*, 12, 341
- Cardó, E., Servera, M., y Llobera, J. (2007). Estimación de la prevalencia del trastorno por déficit de atención e hiperactividad en población normal de la isla de Mallorca. *Rev neurología*, 44 (1), 10-14.
- Chun, M.M., y Turk-Browne N.B. (2007). Interactions between attention and memory *Current Opinions in Neurobiology*, 17, 177–184.
- Corkum, V., Byrne, M., y Ellsworth, C. (1995). Clinical assessment of sustained attention in preschoolers. *Journal of attention disorders*, 1, 13 – 18.
- Cruickshank, M. (1981). A new perspective in teacher education: the neuroeducator. *Journal of Learning Disabilities*, 14, 337-41.
- Denise, A., Alexander, L., y Laurence, B. (2009). Sustained Attention in Children With Specific Language Impairment (SLI). *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52, 915-929.
- Fletcher, M., Shaywitz, S., y Bennett, A. (1999). Comorbidity of learning and attention disorders: Separate But Equal. *Pediatric Clinics of North America*, 46, 885-897.
- Halperin, J. M., Wolf, L. E., Pascualvaca, D. M., Newcorn, J. H., Healey,



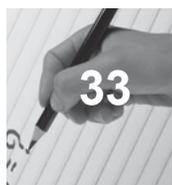
- J. M., O'Brien, J. D., Morganstein, A., y Young, J. G. (1988). Differential assessment of attention and impulsivity in children. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 27, 326–329.
- Halperin, J. M., Sharma, V., Greenblatt, E., y Schwartz, S. T. (1991a). Assessment of the continuous performance test: Reliability and validity in a nonreferred sample. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 3, 603–608.
- Hammill D., Leigh J., McNutt G., y Larsen, S. (1987). *A new definition of learning disabilities*. *Journal of Learning Disabilities*, 20, 109-13
- Jackson, E. (1906). Developmental alexia (Congenital word blindness). *American Journal of the Medical Sciences*, 131, 843-9.
- Jeffery, N., Alaatin, E., Conners, K., Klaric, J., Costello, y J., Angold. (2003). Relations between Continuous Performance Test Performance Measures and ADHD Behaviors. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31, 543–554.
- Kanaka, N., Matsuda, T., Tomimoto, Y., Noda, Y., Matsushima, E., Matsuura, M., and Kojima, T. (2008). Measurement of development of cognitive and attention functions in children using continuous performance test.
- *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 62, 135–141
- Kandel, E. (2006). *Search of Memory: The Emergence of a New Science of Mind*. New York: W.W. Norton
- Keith, C., Jeffery, N., Angold, A., y Klaric, J. (2003). Continuous Performance Test Performance in a Normative Epidemiological Sample. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31, 555–562.
- Kirlin, K., Fiore Lerner, C., Velin, R., Bach, R., y Hal, S. (2000). Attention deficits as measured by Conners' CPT and children's performance on neuropsychological measures of learning and executive function. *Abstracts / Archives of Clinical Neuropsychology*, 15, 653-850.
- Mateo, F. (2006). Recursos para el psicodiagnóstico del TDAH y sus comorbilidades. *Revista electrónica de investigación Psicoeducativa*, 4, 623, 642.
- McGee, R., Clark, S., y Symons, D. (2000). Does the Conners' Continuous Performance Test Aid in ADHD Diagnosis? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 28, 415–424.
- Morgan, P. (1896). A case of congenital word blindness. *The British Medical Journal*, 2, 1378.
- Oades, D. (2000) Differential measures of 'sustained attention' in children with attention-deficit/hyperactivity or tic disorders: relations to monoamine metabolism. *Journal of Psychiatric Research*, 93, 167-178.





## Redes 6

- Olivers, C.N. (2008) Interactions between visual working memory and visual attention. *Frontiers in Bioscience*, 13, 1182–1191.
- Posner, M. I., Sheese, B. E., Yalcin, O., y YiYuan Tang. (2006). Analyzing and shaping human attentional networks. *Neural Networks*, 19, 1422–1429
- Riccio, A. (2008). *Compatibility of Neuropsychology and Rtl in the Diagnosis and Assessment of Learning Disabilities*. In C. R. Reynolds & E. Fletcher-Janzen (Eds.), *Neuropsychological perspectives on learning disabilities in the era of RTI: Recommendations for diagnosis and intervention* (pp. 82-98). New York: Wiley.
- Sarter, M., Givens, B., y Bruno, J.P. (2001). The cognitive neuroscience of sustained attention: where top-down meets bottom-up. *Brain Research Reviews*, 35, 146 –160
- Schweizer, K., Zimmermann, P., y Koch, W. (2000). Sustained attention, intelligence, and the crucial role of perceptual processes. *Learning and Individual Differences*, 12, 271-286.
- Soriano, M., y Autores. (2005). La investigación en dificultades de aprendizaje; un análisis documental. *Revista de neurología* 41, 9550-9555.
- Steinmayr, R., Ziegler, M., y Träuble, B. (2010). Do intelligence and sustained attention interact in predicting academic achievement?. *Elsevier*, 20, 14–18.
- Tucha, T., Tucha, O., Walitza, S., Thomas, A., Laufkötter, R., Linder, M., y Lange K. (2009). Vigilance and sustained attention in children and adults with ADHD. *Journal of attention disorders*, 12, 410-421
- Taroyan, A., Nicolson, R., y Fawcett, A. (2007). Behavioural and neurophysiological correlates of dyslexia in the continuous performance task. *Clinical Neurophysiology*, 118, 845-855.
- Ward, A. (2004). *Attention A Neuropsychological Perspective*. *Psychology Press*, Hove-New York, p. 133.

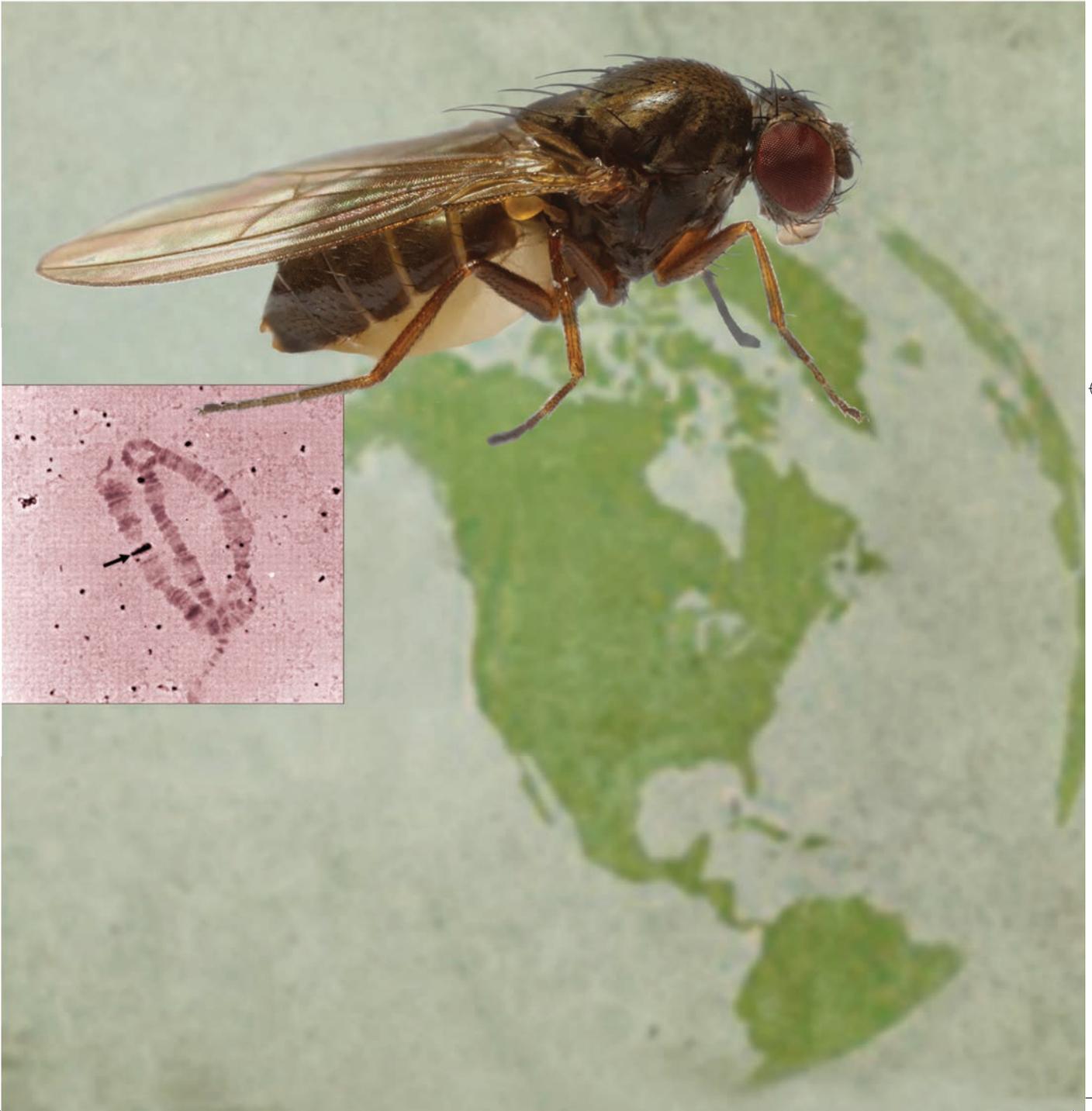


**Redes 6 UDELAS · 15 AÑOS**



# Molecular evidence to suggest the origin of a colonization: *Drosophila suboscuro* in América.

Pedro A. Araúz / Francesc Peris-Bondia / Amparo Latorre / Luís Serra & Francesc Mestres



## Molecular evidence to suggest the origin of a colonization: *Drosophila subobscura* in America

Pedro A. Arauz • Francesc Peris-Bondia • Amparo Latorre • Luis Serra • Francesc Mestres

Received: 2 November 2011 / Accepted: 26 March 2012  
 \_ Springer Science+Business Media B.V. 2012

Pedro A. Araúz and Francesc Peris-Bondia contributed equally to this work.

**Electronic supplementary material** The online version of this article (doi:10.1007/s10709-012-9647-8) contains supplementary material, which is available to authorized users

P. A. Araúz \_ L. Serra \_ F. Mestres (&) Departament de Gene`tica, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Av. Diagonal, 643, 08071 Barcelona, Spain e-mail: fmestres@ub.edu

F. Peris-Bondia \_ A. Latorre Centro Superior de Investigacio´n en Salud Pu´blica, CSISP Generalitat Valenciana, Valencia, Spain

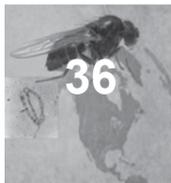
A. Latorre Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva, Universitat de Vale`ncia, Valencia, Spain

**Abstract** The recent colonization of America by *Drosophila subobscura* represents a great opportunity for evolutionary biology studies. Knowledge of the populations from which the colonization started would provide an understanding of how genetic composition changed during adaptation to the new environment. Thus, a 793 nucleotide fragment of the *Odh* (Octanol dehydrogenase) gene was sequenced in 66 chromosomal lines from Barcelona (western Mediterranean) and in 66 from Mt. Parnes (Greece, eastern Mediterranean). No sequence of *Odh* fragment in Barcelona or Mt. Parnes was identical to any of those previously detected in America. However, an *Odh* sequence from Barcelona differed in only one nucleotide from another found in American populations. In both cases, the chromosomal lines presented the same inversion: O , and the *Odh* gene was located within this inversion. This evidence suggests a possible western Mediterranean origin for the colonization. Finally, the molecular and inversion data indicate that the colonization was not characterized by multiple reintroductions.

**Keywords** *D. subobscura* / *Odh* gene / Chromosomal inversion / Origin of colonization / Gene flow / Reintroduction

### Introduction

Colonizations and invasions are often an undesirable element in ecosystem integrity and biodiversity, and result in substantial economic costs due to their impact on agriculture, marine aquaculture and human health (Davies et al. 1999; Lee 2002; Hess et al. 2009). However, they offer an excellent opportunity for evolutionary biology, as they



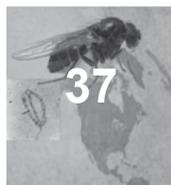


enable researchers to study, for instance, the speed and predictability of evolution in nature (Lee 2002; Huey et al. 2005). A key issue in any colonization or invasion process is to determine their origin, since this makes it possible to prevent re-introductions. It also helps us understand the genetic variability of the source population when predicting the evolutionary potential of new established populations (Davies et al. 1999; Dlugosh and Parker 2008). In our opinion, colonizations or invasions can be classified into three groups: those which occurred a long time ago (millions or thousands of years), such as postglacial or volcanic island occupations (Taberlet et al. 1998; Hewitt 1999, 2000; Capy and Gibert 2004; Liggins et al. 2008), those which took place several centuries ago, probably due to journeys or other activities carried out by man (Fontdevila 1989; Gouin et al. 2003; Capy and Gibert 2004; Keller 2007; Tollenaere et al. 2010) and recent examples (less than 60–70 years ago), most of which are due to human global activity (Davies et al. 1999; Reiland et al. 2002; Capy and Gibert 2004; Nardon et al. 2005; Rius et al. 2008; Hess et al. 2009). In the case of the latter group, it is more likely that the origin of the process can be determined with greater precision. In this article, we focus on the origin of the American colonization by *Drosophila subobscura*, which is a recent event and thus belongs to the third group described.

The colonization of the Americas by *D. subobscura* represented an excellent opportunity to analyse how different evolutionary mechanisms act in nature. This

invasion took place on the west coasts of both North and South America, and was probably analysed -in both cases- from its earliest stages (Brncic et al. 1981; Beckenbach and Prevosti 1986). For this reason, this double colonization was considered a grand natural experiment with two replicates and a unique research opportunity (Ayala et al. 1989). Not only were the process and mechanisms of the colonization success studied in depth, but this was also a magnificent opportunity to analyse the ecology (ecological preferences and competitive ability with other American species of the *Drosophila* genus) and evolution of natural *D. subobscura* American populations. Fundamental information on these colonization events was obtained by classical genetic markers, such as chromosomal inversions, lethal genes and allozyme loci (for a summary see Ayala et al. 1989; Prevosti et al. 1989; Mestres et al. 2005). The magnitude of the bottlenecks produced was measured using different genetic markers (chromosomal polymorphism, allozymes, lethal genes and restriction-size variation of the *rp49* region and microsatellite loci) and it was concluded that the initial number of colonizers was between 8 and 15 (Brncic et al. 1981; Prevosti et al. 1989; Mestres et al. 1990; Rozas and Aguade 1991; Pascual et al. 2001). The same composition in chromosomal arrangements and allozymes was detected in both colonized areas (Prevosti et al. 1988, 1989; Balanya et al. 1994) and the same associations between lethal genes and chromosomal inversions were observed in North and South America, leading to the conclusion that both coloni-

Molecular evidence to suggest the origin of a colonization: *Drosophila subobscura*... ■ Pedro A. Araúz / Francesc Peris-Bondia / Amparo Latorre / Luis Serra & Francesc Mestres



zations were not independent events (Mestres et al. 1992). Molecular markers such as mtDNA (Latorre et al. 1986; Rozas et al. 1990) and restriction-size variation of the *rp49* region (Rozas and Aguade´ 1991) were in agreement with this finding. However, the population from which the colonization originated remained obscure: the chromosomal polymorphism of American samples resembled those generally obtained in the western Mediterranean region, with the dramatic exception of the  $O_5$  inversion (Ayala et al. 1989; Prevosti et al. 1989). This inversion is relatively abundant (around 10 %) in Scandinavian *D. subobscura* populations (Sperlich 1964; Pinsker and Sperlich 1981; Mestres et al. 1994), but it has not been observed in the western Mediterranean (Prevosti et al. 1984; Sole´ et al. 2002; Mestres et al. 2005) and it has been reported only in old samples from the eastern Mediterranean (Krimbas 1964). However, the chromosomal composition of Scandinavian populations was not compatible with those detected in American populations of *D. subobscura*. The early use of molecular markers (such as mtDNA and restriction-map analysis of the *rp49* region) failed to provide any new insight into the origin of the colonization (Latorre et al. 1986; Rozas et al. 1990; Rozas and Aguade´ 1991). Some indirect evidence suggested a Mediterranean origin: the analyses of evolution rates for quantitative traits in the American population are consistent with the pattern of enhanced evolution observed in northern latitudes (Gilchrist et al. 2001). Microsatellite analyses also support this

hypothesis (Pascual et al. 2001), as well as predicting the direction of the double colonization: from the Palearctic region to South America and finally to North America (Pascual et al. 2007).

However, the puzzle with the  $O_5$  inversion persisted. Although it is only relatively abundant in Scandinavia, its distribution in the remaining Palearctic region is erratic and presents negligible frequencies (Zivanovic and Mestres 2000). It has not been reported from the western Mediterranean area (which is a probable source of the colonization), and it is seldom found in low frequencies in the eastern Mediterranean region (for a revision see Krimbas 1993; Araúz et al. 2009a). It was even found sporadically in Israel (Goldschmidt 1956; Malogolowkin-Cohen and Sperlich 1981). In contrast, this inversion is relatively abundant in the American populations, presenting a significant latitudinal cline in both American hemispheres (Prevosti et al. 1988; Balanya` et al. 2003). Another peculiarity of the American  $O_5$  inversions is their complete association with a lethal gene (Mestres et al. 1990, 1992, 1995, 2005, 2009), though it has proved to be heterotic in these populations (Mestres et al. 2001). In an early phase of research we characterized this inversion by sequencing the *Odh* (Octanol dehydrogenase) gene, which is located inside the  $O_5$  inversion close to its proximal break point (Mestres et al. 2004). This gene is also located within the chromosomal inversions  $O_7$ ,  $O_1$  and  $O_{22}$ , and outside  $O_2$  (but close to its proximal break point). The American colonizing *Odh* sequenc-





es obtained (34 and 51 from North and South America, respectively) confirmed the small number of colonizers, the resemblance between both colonized areas, and the fact that only one  $O_5$  inversion reached the American continent (Mestres et al. 2004; Go´mez-Baldo´ et al. 2008). Many strong associations between the *Odh* haplotypes and chromosomal inversions were observed, but different recombinants were also detected, indicating that the historical (due to the founder event) associations were breaking. Only the adaptive associations remained through the generations (Go´mez-Baldo´ et al. 2008).

To date, only non-Palearctic populations have been analysed at this genetic level to try to ascertain the origin of the colonization. The main aim of this study is to obtain *Odh* haplotypes from two Mediterranean populations supposed to be the most probable area from which the colonization started according to previous data, and to compare them with those previously obtained in American populations. One of these two populations is Barcelona (Spain) located in the western Mediterranean region, and the other is Mt. Parnes (Greece) in the eastern part of the Mediterranean. These two populations were chosen because they are well studied populations of *D. subobscura* (for a revision see Krimbas 1992, 1993 and Mestres et al. 2005) and characteristic of the Mediterranean areas tested in our hypotheses on the origin of the colonization. We examined whether any American haplotype for this gene is present in any of these Palearctic populations. We also studied the presence

of associations of *Odh* haplotypes with chromosomal inversions, to deduce their evolutionary consequences. The study of the chromosomal inversion associations with the *Odh* gene sequences is very informative, but it is a laborious task. For this reason we focused on the Barcelona and Mt. Parnes populations. Finally, we examined whether repeated invasions from the Palearctic region might have occurred in this colonization.

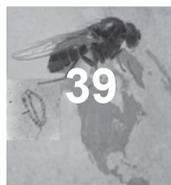
## Materials and methods

### Populations and chromosomal lines

The Barcelona population was collected in the foothills of the Tibidabo mountain (located at the edge of Barcelona at approximately 400 m above sea level) in October 2004, whereas the Mt. Parnes population (about 25 km from Athens at 1,100 m above sea level) was sampled in May 2006 (Ara´uz et al. 2009a).

The homokaryotypic lines and lethal chromosomal lines were obtained by appropriate crosses using the *chcu* (*cherry curled*), homokaryotypic strain and *Va/Ba* (*Vari-cose/ Bare*) balanced-lethal strain, as described in Mestres et al. (1990) and Ara´uz et al. (2009a).

Finally, the *Odh* sequences of the chromosomal lines from Barcelona and Mt. Parnes were compared with those available from America: 34 from USA, samples obtained in Gilroy (California, 37°33'N 121°31'W), Bellingham (Washington state, 48°45'N 122°29'W) and Centralia (Washington state, 46°43'N 122°58'W) populations and 51 from Chile, samples collected in Santi-



ago de Chile (33°30'S 70°40'W) and Puer-  
to Montt (41°28'S 73°00'W) populations  
(Mestres et al. 2004; Go´mez-Baldo´ et al.  
2008). The experimental procedure for ob-  
taining these American chromosomal lines  
and their *Odh* sequences was the same as  
that described below in the present manu-  
script (for more details see Mestres et al.  
2004; Go´mez-Baldo´ et al. 2008).

#### DNA extraction, PCR amplification and sequencing

Total DNA was isolated from a single fly using the protocol of Pascual et al. (1997). To amplify the *Odh* gene, the primers ODH-F and CD4 were used (described in Mestres et al. 2004). PCR conditions were: 94 °C for 5 min; 35 cycles of 94 °C for 1 min, 55 °C for 1 min, 72 °C for 1 min; with a final extension of 4 min at 72 °C. The QIAquick PCR Purification Kit (QIAGEN) was used to purify this PCR product, while direct sequencing was carried out using the following primers: ODH-F, ODHseq- R, C2 and CD6 (Mestres et al. 2004). Cycling conditions were: 96 °C for 1 min; 25 cycles of 96 °C for 10 s, 55 °C (45 °C for ODH-F primer) for 5 s, 60 °C for 4 min; and a final extension of 1 min at 4 °C. *Odh* genes were sequenced using an ABI PRISM™ 3700 DNA Analyser in the “Unitat de Genòmica, Serveis Científicote`cnics” of the Universitat de Barcelona.

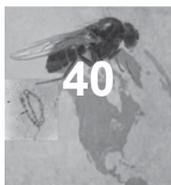
#### Sequences alignment and analysis

Sequence alignments were carried out with SeqMan™ II v. 4.03 (DNA Star Inc. 1999) and BioEdit v. 4.8.6 (Hall 1999). DnaSP v. 4 was used to analyse DNA polymorphism

(Rozas et al. 2003). With this software,  $h$  (haplotype diversity),  $\pi$  (nucleotide diversity),  $\theta$  (expected average number of nucleotide differences) and  $k$  (average number of nucleotide differences) were estimated. Finally, gene trees were reconstructed using the maximum likelihood composite method of the MEGA 5.02 Software (Tamura et al. 2011), applying the Tamura-Nei model, with gamma parameter and 500 bootstrap replicates.

#### Results

Nucleotide variation A total of 132 sequences from a 793-nucleotide fragment of the *Odh* gene (containing intron 2, exon 3, intron 3 and part of exon 2 and exon 4) were obtained; 66 of them were from Barcelona (54 from homokaryotypic lines and 12 from lethal chromosomal lines), and 66 from Mt. Parnes (41 from homokaryotypic lines and 25 from lethal chromosomal lines). The descriptions of all chromosomal lines sequenced, including their GenBank/EMBL accession numbers, are shown in the Supplementary Table 1. Despite the existence of two introns, no indels (insertions or deletions) were found in any sequence. The estimates of parameters that describe the nucleotide polymorphism of the *Odh* gene in Barcelona and Mt. Parnes populations are summarized in Table 1. In this table, the same parameters are also presented for the North and South American populations. In total, we have observed 48 nucleotide polymorphic sites in Barcelona and 45 in Mt. Parnes, but 23 are different in the two populations (most of them being singletons). As expected, the number of polymorphic sites



in both populations is significantly higher in introns than in exons ( $\chi^2 = 15.64$ , d.f. = 1,  $P = 0.0001$ , with Yates correction and  $\chi^2 = 7.20$ , d.f. = 1,  $P = 0.0073$ , with Yates correction, for Barcelona and Mt. Parnes, respectively). For the coding region according to a test based on the binomial distribution (Mestres et al. 2001; Go´mez-Baldo´ et al. 2008), the number of nucleotide changes in third codon positions was significantly higher than in the other positions (for both populations  $\geq C$  16,  $P = 0.000$ ). It is interesting to compare the polymorphic sites observed with those from American samples (Mestres et al. 2004; Go´mez- Baldo´ et al. 2008): several sites were found in the American populations but not in the Mediterranean

populations (Table 2). It could probably mean that there is a lot of variability at the level of these sites. However, in the studied populations several sites have been detected only once.

#### Nucleotide sequences and chromosomal arrangements

Considering all sequences together most haplotypes appear only once (116), with some sequences being shared between different chromosomal lines from the same population or even between Barcelona and Mt. Parnes (Table 3). There is one haplotype associated with the O arrangement, both in Barcelona and Mt. Parnes. However, this association is incomplete as other chromosomal lines O<sub>3+4+1</sub> presented

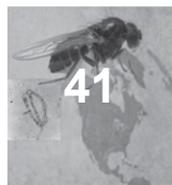
**Table 1** Nucleotide polymorphism estimates for the *Odh* gene from Barcelona and Mt. Parnes populations

	Barcelona	Mt. Parnes	North America	South America
n	66	66	44	46
Nhap	59	62	11	11
h $\pm$ SD	0.996 $\pm$ 0.004	0.998 $\pm$ 0.003	0.802 $\pm$ 0.046	0.867 $\pm$ 0.023
S	48	45	31	29
$\pi$ $\pm$ SD	0.01263 $\pm$ 0.00040	0.01303 $\pm$ 0.00042	0.01030 $\pm$ 0.00094	0.01177 $\pm$ 0.00061
$\theta$ $\pm$ SD (per site)	0.01273 $\pm$ 0.00375	0.01194 $\pm$ 0.00354	0.00891 $\pm$ 0.00160	0.00833 $\pm$ 0.00275
k $\pm$ SD	10.007 $\pm$ 1.854	10.317 $\pm$ 1.882	8.237 $\pm$ 1.695	9.372 $\pm$ 1.830
$\theta$ $\pm$ SD (per sequence)	10.086 $\pm$ 1.456	9.455 $\pm$ 1.450	7.126 $\pm$ 1.280	6.598 $\pm$ 1.225

For comparison, the values obtained in North and South American D. SUBOBSCURA populations are also presented (Mestres et al. 2004; Go´mez- Baldo´ et al. 2008)

n = number of sequences, Nhap = number of haplotypes, h = haplotype diversity, S = number of polymorphic sites,  $\pi$  = nucleotide diversity;

$\theta$  = expected average number of nucleotide differences; k = average number of nucleotide differences



different haplotypes. In Barcelona and Mt. Parnes, no other associations between *Odh* haplotypes and chromosomal arrangements were detected. Most importantly, no haplotypes found in American colonizing populations were observed in both Mediterranean populations analysed. However, the haplotype of the chromosomal line BC43 (from Barcelona) is almost identical to that found in American chromosomal lines S49, PM110 and PM57 (Mestres et al. 2004; Gómez-Baldó et al. 2008). All

these American chromosomal lines come from Chile (S49 from Santiago de Chile; PM110 and PM57 from Puerto Montt). There is only one change in nucleotide 254, a third position in exon 3. Chromosomal line BC43 has a C in this position, while S49, PM110 and PM57 have a T. In both cases, the amino acid coded is the same: glycine. It is worth pointing out that BC43, S49 and PM110 lines present the same chromosomal arrangement ( $O_{3+4+7}$ ),

**Table 2** Nucleotide polymorphic sites characteristic of American populations of *D. subobscura* and other populations where they were detected

American nucleotide site	Population in which nucleotide site was found
20	Mt. Parnes
87	Mt. Parnes
119	Barcelona
213	Only in North America
311	Only in North and South America
329	Only in North and South America
616	Barcelona

while PM57 has a derivate of it,  $O_7$ , the product of an infrequent recombination event between  $O_{3+4+7}$  and  $O_{ST}$  chromosomes (Gómez-Baldó et al. 2008; Mestres et al. 2009). Another attempt to analyse the similarity in sequences and associations between haplotypes and chromosomal arrangements was carried out by creating gene trees. These trees for Barcelona and Mt. Parnes are presented in Fig. 1 and Fig. 2 of Supplementary material, respectively. In both cases, no clusters are detected and all sequences are mixed. Furthermore, main nodes are poorly supported, because

very low bootstrap values are obtained. Additional gene trees, for instance using the sequences of both Palearctic populations together or those from Mt. Parnes and America, do not provide any valuable information (data not shown). The only exception is a joint analysis of the Barcelona and American sequences (Fig. 1), where the cluster of BC43, S49, PM110 and PM57 sequences can be observed, which is supported by a valid bootstrap value (85 %). They cluster because BC43 differs in only one nucleotide with regard to S49, PM110 and PM57 sequences.



**Table 3** Chromosomal lines whose haplotypes are shared inside one population or between populations or both

Barcelona	Mt. Parnes	Barcelona–Mt. Parnes
BC8 ( $O_{3+4+8}$ ) and BC31 ( $O_{3+4}$ )	MP3 ( $O_{3+4}$ ) and MP4 ( $O_{3+4}$ )	BC21 ( $O_{3+4+7}$ ) and MP25 ( $O_{3+4+22}$ )
BC9 ( $O_{3+4+1}$ ) and BC20 ( $O_{3+4+1}$ )	MP10 ( $O_{3+4}$ ) and MP38 ( $O_{3+4}$ )	BC55 ( $O_{ST}$ ) and MP27 ( $O_{3+4+8}$ )
FBC7 ( $O_{3+4}$ ) and FBC58 ( $O_{ST}$ )	MP24 ( $O_{3+4}$ ) and MP91 ( $O_{3+4+22}$ )	BC14 ( $O_{3+4+8}$ ), MP24 ( $O_{3+4}$ ) and MP91 ( $O_{3+4+22}$ )
FBC22 ( $O_{3+4+8}$ ) and FBC46 ( $O_{3+4+7}$ )	MP36 ( $O_{3+4+1}$ ) and MP78 ( $O_{3+4+1}$ )	FBC7 ( $O_{3+4}$ ), FBC58 ( $O_{ST}$ ) and MP47 ( $O_{3+4+22}$ )
FBC38 ( $O_{3+4+8}$ ) and FBC62 ( $O_{3+4+8}$ )		BC9 ( $O_{3+4+1}$ ), BC20 ( $O_{3+4+1}$ ), MP36 ( $O_{3+4+1}$ ) ( $O_{3+4+1}$ ) and MP78
FBC23 ( $O_{3+4+8}$ ), FBC25 ( $O_{3+4+8}$ ) ( $O_{3+4+8}$ ) and FBC51		

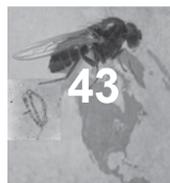
The arrangement for each chromosomal line is shown in brackets. BC and FBC stand for chromosomal lines obtained from a wild male and from an individual son of a wild female offspring from Barcelona, respectively. MP stands for chromosomal lines obtained from a wild male from Mt. Parnes

Also interesting is the number of different *Odh* haplotypes observed in Barcelona and Mt. Parnes: 59 out of 66 sequenced chromosomal lines and 62 out of 66, respectively. It seems that both populations could present a large effective population size ( $N_e$ ). As shown by Wright et al. (1942), the allelism of lethal genes is high when  $N_e$  is small, so most lethal genes in the population are identical by descendant. On the contrary, the allelism of lethal genes is low when  $N_e$  is large. In this population, few lethal genes are identical by descendant, and thus the allelic cases are scarce. A similar concept can be applied to the nucleotide sequences: the “allelism of sequences”, that is, determining how many are identical in all possible comparisons between two nucleotide sequences from the same populations. We would expect low values in populations with high  $N_e$  and vice versa. For the *Odh* gene, the

estimated values of “allelism of sequences” for Barcelona and Mt. Parnes were  $0.0037 \pm 0.0013$  and  $0.0019 \pm 0.0009$ , respectively. However, these values are lower than those computed using the data of Gómez-Baldo et al. (2008) from Chilean populations:  $0.1176 \pm 0.0260$  and  $0.1905 \pm 0.0202$  for Santiago de Chile and Puerto Montt, respectively. The low values from Chilean populations of *D. subobscura* are most probably due to the founder effect (Ayala et al. 1989; Prevosti et al. 1989; Mestres et al. 2005).

#### Amino acid sequences

Non-coding regions were studied, but without providing any valuable information. However, the amino acid sequences derived from the nucleotide sequences gave us new insights into the connections between Barcelona, Mt. Parnes and American populations. The positions



where amino acid changes were observed are presented in Table 4. Changes were detected in four, seven and five positions in Barcelona, Mt. Parnes and American populations, respectively. It is worth noting that amino acid positions 50 and 88 are exclusive to America, and that position number 7 is shared between America and Mt. Parnes. When analyzing Barcelona, Mt. Parnes and American populations, these amino acid changes define 16 different haplotypes (Supplementary Table 2). Their relative abundance (in percentage terms) is summarized in Supplementary Table 3. The distribution of haplotypes is similar in both European populations, with haplotype 6 being very abundant (61.29 and 57.14 % in Barcelona and Mt. Parnes, respectively), haplotype 1 presenting relatively high frequency (32.26 and 33.33 % in Barcelona and Mt. Parnes, respectively) and different haplotypes with very low frequencies. In American populations, haplotype 1 is the most abundant (62.07 %), haplotypes 2 (10.34 %) and 3 (20.69 %) are relatively frequent and haplotypes 4 and 5 are relatively infrequent.

**Discussion**

The origin of the colonization

Knowledge of the origin of a colonization (or invasion) would help evolutionary biologists to understand the amount of genetic variability reduction in the newly-established populations in comparison to the population from which the colonization started. This information could grant us a general overview of the quantity and kind of genetic variability needed to suc-

ceed in the colonization of a particular environment (Lee 2002; Dlugosh and Parker 2008). Unfortunately, it is difficult to track with any precision the origin of a colonization that took place in the distant past. However, recent colonizing events provide more accurate information (genetic markers have still accumulated few changes), which would tend to help us to ascertain the population or specific geographical region of origin. The *Drosophila subobscura* colonization of the American continent is generally considered to have taken place in the late 1970s (for a review see Ayala et al. 1989; Prevosti et al. 1989; Huey et al. 2005; Mestres et al. 2005). Ascertaining the origin of New World populations was a priority from the earliest studies (Brncic et al. 1981). Different genetic markers provided different levels of information: chromosomal inversion polymorphism indicated a western Mediterranean origin, but the presence of the O5 inversion in American populations was difficult to explain (Brncic et al. 1981; Ayala et al. 1989; Prevosti et al. 1989). The O<sub>5</sub> inversion is found with a frequency of around a 10 % in Scandinavia (for a revision see Krimbas 1993), but the origin of the colonization cannot be from Northern Europe due to the chromosomal composition of American samples. Several chromosomal arrangements found in the American continent have never been detected in this European region (Prevosti et al. 1989; Mestres et al. 1990; Zivanovic and Mestres 2000) The *D. subobscura* mtDNA haplotypes and microsatellites were not conclusive, but they were compatible with a western Mediterranean origin (Latorre et al. 1986;

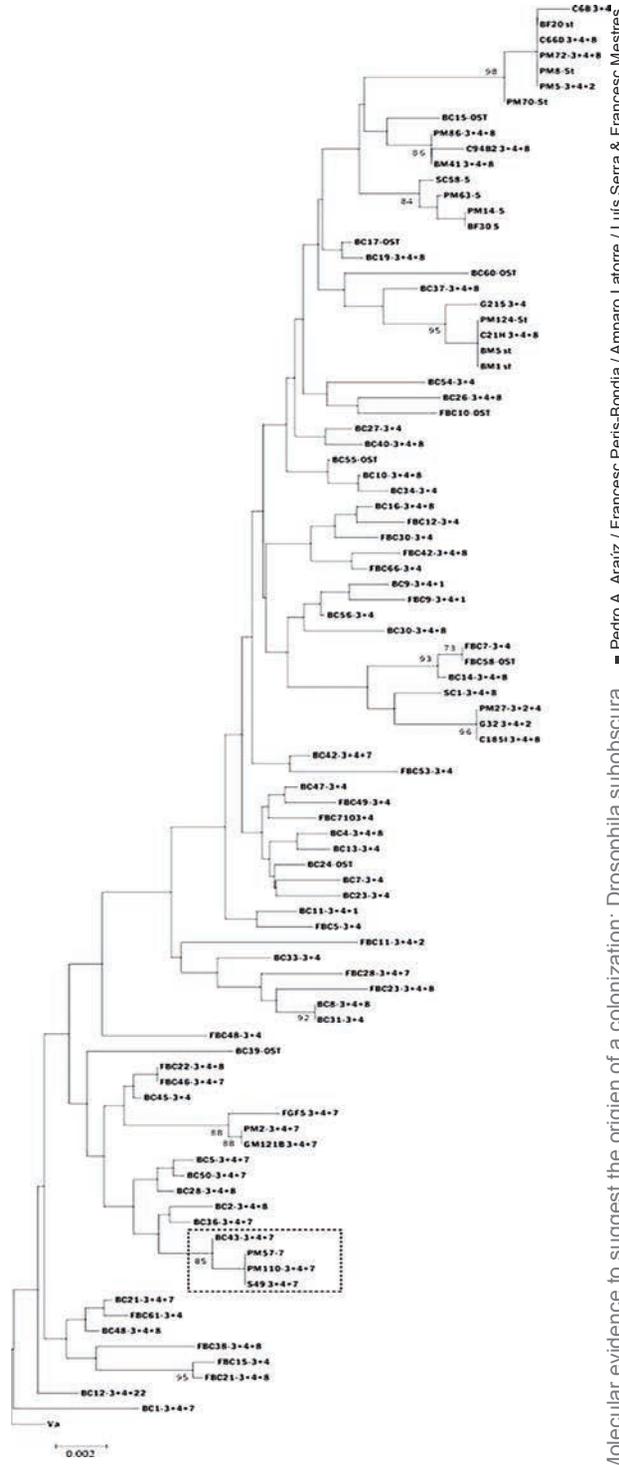




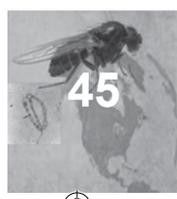
Pascual et al. 2001). Joint analysis of *Odh* sequences and chromosomal inversions gives new insight into the origin of this colonization. While none of the Palearctic *Odh* sequences from Barcelona or Mt. Parnes has been found in America, one sequence

**Fig. 1** Gene tree obtained using the *Odh* nucleotide sequences from Barcelona and America. Only bootstrap values over 70 are presented. The cluster of BC43, S49, PM110 and PM57 sequences is marked with a square. Abbreviations for Barcelona population are as follows: BC and FBC stand for chromosomal lines obtained from a wild male and from an individual son of a wild female offspring from Barcelona, respectively. Abbreviations from American populations are as follows: BF and BM (Bellingham, Washington state USA); C (Centralia, Washington state, USA); G, GM, FGF (Gilroy, California, USA); S and SC (Santiago de Chile, Chile); PM (Puerto Montt, Chile). The arrangement of each chromosomal line sequenced is also presented after its abbreviation

from Barcelona (BC43) was almost identical to one found in the New World, differing only in one nucleotide (American chromosomal lines S49, PM110 and PM57). And most importantly, both sequences were located inside the same inversion, the O<sub>7</sub>. This evidence strongly supports a possible origin from the western Mediterranean region. However, this hypothesis has a drawback: the O<sub>5</sub> inversion has not been reported in the Iberian Peninsula, despite the fact that chromosomal inversion polymorphism has been studied extensively (for a review see Krimbas 1993; Mestres et al. 2005). In all probability, the O<sub>5</sub> inversion is adaptive to cold conditions, as in the Palearctic region it is found mainly in Scandinavia (Krimbas 1993;



Molecular evidence to suggest the origin of a colonization: *Drosophila subobscura*... ■ Pedro A. Araúz / Francesc Peris-Bondia / Amparo Latorre / Luis Serra & Francesc Mestres



Ruiz-Martín 2006), and in the New World it presents significant latitudinal clines in North and South America (Prevosti et al. 1985, 1988, 1990) which persisted over time (Balanya et al. 2003), despite being completely associated with a particular lethal gene (Mestres et al. 2001). As molecular data show, this inversion probably appeared recently (Araúz et al. 2009b).

moment, it could have reached the western Mediterranean population from which the colonization originated and be included in the sample of colonizers. It is true that this inversion was found in Greece a long time ago (Krimbas 1964, 1967; Krimbas and Alevizos, 1973), but since 1975 (just before the probable beginning of the American colonization) it has not been re-

**Table 4** Positions of amino acid change, type of amino acid change and number of times that the same change was detected in the Barcelona, Mt. Parnes and American populations for the ODH peptide

	Changes in amino acid positions											
	1	7	7	34	50	88	120	148	149	216	218	218
Va (reference)	E	V	V	D	V	F	G	E	T	E	A	A
Change	G	M	E	E	I	L	S	D	S	K	D	V
America			7		2	7		3	29			
Barcelona	1							1	21		2	
Mt. Parnes		1	1	1			1	1	23	1		1
Total	1	1	8	1	2	7	1	5	73	1	2	1

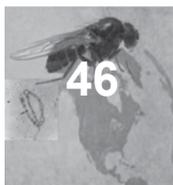
The ODH peptide of the Va chromosome (balancer chromosome used for obtaining the chromosomal lines) is used as reference for the amino acid changes. Positions 7 and 218 appear twice because two different amino acid changes had taken place in them (V to M and V to E for position 7; A to D and A to V for position 218)

E = Glutamic acid; V = Valine; D = Aspartic acid; F = Phenylalanine; G = Glycine; T = Threonine; A = Alanine; M = Methionine;

I = Isoleucine; L = Leucine; S = Serine; K = Lysine

Although it is adapted to cold conditions, it may well have spread from Scandinavia to other warmer Palearctic regions by gene flow, and would then be eliminated by selection or genetic drift if this inversion reaches these warmer areas. Thus, with the exception of Scandinavia, its distribution is erratic in the Old World and presents negligible frequency (for a revision see Zivanovic and Mestres, 2000). Hence, one possible explanation is that at a certain

ported again (Loukas et al. 1979, 1980, 1981; Araúz et al. 2009a). Furthermore, the inversion composition of the Greek populations, though possible, makes it unlikely that any of them originated the colonizing process. For instance, Mt. Parnes population (and other Greek populations) presented a non-negligible frequency of  $O_{3+4+1}$  (between 14.66 and 28.00 %) and  $O_{3+4+22}$  (between 2.38 and 11.47 %) chromosomal arrangements (Krimbas 1967;



Araúz et al. 2009a), but neither has been found in American *D. subobscura* populations (Prevosti et al. 1985, 1988, 1989, 1990; Balanya` et al. 2003). Furthermore, different  $O_{3+4+7}$  arrangements reached the American continent (Mestres et al. 1990, 1995, 2004; Go´mez-Baldo´ et al. 2008), whereas its frequency is very low in Mt. Parnes and other Greek populations, with values ranging from 0 to 6.65 % (Krimbas 1967; Araúz et al. 2009a). For these reasons an origin in an eastern Mediterranean population seems unlikely.

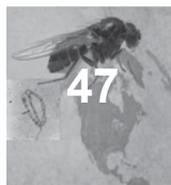
Thus, the most probable explanation is that the colonization originated from a western Mediterranean population which fortuitously presented the sporadic  $O_5$  inversion (due to gene flow) and, by chance, it was included in the sample of colonizers. However, more analyses of chromosomal polymorphism and *Odh* sequences will be needed to pinpoint more accurately the particular area from which the colonization started.

Repeated invasions that superimpose onto one another have been described in some species (Davies et al. 1999; Ellstrand and Schierenbek 2000; Bossdorf et al. 2005; Frankham 2005; Krafur et al. 2005; Novak and Mack 2005; Dlugosh and Parker 2008). In the case of the American colonization by *D. subobscura*, chromosomal inversion data accumulated from the beginning of the colonization indicate that the colonization was a unique event, since new genetic variability at this level has not been found since the earlier studies (Prevosti et al. 1988, 1989; Ayala et al. 1989; Balanya` et al. 2003). With regard to the

*Odh* nucleotide and amino acid sequence, their variability in Barcelona and Mt. Parnes compared with that of American populations indicates that the founder event was considerable (Mestres et al. 2004; Go´mez-Baldo´ et al. 2008). Repeated invasions would produce an increment of new *Odh* sequences in the American continent. However, no new *Odh* sequences have been reported in the American continent, with the exception of those that appeared there through recombination (Go´mez-Baldo´ et al. 2008). In the future, more studies will be needed to ascertain if new genetic variability is introduced in America from Palearctic populations.

#### Nucleotide polymorphism in the Mediterranean populations

The nucleotide polymorphism for the *Odh* gene presents very similar values in Barcelona and Mt. Parnes populations and slightly lower values of this polymorphism were observed for the *Odh* gene in American populations of *D. subobscura*, a consequence of the founder event (Mestres et al. 2004; Go´mez-Baldo´ et al. 2008). In general, the values  $\pi$  (nucleotide diversity) and  $\theta$  (expected average number of nucleotide differences) are equivalent to those found in the Palearctic region when other nuclear genes of *D. subobscura* were studied (Rozas and Aguade´ 1990; Rozas et al. 1995, 1999; Cirera and Aguade´ 1998; Navarro-Sabate´ et al. 1999; Llopart and Aguade´, 2000; Munte´ et al. 2005). In these studies, the  $\pi$  estimates range between 0.004 and 0.012, and those for  $\theta$  between 0.010 and 0.021.



Barcelona and Mt. Parnes populations appear to have a large effective population size ( $N_e$ ) due to the high number of different *Odh* haplotypes observed and the low values obtained in the “allelism of sequences”.  $N_e$  was estimated using the lethal genes allelism, and the values ranged between 6,964–13,004 for Barcelona and 11,874–26,828 for Mt. Parnes (Araúz et al. 2009a), confirming the large effective population size of both populations. However, although Barcelona and Mt. Parnes are large populations with a high number of different *Odh* haplotypes, a high gene flow was observed at this molecular level. Indeed, different haplotypes are shared by both populations and in one case they even presented the same chromosomal arrangement,  $O_{3+4+1}$  (Table 3). The gene flow between distant Palearctic populations has been observed using different genetic markers, such as mtDNA (Latorre et al. 1992), microsatellites (Pascual et al. 2001) and lethal genes (Zivanovic et al. 2007). Finally, most haplotypes were not associated with inversions and only one seems to be partially associated with the  $O_{3+4+1}$  arrangement. This observation is in clear contrast with the associations between *Odh* haplotypes and chromosomal arrangements in North and South America, a product of the colonization (Mestres et al. 2004; Go´mez-Baldo´ et al. 2008). In summary, the American colonization by *D. subobscura* was a unique event and the colonizers most probably came from the western Mediterranean region. Our results are in agreement with some previous indirect evidence (Ayala et al. 1989; Prevosti et al. 1989). Secondary colonizations ex-

plain the expansion of the species from the west coast of South America to the west coast of North America and the eastern coast of Argentina (Pascual et al. 2007; Fern´andez-Iriarte et al. 2009). Although the initial sample of colonizers was small, it contained the genetic variability needed to achieve the colonization success. As proposed in Lee (2002), the initial sample of colonizers was influenced by the genetic architecture of the original Palearctic population, and natural selection operated rapidly on this genetic basis to allow adaptation to the new environments. Finally, it is worth pointing out that molecular markers in association with chromosomal inversions are useful tools to locate the origin of recent colonizations and invasions. Thus, it may be possible to study the evolutionary potential of the new established populations and the possibility of reintroductions.

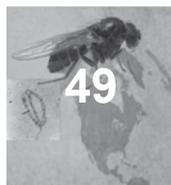
**Acknowledgments** We thank Mr. R. Rycroft and Mr. M. Bunn (S.A.L. Universitat de Barcelona) for corrections to the English text. This study was supported by the following grants: CGL2006-13423-C02-02 from the Ministerio de Ciencia y Tecnolog´ıa (MCYT, Spain), BFU2009-07564 and BFU2009-12895-CO2-01 from the Ministerio de Ciencia e Innovacio´n (Spain) and 2009 SGR 636 from the Generalitat de Catalunya (Spain). FM is member of IRBio (Institut de Recerca de la Biodiversitat).

## References

Araúz PA, Mestres F, Pegueroles C, Arenas C, Tzanidakis G, Krimbas CB, Serra L (2009a) Tracking the origin of the American colonization by *D. subobscura*: Genetic comparison between Eastern and Western Mediterranean populations. *J Zool Syst Evol Res* 47:25–34



- Araúz PA, Pegueroles C, Zivanovic G, Fernández-Iriarte PJ, Ruiz-Martín H, Balanya J, Serra L, Mestres F (2009b) Recent origin of a chromosomal inversion revealed by its association with nucleotide haplotypes. *Hereditas* 146:257–259
- Ayala FJ, Serra L, Prevosti A (1989) A grand experiment in evolution: the *D. subobscura* colonization of the Americas. *Genome* 31:246–255
- Balanya J, Segarra C, Prevosti A, Serra L (1994) Colonization of America by *D. subobscura*: the founder event and a rapid expansion. *J Hered* 85:427–432
- Balanya J, Serra L, Gilchrist GW, Huey RB, Pascual M, Mestres F, Sole E (2003) Evolutionary pace of chromosomal polymorphism in colonizing populations of *D. subobscura*: an evolutionary time series. *Evolution* 57:1837–1845
- Beckenbach AT, Prevosti A (1986) Colonization of North America by the European species *D. subobscura* and *D. ambigua*. *The Am Midl Nat* 115:10–18
- Bossdorf O, Auge H, Lafuma L, Rogers WE, Siemann E, Prati D (2005) Phenotypic and genetic differentiation between native and introduced plant populations. *Oecologia* 144:1–11
- Brncic D, Prevosti A, Budnik M, Monclús M, Ocaña J (1981) Colonization of *D. subobscura* in Chile. I. First population and cytogenetic studies. *Genetica* 56:3–9
- Capy P, Gibert P (2004) *Drosophila melanogaster*, *Drosophila simulans*: so similar yet so different. *Genetica* 120:5–16
- Cirera S, Aguade M (1998) Molecular evolution of duplication: the sex-peptide (Acp70A) gene region of *D. subobscura* and *D. madeirensis*. *Mol Biol Evol* 15:988–996
- Davies N, Villablanca FX, Roderick GK (1999) Bioinvasions of the Medfly *Ceratitis capitata*: source estimation using DNA sequences at multiple intron loci. *Genetics* 153:351–360
- Dlugosh KM, Parker IM (2008) Founding events in species invasions: genetic variation, adaptive evolution, and the role of multiple introductions. *Mol Ecol* 17:431–449
- Ellstrand NC, Schierenbek KA (2000) Hybridization as a stimulus for the evolution of invasiveness in plants? *Proc Natl Acad Sci USA* 97:7043–7050
- Fernández-Iriarte PJ, Balanya J, Pascual M, Mestres F, Hasson E, Fontdevila A, Serra L (2009) Tracking the origin of an invasive species: *D. subobscura* in Argentina. *J Evol Biol* 22:650–658
- Fontdevila A (1989) Founder effects in colonizing populations: the case of *Drosophila buzzatii*. In: Fontdevila A (ed) *Evolutionary biology of transient unstable populations*. Springer, Berlin, pp 74–95
- Frankham R (2005) Resolving the genetic paradox in invasive species. *Heredity* 94:385
- Gilchrist GW, Huey RB, Serra L (2001) Rapid evolution of wing size clines in *D. subobscura*. *Genetica* 112–113:273–286
- Goldschmidt E (1956) Chromosomal polymorphism in a population of *D. subobscura* from Israel. *J Genet* 54:474–496
- Gómez-Baldó L, Latorre A, Serra L, Mestres F (2008) Molecular variation in the *Odh* gene in Chilean natural populations of *D. subobscura*. *Hereditas* 145:154–162
- Gouin N, Granjean F, Pain S, Souty-Grosset C, Reynolds J (2003) Origin and colonization history of the white-clawed crayfish, *Austropotamobius pallipes*, in Ireland. *Heredity* 91:70–77
- Hall TA (1999) BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acid Ser* 41:95–98
- Hess JE, Swalla BJ, Moran P (2009) New molecular markers to genetically differentiate populations of *Didemnum vesillum* (Kott, 2002): an invasive ascidian species. *Aquat Invasions* 4:299–310
- Hewitt GM (1999) Post-glacial re-colonization of European biota. *Biol J Linn Soc* 68:87–112
- Hewitt GM (2000) The genetic legacy of the quaternary ice ages. *Nature* 405:907–913
- Huey RB, Gilchrist GW, Hendry AP (2005) Using invasive species to study evolution. Case studies with *Drosophila* and Salmon. In: Sax DF, Gaines SD, Stachowicz JJ (eds) *Species invasions: insights to ecology evolution and biogeography*. Sinauer Associates, Sunderland, MA, pp 139–164
- Keller A (2007) *Drosophila melanogaster*'s history as a human commensal. *Current Biol* 17:R77–R81
- Krafsur ES, Cummings MA, Endsley MA, Marquez JG, Nason JD (2005) Geographic differentiation in the house fly estimated by microsatellite and mitochondrial variation. *J Hered* 96:502–512
- Krimbas CB (1964) The genetics of *D. subobscura* populations. I. Inversion polymorphism in natural populations of Southern Greece. *Evolution* 18:541–552



- Krimbas CB (1967) The genetics of *D. subobscura* populations. III. Inversion polymorphism and climatifactors. *Mol Gen Genet* 99:133–150
- Krimbas CB (1992) The inversion polymorphism in *D. subobscura*. In Krimbas CB, Powell JR (eds) *Drosophila inversion polymorphism*. CRC Press Inc., Boca Raton, pp 127–220
- Krimbas CB (1993) *D. subobscura*: Biology, Genetics and Inversion polymorphism. Verlag Dr. Kovac, Hamburg
- Krimbas CB, Alevizos V (1973) The genetics of *D. subobscura* populations. IV. Further data on inversion polymorphism in Greece: evidence of microdifferentiation. *Egypt J Genet Cytol* 2:121–132
- Latorre A, Moya A, Ayala FJ (1986) Evolution of mitochondrial DNA in *D. subobscura*. *Proc Natl Acad Sci USA* 83:8649–8653
- Latorre A, Hernandez C, Martinez D, Castro JA, Ramon M, Moya A (1992) Population structure and mitochondrial DNA gene flow in Old World populations of *Drosophila subobscura*. *Heredity* 68:15–24
- Lee CE (2002) Evolutionary genetics of invasive species. *Trends Ecol Biol* 17:386–391
- Liggins L, Chapple DG, Daugherty CH, Ritchie PA (2008) Origin and post-colonization evolution of the Chatham Islands skink (*Oligosoma nigroplantare nigroplantare*). *Mol Ecol* 17:3290–3305
- Llopart A, Aguade´ M (2000) Nucleotide polymorphism at the RpII215 gene in *D. subobscura*: Weak selection on synonymous mutations. *Genetics* 155:1245–1252
- Loukas M, Krimbas CB, Vergini Y (1979) The genetics of *D. subobscura* populations. IX. Studies on linkage disequilibrium in four natural populations. *Genetics* 93:497–523
- Loukas M, Krimbas CB, Morgan K (1980) The genetics of *D. subobscura* populations. XIV. Further data on linkage disequilibria. *Genetics* 95:757–768
- Loukas M, Vergini Y, Krimbas CB (1981) The genetics of *D. subobscura* populations. XVII. Further genetic heterogeneity within electromorphs by urea denaturation and the effect of the increased genic variability on linkage disequilibrium studies. *Genetics* 97:429–441
- Malogolowkin-Cohen C, Sperlich D (1981) The effect of isolation and marginality on the inversion polymorphism of *D. subobscura* in Israel. *Rev Bras Genet* 2:213–230
- Mestres F, Pegueroles G, Prevosti A, Serra L (1990) Colonization of America by *D. subobscura*: lethal genes and the problem of the O<sub>5</sub> inversion. *Evolution* 44:1823–1836
- Mestres F, Balanya` J, Segarra C, Prevosti A, Serra L (1992) Colonization of America by *D. subobscura*: analysis of the O<sub>5</sub> inversions from Europe and America and their implications for the colonizing process. *Evolution* 46:1564–1568
- Mestres F, Balanya` J, Segarra C, Prevosti A, Serra L (1994) O chromosome inversion polymorphism in Northern and Atlantic Europe and its implications in the American colonization of *D. subobscura*. *Z Zool Syst Evol Forsch* 32:108–116
- Mestres F, Serra L, Ayala FJ (1995) Colonization of the Americas by *D. subobscura*: lethal-gene allelism and association with chromosomal arrangements. *Genetics* 140:1297–1305
- Mestres F, Balanya` J, Arenas C, Sole´ E, Serra L (2001) Colonization of America by *D. subobscura*: heterotic effect of chromosomal arrangements revealed by the persistence of lethal genes. *Proc Natl Acad Sci USA* 98:9167–9170
- Mestres F, Abad L, Sabater-Mun˜oz B, Latorre A, Serra L (2004) Colonization of America by *D. subobscura*: Association between *Odh* gene haplotypes, lethal genes and chromosomal arrangements. *Genes Genet Syst* 79:233–244
- Mestres F, Balanya` J, Pascual M, Arenas C, Sole´ E, Serra L (2005) Lethal genes and the colonization of America by *D. subobscura*. *Curr Top Genet* 1:31–55
- Mestres F, Balanya` J, Pascual M, Arenas C, Gilchrist GW, Huey RB, Serra L (2009) Evolution of Chilea colonizing populations of *D. subobscura*: lethal genes and chromosomal arrangements. *Genetica* 136:37–48
- Munte´ A, Rozas J, Aguade´ M, Segarra C (2005) Chromosomal inversion polymorphism leads to extensive genetic structure: a multilocus survey in *D. subobscura*. *Genetics* 169:1573–1581
- Nardon C, Decelie`re G, Loevenbruck C, Weiss M, Vieira C, Bie´mont C (2005) Is genome size influenced by colonization of new environments in dipteran species? *Mol Ecol* 14:869–878
- Navarro-Sabate´ A, Aguade´ M, Segarra C (1999) The relationship between allozyme and chromosomal polymorphism inferred from nucleotide variation at the *Acp1* gene region of *D. subobscura*. *Genetics* 153:871–889



- Novak SJ, Mack RN (2005) Genetic bottlenecks in alien plant species: influence of mating systems and introduction dynamics. In: Sax DF, Gaines SD, Stachowicz JJ (eds) Exotic species—bane to conservation and boon to understanding: ecology, evolution and biogeography. Sinauer Associates, Sunderland, MA, pp 95–122
- Pascual M, Balanya` J, Latorre A, Serra L (1997) Analysis of the variability of *D. azteca* and *D. athabasca* populations revealed by randomly amplified polymorphic DNA. *J Zool Syst Evol Res* 35:159–164
- Pascual M, Aquadro CF, Soto V, Serra L (2001) Microsatellite variation in colonizing and Palearctic populations of *D. subobscura*. *Mol Biol Evol* 18:731–740
- Pascual M, Chapuis MP, Mestres F, Balanya` J, Huey RB, Gilchrist GW, Serra L, Estoup A (2007) Introduction history of *D. subobscura* in the New World: a microsatellite-based survey using ABC methods. *Mol Ecol* 16:3069–3083
- Pinsker W, Sperlich D (1981) Geographic pattern of allozyme and inversion polymorphism in chromosome O of *D. subobscura*. *Genetica* 57:51–64
- Prevosti A, de Frutos R, Alonso G, Latorre A, Monclu`s M, Martı́nez MJ (1984) Genetic differentiation between natural populations of *D. subobscura* in the Western Mediterranean area with respect to chromosomal variation. *Gene`t Sel` Evol* 16:143–156
- Prevosti A, Serra L, Ribo` G, Aguade` M, Sagarra E, Monclu`s M, Garcı́a MP (1985) The colonization of *D. subobscura* in Chile. II. Clines in the chromosomal arrangements. *Evolution* 39: 838–844
- Prevosti A, Ribo` G, Serra L, Aguade` M, Balanya` J, Monclu`s M, Mestres F (1988) Colonization of America by *D. subobscura*: experiment in natural populations that supports the adaptive role of chromosomal-inversion polymorphism. *Proc Natl Acad Sci USA* 85:5597–5600
- Prevosti A, Serra L, Aguade` M, Ribo` G, Mestres F, Balan`a` J, Monclu`s M (1989) Colonization and establishment of the palearctic species *D. subobscura* in North and South America. In: Fontdevila A (ed) Evolutionary biology of transient unstable populations. Springer, Berlin, pp 114–129
- Prevosti A, Serra L, Segarra C, Aguade` A, Ribo` G, Monclu`s M (1990) Clines of chromosomal arrangements of *D. subobscura* in South America evolve closer to Old World patterns. *Evolution* 44:218–221
- Reiland J, Hodge S, Noor MAF (2002) Strong founder effect in *Drosophila pseudoobscura* colonizing New Zealand from North America. *J Hered* 93:415–420
- Rius M, Pascual P, Turon X (2008) Phylogeography of the widespread marine invader *Microcosmus squamiger* (Ascidacea) reveals high genetic diversity of introduced populations and non-independent colonizations. *Divers Distrib* 14:818–828
- Rozas J, Aguade` M (1990) Evidence of extensive genetic exchange in the *rp49* region among polymorphic chromosome inversions in *D. subobscura*. *Genetics* 126:417–426
- Rozas J, Aguade` M (1991) Using restriction-map analysis to characterize the colonization process of *D. subobscura* on the American continent. I. *rp49* region. *Mol Biol Evol* 8:447–457
- Rozas J, Herna`ndez M, Cabrera CV, Prevosti A (1990) Colonization of America by *D. subobscura*: Effect of the founder event on the mitochondrial DNA polymorphism. *Mol Biol Evol* 7:103–109
- Rozas J, Segarra C, Zapata C, Alvarez G, Aguade` M (1995) Nucleotide polymorphism at the *rp49* region of *D. subobscura*: lack of geographic subdivision within chromosomal arrangements in Europe. *J Evol Biol* 8:355–367
- Rozas J, Segarra C, Ribo` G, Aguade` M (1999) Molecular population genetics of the *rp49* gene region in different chromosomal inversions of *D. subobscura*. *Genetics* 151:189–202
- Rozas J, Sa´nchez-DelBarrio JC, Messeguer X, Rozas R (2003) DnaSP, DNA polymorphism analyses by the coalescent and other methods. *Bioinformatics* 19:2496–2497
- Ruiz-Martı́n H (2006) Estudi de les associacions entre al·lels de loci microsatel·lits i inversions cromosomiques en poblacions europees i colonitzadores de *D. subobscura*. Diploma d'Estudis Avancats. Dept. Gen`tica, Universitat de Barcelona, Spain
- Sole` E, Balanya` J, Sperlich D, Serra L (2002) Long-term changes in the chromosomal inversion polymorphism of *D. subobscura*. I. Mediterranean populations from Southwestern Europe. *Evolution* 56:830–835
- Sperlich D (1964) Chromosomale Strukturanalyse und Fretilita`tspru`nfung an einer Marginalpopulation von *D. subobscura*. *Z Vererbungsl* 95:73–81
- Taberlet P, Fumagalli L, Wust-Saucy AG, Cosson JF (1998) Comparative phylogeography and postglacial colonization routes in Europe. *Mol Ecol* 7:453–464
- Tamura K, Peterson D, Peterson N, Stecher G, Nei M, Kumar S (2011) MEGA5: molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary





## UDELAS ■ 15 AÑOS

Molecular evidence to suggest the origin of a colonization: *Drosophila subobscura*... ■ Pedro A. Araúz / Francesc Peris-Bondía / Amparo Latorre / Luis Serra & Francesc Mestres

distance, and maximum parsimony methods. *Mol Biol Evol* 28:2731–2739

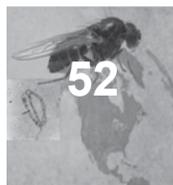
Tollenaere C, Brouart C, Duplantier J-M, Rahalison L, Rahelinirina S, Pascal M, Mone´ H, Mouahid G, Leirs H, Cosson J-F (2010) Phylogeography of the introduced species *Rattus rattus* in the western Indian Ocean, with special emphasis on the colonization history of Madagascar. *J Biogeogr* 37:398–410

Wright S, Dobzhansky Th, Hovanitz W (1942) Genetics of natural populations. VII. The allelism of lethals

in the third chromosome of *D. pseudoobscura*. *Genetics* 27:363–394

Zivanovic G, Mestres F (2000) Lethal genes in O5 chromosomes of *D. subobscura* from Europe and America. *J Zool Syst Evol Res* 38:123–126

Zivanovic G, Arenas C, Mestres F (2007) The genetic structure of Balkan populations of *D. subobscura*. *Hereditas* 144:120–128

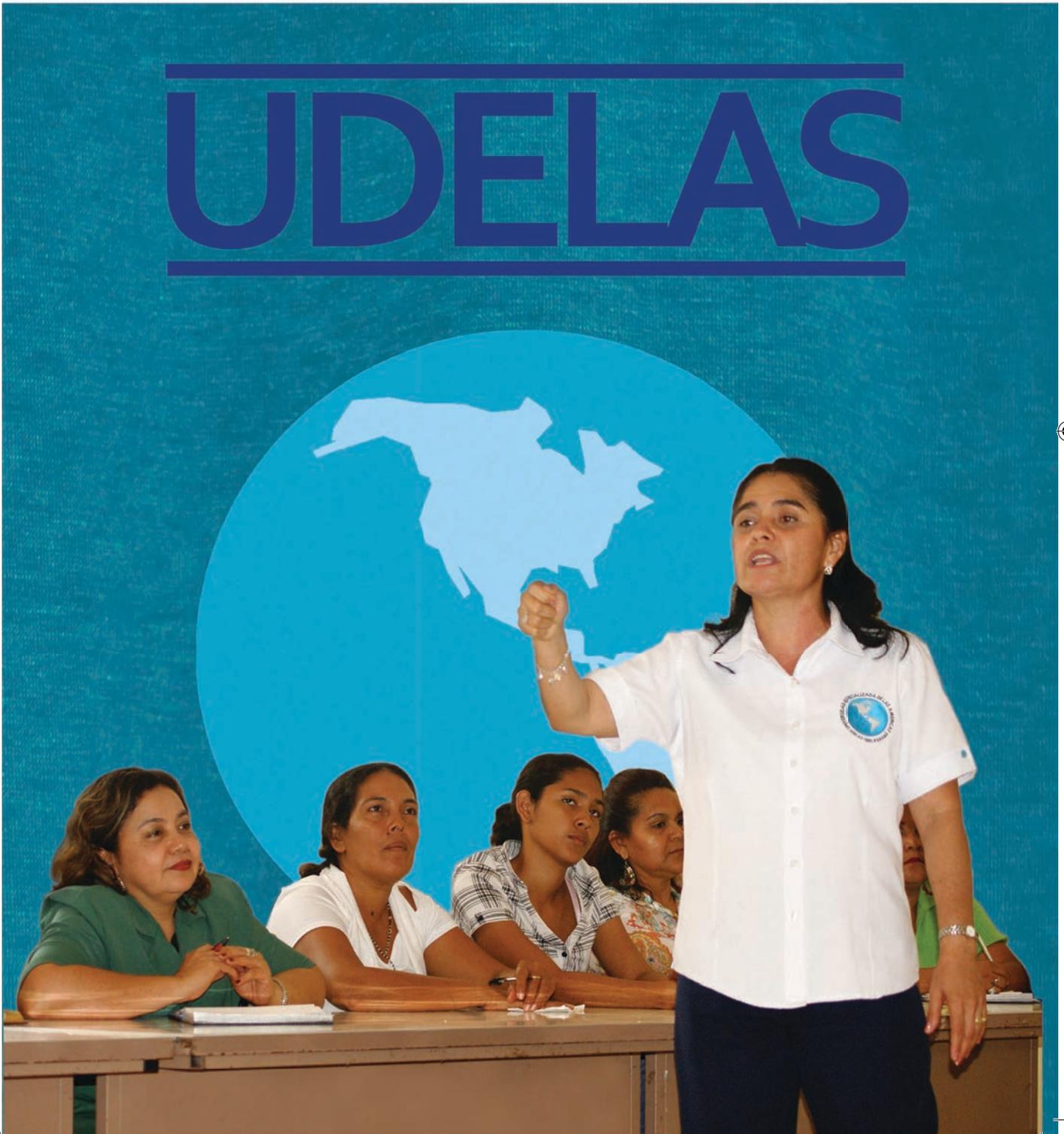




# La Pedagogía Social en el modelo de la Universidad Especializada de las Américas.

Dra. Berta Torrijos de Arosemena

# UDELAS



## La Pedagogía Social en el modelo de la Universidad Especializada de las Américas

*Dra. Berta Torrijos de Arosemena*  
*Rectora de la Universidad Especializada de las Américas*

Dedicada a la formación social del individuo y la atención educativa a los problemas humano-sociales, la Pedagogía Social surge como ciencia en el siglo XIX. Es una ciencia humana, ciencia social y sobre todo ciencia pedagógica. Sus antecedentes históricos se remontan a Platón, Aristóteles, Rousseau. Pestalozzi (Suiza) y Bassedow (Alemania).

Paul Gerhard Natorp (1854 - 1924) Filósofo y pedagogo alemán, representante de la escuela de Marburgo, que entendió la pedagogía únicamente como social; dio origen a los tratados sistemáticos de pedagogía, inspiró la Constitución de Weimar, influyó en la escuela unificada y la escuela del trabajo, y ha sido la base para el movimiento posterior de la pedagogía social.

Precisamente la Constitución de Weimar, Alemania, sancionada el 11 de noviembre de 1919, junto a la Constitución de México sancionada dos años antes, dieron origen al constitucionalismo social, que estableció el Estado de bienestar y reconoció los derechos de los trabajadores, es la primera en el mundo que hace alusión a disposiciones relacionadas con los derechos sociales asistenciales, de manera puntual a la seguridad social en salud. Los planteamientos normativos encaminados a la protección de los derechos sociales asistenciales sanitarios, consagrados en derechos y no como caridad, centran la atención en torno a los menos favorecidos.

La Pedagogía Social está íntimamente ligada a la razón de ser de la Universidad Especializada de las Américas, porque es precisamente uno de los ámbitos fundamentales de la Educación Social, y podría definirse como la actuación educativa con la población vulnerable, personas que se encuentran en situaciones difíciles o de conflicto social. Con sentido positivo y proactivo, son estos los actores principales cuya problemática fue nuestro punto de despegue para crear esta universidad; formadora de profesionales especializados para la atención de estos problemas sociales.





## Redes 6

El anciano, los inadaptados sociales, los internos de centros penitenciarios; las minorías étnicas; los alcohólicos y toxicómanos; los ancianos, las personas con discapacidad, grupos humanos que exigen una atención especializada, centrada en la persona, en el grupo como espacio de diálogo y solidaridad, y en la capacidad creativa de cada uno.

Cuando un equipo de profesionales concebimos este centro de estudios superiores, se nos hizo inaplazable e imperioso defender un proceso educativo que respondiera a la necesidad de desarrollar estrategias socioeducativas desde un compromiso ético con el ser humano como facilitador de procesos, que permitiera enfrentar las tensiones y los conflictos generados por un sistema social que, en muchas ocasiones, es injusto e inhumano.

Teniendo como punto de partida el respeto a la dignidad humana, desde la Educación Social Especializada, asumimos la diversidad con un alto nivel de autoestima, para garantizar que estos grupos humanos puedan llegar a ser protagonistas de su propio destino.

La educación no es un proceso estático, debe evolucionar constantemente y adaptarse a las transformaciones sociales, por consiguiente, se hace necesaria una aco-

modación constante de la educación a los procesos de cambio social, a fin de que ésta pueda responder a las nuevas demandas de la comunidad.

El ritmo creciente al que evoluciona la sociedad actual hace que cada vez sea necesaria una mayor formación/educación social para desarrollar con suficiencia un papel que se integre en todos los ámbitos de la vida. La educación es una condición necesaria para entrar a formar parte del actual conglomerado social.

Si consideramos al ser humano, a la persona, como un ser social en evolución, debemos suponerle inmerso en un proceso vital y permanente, que consta de diversas fases, cada una de las cuales conlleva la existencia de diferentes necesidades, capacidades, responsabilidades, problemáticas y retos derivados de sus características y su situación personal y social en un contexto muy determinado: territorial, económico, social, político, cultural, etc.

De allí que siempre nos planteamos en UDELAS, que las carreras profesionales que proponemos a nuestra sociedad, no nacen en las oficinas, sino que se inspiran en la comunidad donde auscultamos y confirmamos su pertinencia, la utilidad que esa creación de conocimiento producirá en la vida de cada uno de aquellos



que serán impactados por los cambios que sin duda se estarán produciendo como consecuencia de esta evolución.

A través de quince años de existencia, hemos ido fortaleciendo nuestra concepción de educación como un proceso integrador fundamentado en la unidad radical de la persona humana. Asignamos como fin de la educación social el perfeccionamiento de la persona en sus relaciones humanas y entendemos que la Pedagogía Social tiene que ocuparse en la teoría y en la práctica de que se realice ese perfeccionamiento socio-personal, porque el ser humano puede contribuir con su creatividad personal al enriquecimiento de la sociedad.

Por todas estas consideraciones fundamos la Universidad Especializada de las Américas, con características muy valoradas. Una universidad innovadora, creativa, teórico – práctica, necesaria, oportuna, orientada a resolver los problemas sociales con base en la educación. Una universidad que ha logrado posesionarse en la más alta estima de la ciudadanía, especialmente de nuestra juventud, dados los fuertes lazos que nos unen a la sociedad y los convenios que hemos ido plasmando con todas las instancias de la educación especial y social, salud y rehabilitación.

Desde que nos fundamos mediante la Ley 40 de 18 de noviembre de 1997, UDELAS ha logrado graduar a más de 12 mil profesionales, todos insertos en el campo laboral profesional pertinente. Nuestros niveles académicos alcanzan desde Técnico, Licenciatura, Post Grado, Maestría, Doctorado.

Sin duda, una cultura de la responsabilización se irá inscribiendo cada vez con mayor firmeza en nosotros. Este siglo XXI trajo un reto irreversible: la educación superior tendrá que ser pertinente, porque esa pertinencia será sometida al escrutinio popular en términos de resultados tangibles; cuánto somos capaces de contribuir como protagonistas de primera mano de la educación superior, al buen desempeño de las economías nacionales y, fundamentalmente, cuánto, a través de este esfuerzo, seremos capaces de elevar el nivel de vida de nuestros ciudadanos.

La nueva realidad social configura una modalidad pedagógica centrada en la atención, la debida “socialización” del ser humano y de manera categórica en la intervención pedagógica, como única vía para resolver las calamidades humanas que flagelan a nuestra sociedad.

Por eso UDELAS se inscribe en el concepto que la Pedagogía Social es la ciencia de la educación social invertida en





individuos y grupos, es la atención a los problemas humano-sociales que pueden ser tratados desde instancias educativas. Esto significa apoyo con compromiso al individuo, a que se realice dentro de sí, de manera adecuada, ese proceso de socialización, de adaptación a la vida social y a sus normas correspondientes.

Una educación para el desarrollo de valores sociales, basada en la promoción del bienestar social. Las sociedades se mueven, ya hemos dicho que no son estáticas, el péndulo de avances y retrocesos transita entre importantes segmentos de población que alcanzan altos niveles de bienestar, y aquellos colectivos que subsisten en una difusa frontera de la inadaptación, la marginación y la exclusión social –transeúntes, inmigrantes, internos de prisiones, drogodependientes, refugiados, discapacitados sin recursos, familias monoparentales con cargas, minorías étnicas, etc., un conjunto variado de problemas sociales cuya solución es especialmente urgente y que requieren intervención.

De allí que nuestra primera propuesta académica apostara precisamente a la formación de profesionales que atenderan problemáticas como las Dificultades en el Aprendizaje, los Inadaptados Sociales e Infractores, la Consejería en Rehabilitación, Estimulación Temprana y Orientación Familiar, Docente Integral, Gerontología.

Seguimos avanzando hacia ese propósito fundamental de la pedagogía social, orientados a contribuir a la definición de un modelo que genere procesos emancipadores y renovadores de la realidad social de los sectores vulnerables capaz de desmitificar aquellos paradigmas de la historia, para erigir un Estado Social de Derecho. Para nosotros la auténtica Pedagogía Social, aplicada al ser humano con responsabilidad y solidaridad, sigue siendo la ciencia práctica social y educativa que fundamenta, justifica y comprende la normatividad más adecuada para la prevención, ayuda y reinserción de quienes pueden padecer o padecen, a lo largo de toda su vida, deficiencias en la socialización o en la satisfacción de necesidades básicas amparadas por los derechos humanos.

### Referencias:

PEARSON-Educación. Pedagogía Social y Educación Social. Historia, Profesión y Competencias. Varios Autores. Coordinador: Juan Sáenz Carreras.

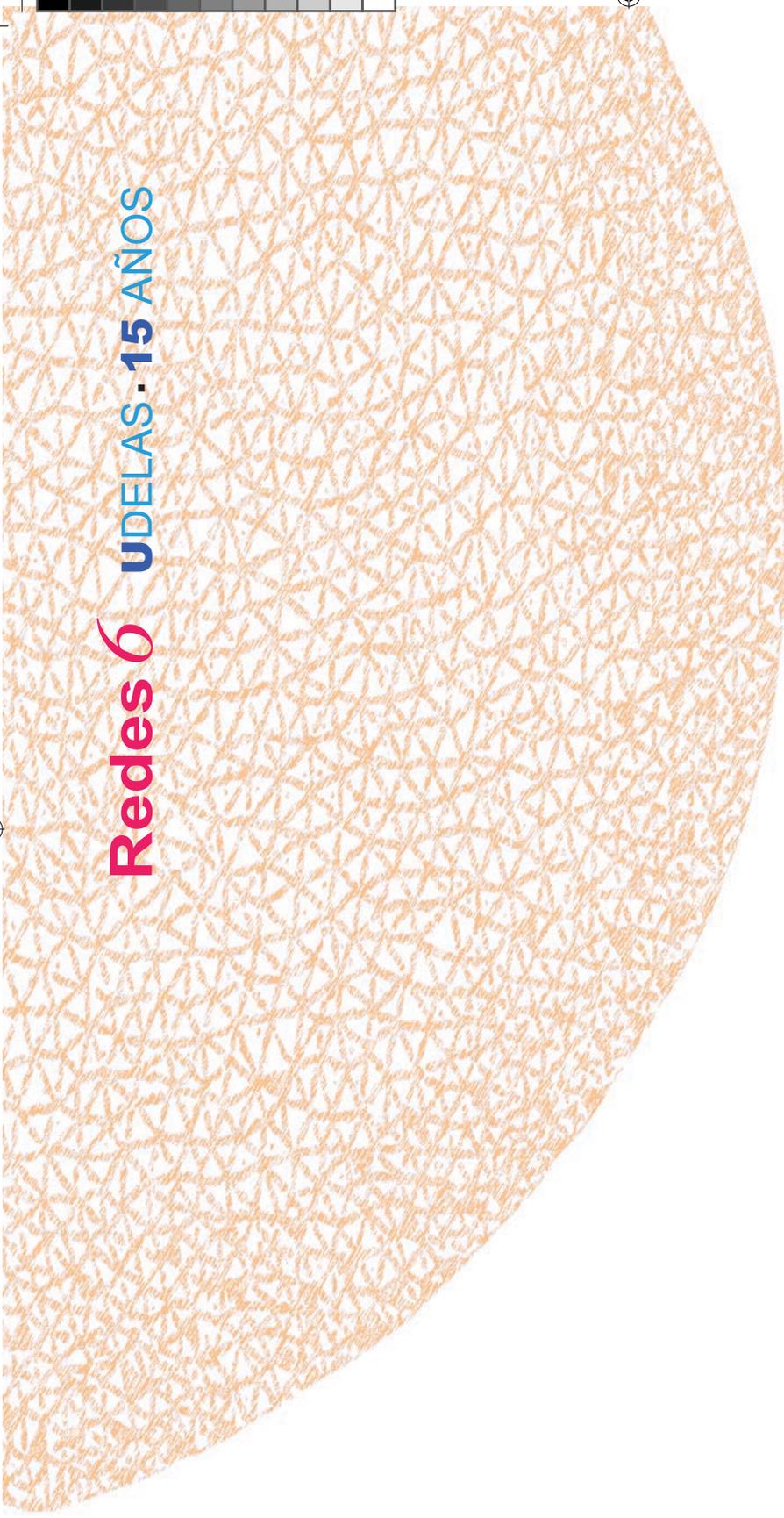
Marín Ibáñez, Ricardo y Pérez Serrano, Gloria “La Pedagogía Social en la Universidad” (Realidad y Prospectiva).-UNED, Madrid 1995.-

Quintana Cabañas, José María –“Pedagogía Social”.- Editorial Dykinson, Madrid 1984.-

Quintana Cabañas, José María “Pedagogía Familiar” Editorial Narcea, Madrid 1993.-



**Redes 6** UDELAS • 15 AÑOS



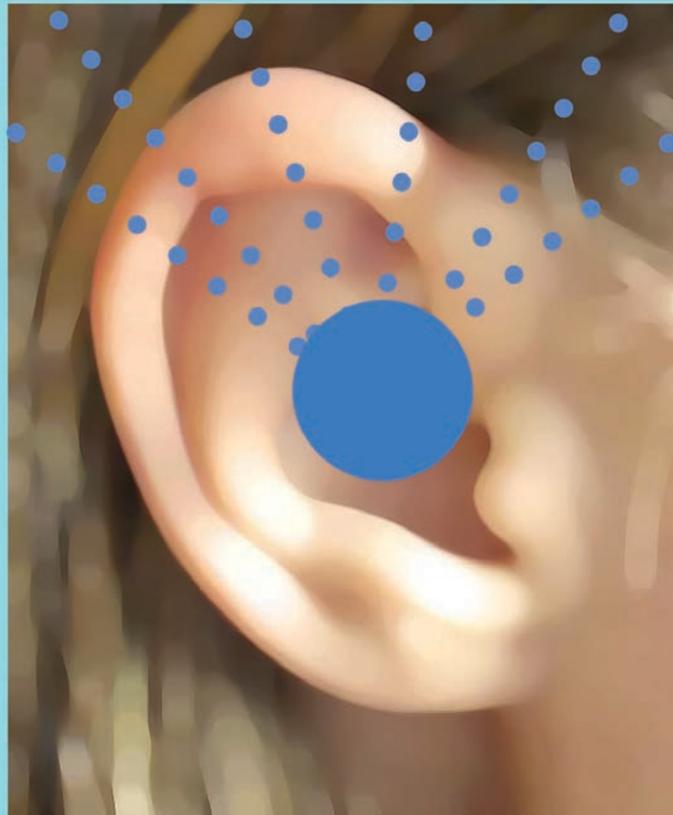


# La Fonoaudiología en Panamá Convergencia Artificial

Msc. Ramiro Campos



P A N A M Á



## La Fonoaudiología en Panamá. Convergencia Artificial

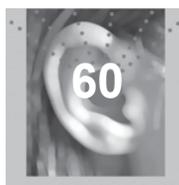
*Msc. Ramiro Campos*  
*Coordinador de Fonoaudiología -UDELAS*

En este artículo vamos a centrarnos en establecer algunas líneas de reflexión sobre la justificación de la Fonoaudiología, con el fin de que intentan contribuir en lograr mejores aprendizajes, que redunden en un beneficio integral.

Es de cierta manera triste que los grandes avances en la ciencia y tecnología contrastan, en ocasiones, con el gran retraso de los países en vías de desarrollo en cuanto a identificación temprana y prevención de hipoacusia y perturbaciones de la comunicación humana. Patologías potencialmente tratables, como otitis media, siguen siendo causa frecuente de sordera. Se siguen diagnosticando niños con retrasos de lenguaje solo con observaciones y no aplicando protocolos de evaluación, Los estudios epidemiológicos son escasos y, por otro lado, no existen programas establecidos nacionalmente para la detección temprana de hipoacusia.

### **En el caso de la audiología.**

La evolución de la audiología ha sido a la par de la otología, siendo ambos campos relativamente nuevos de la ciencia. Bunch construyó el primer audiómetro en 1943; Békesy describió la audiometría automática en 1947; Jerger reportó la prueba de SISI en 1959; la especificación para audiómetros fue adoptada por la ANSI en 1969; los avances en timpanometría ocurrieron en la década de 1960; el uso de los potenciales evocados auditivos del tallo cerebral surgió en la década de 1980; y el empleo de las emisiones otoacústicas inició en el decenio de 1990. Por otro lado, Lempert describió la fenestración en 1938; Wullstein reportó su procedimiento de timpanoplastía en 1953; Shea realizó la primera estapedectomía en 1958; House practicó la primera cirugía translaberíntica para el manejo del neurinoma acústico en 1961. El primer reporte de implante coclear para hipoacusia sensorineural lo hizo Michelson en 1971.





Durante las décadas de 1980 y 1990 evolucionaron los implantes cocleares y los que involucran al oído medio y mastoides. Los refinamientos en el tratamiento otológico han estado íntimamente ligados con los refinamientos en el diagnóstico audiológico.

Todos los profesionales que nos dedicamos al campo de la audición y el lenguaje tenemos un compromiso serio en tratar de avanzar en estos aspectos para seguir escribiendo dignamente la historia de la audiología en el nuevo milenio.

El nuevo milenio demanda especialistas con gran inquietud y entrega, que sigan el ejemplo y empeño de los que nos han abierto el camino, para que ahora podamos ejercer una especialidad con características propias. Esto exige especialistas con bases sólidas de preparación y compromiso con la actualización continua.

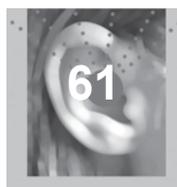
Ya conocemos cómo desde épocas históricas se estudiaba y trataba de mejorar los trastornos del lenguaje, como se menciona en el Éxodo 4,10-11, donde el propio Moisés reconoce que era lento en su habla y no tenía facilidad de palabra. Remitiéndonos a las biografías de Demóstenes (385/322 A.c.), político y orador ateniense, podemos encontrar que sufría “un impedimento en el habla, tartamudeaba, tenía poca voz

y sus frases eran largas y sus movimientos torpes”. Ante ello él mismo, ayudado por Sátiros organizó un tratamiento para modificar dicha alteración. Hipócrates demuestra su interés por las patologías del habla. Así se observa cómo fueron tomando importancia estudios aportados por la medicina como las investigaciones realizadas por Broca que descubre zonas cerebrales relacionadas con el lenguaje, y sus discípulos continúan sus estudios sobre el tema.

Podemos mencionar numerosos aportes de distinta índole como el del cantante Manuel García que inventó el laringoscopio, instrumental que perfecciona y toma la medicina, muy importante para la observación de la laringe. Se debe recordar a Madame Djerdine, pionera en Francia que se dedicaba a estudiar los comportamientos del habla y sus trastornos.

Nuestra disciplina evolucionó también desde el punto de vista académico. Así en 1900, en Hungría, se dicta la carrera por primera vez a nivel universitario. La misma se difundió a nivel mundial, llegando a nuestro país en la década del '60.

Hoy podemos decir que la fonoaudiología es “una disciplina científica cuyo objeto de estudio es la comunicación humana y su manifestación en trastornos de la voz, la audición y el lenguaje. Su objetivo es la

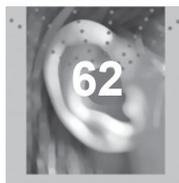


prevención terapéutica y rehabilitación de sus disturbios, cuyas causas son disfunciones o enfermedades que impiden, perturban o discapacitan el desarrollo de las funciones tanto de la vida vegetativa como de la vida de relación para la comunicación humana, el aprendizaje y el trabajo.” La fonoaudiología se muestra como una disciplina cuyo trabajo se basa en la interrelación en el campo de la salud, la educación y la rehabilitación. De esta manera, nuestra profesión fue creciendo, creándose distintas instituciones y la formación del fonoaudiólogo se fue instalando a nivel universitario. El término fonoaudiólogo tiene su equivalente en otros países como los de habla francesa donde se los denomina ortofonista; logopeda en España, Alemania y países nórdicos; logopedista en Italia; Speech Therapist o terapeuta del Lenguaje en países de habla inglesa. Estos se refieren a la reeducación de la voz, del habla y del lenguaje. Con la denominación fonoaudiología se ampliaba el campo del ejercicio profesional incorporando lo auditivo-audio lógico.

### Fonoaudiología en Panamá

En la década de los cincuenta, la existencia de un equipo de salud responsable del cuidado de la población era un hecho que implicaba el trabajo de diferentes profesionales que permitieran una atención

integral de los pacientes. En este marco, surge la necesidad de crear un programa de estudios para formar profesionales del área de la salud, que se ocuparan de los problemas de la comunicación oral de los individuos. Se elabora un primer programa de pregrado para especialistas en esta área. Esto surge fruto del esfuerzo de algunos académicos y profesionales visionarios de la Universidad de Especializada de las Américas. Entre ellos, es destacable impulso del Dr. Samuel Herrera y el apoyo del decano de la Facultad Dr. José Aníbal Guilbauth quienes permitieron iniciar, en 1998, las gestiones para organizar el primer curso de Fonoaudiología. Dos años más tarde, ingresaron veintiún alumnos, seleccionados de un total de doscientos postulantes a las carreras de audiología y terapia de lenguaje. A este curso, se le formula una unificación en el año 2001 por solicitud de los alumnos de la carrera y del colegio nacional de fonoaudiólogos de Panamá (Conadefo). El 24 de abril de 2004, egresaron los primeros especialistas en Fonoaudiología formados en Panamá, con el título de “Licenciados en Fonoaudiología”. Actualmente, UDELAS ha graduado ocho promociones de licenciatura en Fonoaudiología en la República, supliendo la necesidad de especialistas en todo el territorio nacional, UDELAS también cuenta





## Redes 6

con dos programas de especialización para fonoaudiólogos, uno es el programa de maestría en fonoaudiología con especialización en patología de audición y del lenguaje creado en el 2007 y el programa de maestría en patología del habla y del lenguaje creado en el 2010.

El coordinador actual del programa es el Mgtr. Ramiro Campos. Existe El Colegio Nacional de Fonoaudiólogos de Panamá que es una asociación sin fines de lucro que rige las leyes del ejercicio de la profesión de los Fonoaudiólogos, Terapeutas de Voz, Audición y Lenguaje de la República de Panamá. Es un organismo coordinador y vela por el engrandecimiento de la profesión y de sus integrantes o miembros.

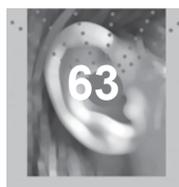
En Panamá la carrera la brinda la universidad Especializada de las Américas desde el año 1999, UDELAS es un proyecto innovador, necesario y pertinente, se integra bajo el arquetipo de Universidad moderna que busca resolver problemas sociales con intervención educativa. UDELAS cuenta con una Clínica de fonoaudiología especializada en áreas específicas del quehacer pragmático de la patología de la comunicación .

UDELAS además, de las carreras técnicas, licenciaturas y postgrados acoge como suya la necesidad de actualizar personal académico y administrativo, por

medio de cursos, diplomados seminarios, talleres, congresos y otras modalidades que se establezcan, promoviendo el conocimiento de calidad y protección local e internacional.

La fonoaudiología según la ley 34 y 35 del 15 de octubre de 1980 es la ciencia que se encarga de la aplicación e interpretación de pruebas especiales, métodos y técnicas de evaluación, reeducación o rehabilitación de la voz, el habla, el lenguaje oral, escrito y las dificultades del aprendizaje; el examen de la función auditiva cualitativa y cuantitativa de la audición, adaptación de prótesis auditivas y la rehabilitación de sordos. Por ser la comunicación, la base de todos los procesos sociales, educativos y afectivos con los cuales el hombre se integra y desarrolla plenamente en la sociedad.

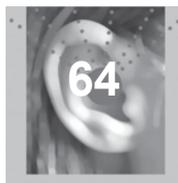
La Licenciatura en Fonoaudiología es la disciplina que estudia los procesos de la comunicación humana, su naturaleza y sus desórdenes, tanto en las áreas del lenguaje, habla, voz, audición y aprendizaje. Desde este punto de vista se forman profesionales que se desarrollan a partir de áreas científicas, humanísticas y artísticas. Los Licenciados en Fonoaudiología representan un recurso humano indispensable en la ayuda directa al bienestar de las personas.





### Referencias

- Halliday, M. A. K. (1982). El lenguaje como semiótica social. La interpretación social del lenguaje y del significado. México: FCE.
- Kroppendorff, K. (1997). Metodología de análisis de contenido. Teoría y práctica. España: Paidós.
- Rocha Silva, Ma. Alejandra. *El lenguaje de los jóvenes en el chat*. México: Red Estudios sobre las Culturas Contemporáneas, 2006. p 139.
- HUDSON, R.A. (1981) *La sociolingüística*. Barcelona: Anagrama.
- LÓPEZ MORALES, H. (1980) *Sociolingüística*. Madrid: Credos.
- MARCOS MARÍN, F. (1983) “La planificación lingüística” en Abad, F. y García Berrio, A. (coord.) *Introducción a la Lingüística*. Madrid: Alhambra Universidad.
- MEDINA LÓPEZ, J. (1997) *Lenguas en contacto*. Madrid: Arco/Libro.
- MORENO, F. (1998) *Principios de sociolingüística y sociología del lenguaje*. Barcelona: Ariel Lingüística.
- ley 34 del 15 de octubre de 1980 , por la cual se reglamenta el ejercicio para la profesion de Fonoaudiologo .

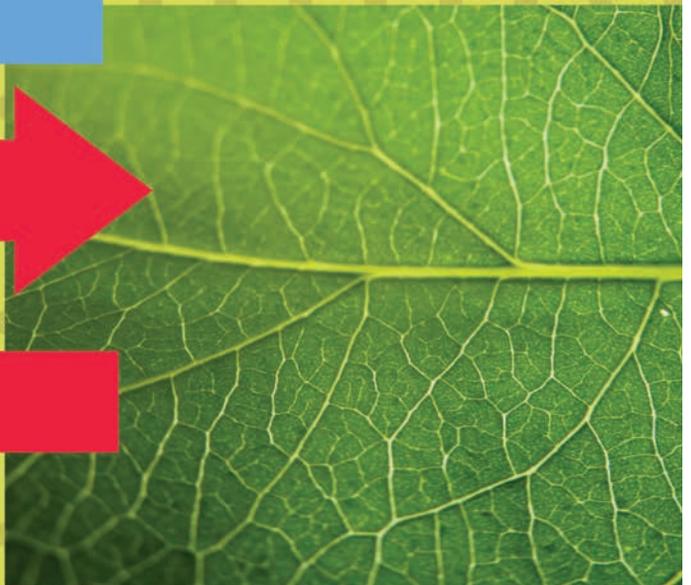




# La enseñanza de la Biología y de las Ciencias Naturales: Un reto para el siglo XXI.

Doctora Aurora Altamar J.

## SIGLO XXI



## La enseñanza de la Biología y de las Ciencias Naturales: Un reto para el siglo XXI.

*Doctora Aurora Altamar J.*

*Docente-Investigadora del CIAES. UDELAS.*

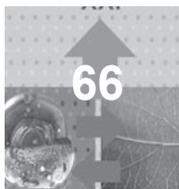
La enseñanza de la Biología avanza a pasos agigantados, durante los últimos años se han realizado valiosos descubrimientos a través de la utilización de nuevas tecnologías para curar enfermedades, así como también experimentos que se llevan a cabo en el ámbito de la Genética Molecular, tales como: alimentos y organismos transgénicos, terapia génica, clonación y otros, más; pero no podemos pasar por alto el acontecimiento más importante como lo es la **secuenciación completa del Genoma Humano en un 99%**.

Como consecuencia de lo anterior pensamos que la enseñanza de la Biología y de las Ciencias Naturales en general, en todos los niveles educativos, no debe limitarse meramente a la memorización de conceptos, sino también procurar proporcionarles a los estudiantes las herramientas necesarias que les permitan enfrentarse y solucionar problemas de la vida real dentro de su comunidad para mejorar así su calidad de vida y por ende la del país.

Además, proporcionarle independencia, estimular el interés por la actividad científica y promover actitudes de responsabilidad en el cuidado de su salud y el medio ambiente.

La complejidad de los sistemas biológicos en el siglo XXI, obliga a los educadores a realizar una reflexión profunda sobre el qué, cómo y para qué se va a enseñar.

La mayoría de los especialistas en la didáctica de las Ciencias Naturales y la Biología coinciden en señalar, que los métodos tradicionales (memorísticos) no promueven un aprendizaje significativo ni de calidad, postulan que aprender Ciencia es un proceso mental complejo, que incluye no solamente aprender contenidos conceptuales sino también aprender a analizar y a relacionar lo aprendido en el aula con la vida real;





## Redes 6

sólo así ellos obtendrán las competencias necesarias para desenvolverse en este mundo actual tan competitivo.

En general la problemática que afecta la enseñanza de la Biología la componen múltiples factores tales como: profesorado que no posee una óptima formación didáctica en la especialidad, desmotivación frecuente, escasa curiosidad científica por parte de los estudiantes, falta de comunicación entre el profesorado de pre-media, media y universitario, enseñanza memorística, desconocimiento de los avances en la investigación didáctica y sus aplicaciones a la realidad docente, dificultad para contextualizar el conocimiento científico básico con los hechos de la realidad social y económica fundamentados en aplicaciones científicas y tecnológicas y escasez de recursos tanto didácticos como tecnológicos.

Al reflexionar un poco podemos decir que la problemática no es sólo la cantidad de Biología que pueda aprenderse y cuál es la Biología que se aprende, sino principalmente la calidad del aprendizaje que adquiera el estudiante.

En relación con lo anterior, esto es un reflejo del déficit de “Cultura Didáctica” del profesorado de Biología y de Ciencias Naturales entonces ¿cómo se les puede pedir a los estudiantes que les atraigan

los contenidos de tipo científico si el propio docente no es capaz de sentir ni comprender esto, nadie puede dar algo que no tiene?

Por lo que una tarea central del profesor será el de desarrollar las estrategias didácticas necesarias para lograr desarrollar en los alumnos un mayor interés hacia el aprendizaje de estas disciplinas.

En este contexto, resulta necesaria la constante actualización docente en los ámbitos tanto disciplinario como pedagógico en el nivel primario, secundario y universitario.

Hoy en día el docente de Ciencias Naturales y Biología cuenta con una infinidad de recursos de gran interés de libre acceso en Internet y una extensa bibliografía fácilmente consultable, referencias, resúmenes y en muchos casos los textos completos de libros y revistas electrónicas.

La Biología tiene una trascendencia a nivel social, por eso es necesario que todos los ciudadanos posean un bagaje de conocimientos fundamentales de esta disciplina, que les permitan afrontar con éxito los problemas que se le presenten relacionados con este campo del conocimiento; de ahí la importancia de una formación biológica integral en los diferentes niveles educativos.



## El método del descubrimiento: una alternativa moderna para la enseñanza de las ciencias naturales y de la biología.

La enseñanza de las Ciencias Naturales y de la Biología por el descubrimiento debe basarse en tres principios fundamentales que son:

1. **Un cuerpo de conocimientos acumulados y sistematizados.**
2. **Actitud científica.**
3. **Método científico de investigación o de resolución de problemas.**

Mientras que el primer punto es el producto de la ciencia, el segundo y el tercero constituyen el proceso de la ciencia. Así los hechos científicos, fundamentales en toda investigación científica son sólo un producto de la mayor contribución de la ciencia moderna: el Proceso de la investigación.

Los conocimientos y conceptos previos que traiga el estudiante, sólo tienen sentido si logra relacionarlos con los conceptos enseñados en el aula de clases y los analiza inductivamente guiado por el docente, a través de investigaciones, prácticas y demostraciones, las cuales hoy en día tienen un leve peso dentro de los planes de estudio en los diferentes niveles. El profesor acompaña al estudiante durante su aprendizaje limitán-

dose a cuestionar, facilitar y sintetizar sus logros.

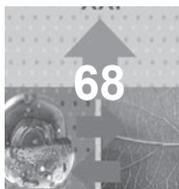
Aplicar el aprendizaje por el descubrimiento y la indagación científica ayuda a fomentar principalmente la actividad autónoma de los estudiantes. El proceso de construcción de conocimientos adquiere una importancia casi mayor que la de los contenidos en sí.

Para que la implementación de este método sea exitosa, debe estar acompañado de un programa estructural cónsono con los progresos científicos actuales.

Entre las características más importantes que debe presentar éste, tenemos:

Un programa estructurado ofrece una armazón de principios científicos que puede ayudar a los docentes a unificar sus experiencias y a infundirles confianza para resolver diversas situaciones que se presentan en el aula y fuera del aula.

- a) Un programa estructurado no tiene que ser rígido. Dentro de las asignaturas hay muchas opciones que permiten al docente adaptar el programa a las necesidades de la clase, estimulando el espíritu creador y la originalidad de los discentes.
- b) Si bien es cierto que los estudiantes llegan al centro edu-





cativo con muchos intereses, también lo es que puede suscitarse y cultivarse el interés por lo que ocurre en éste.

- c) Un programa estructurado facilita a los estudiantes la adquisición de los conceptos científicos esenciales para la comprensión del complejo mundo del presente siglo.
- d) Un programa estructurado es democrático: son muchos los que pueden participar en su elaboración y modificación. Proporciona una armazón común para que los estudiantes y docentes ensayen y evalúen.

La educación científica en los tres niveles educativos, no debe limitarse a una asignatura, sino a todas ellas, de tal forma que el estudiante logre la globalización del conocimiento, el cual es primordial para la adquisición de las competencias, no sólo básicas, sino también específicas o de la especialidad que le permitan desenvolverse con éxito en su medio laboral y social.

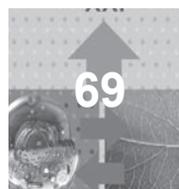
El aprendizaje mediante la indagación científica o por el descubrimiento implica desarrollar en los estudiantes: el pensamiento crítico y la habilidad para resolver problemas.

### Conclusiones

Si bien es conveniente un plan y orden en los conceptos científicos como guía, debe reconocerse que ningún docente o especialista en educación conoce cuál es el mejor orden y la mejor elección entre todo lo que podría ser enseñado; por tanto el docente puede ser el único que adoptará la decisión final de escoger los temas que habrá de enseñar, la metodología, los recursos y el tipo de evaluación que utilizará en el proceso educativo, pero recuérdese que lo esencial para la enseñanza de las Ciencias Naturales y de la Biología por el descubrimiento, es el empleo del método experimental o de investigación, a través de la instrucción inductiva, la resolución de problemas y el pensamiento crítico.

A continuación presentamos algunas recomendaciones:

- El aprendizaje mediante la indagación científica implica desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico; la habilidad para resolver problemas; actitudes que promuevan la curiosidad y el sano escepticismo y la apertura para modificar las propias explicaciones a la luz de la nueva evidencia.
- Los estudiantes necesitan oportunidades para explorar el significado que tiene la biología en sus vidas.





## UDELAS ■ 15 AÑOS

-El estudio de la Biología debe incluir el hacer ciencia, preguntando y descubriendo y, no limitándose simplemente a cubrir un material de estudio.

-Los estudiantes necesitan discutir temas que se refieran a la aplicación de la biología y la tecnología.

-Una buena enseñanza de ciencias implica desarrollar en los estudiantes habilidades para trabajar en grupo.

-La enseñanza de la Biología debe aprovechar los desarrollos en TIC's para facilitar y acelerar la recopilación y análisis de datos.

-Kenneth G y Dietz M. *La enseñanza de las ciencias naturales : un enfoque experimental para la educación básica*. Editorial Santillana. México. 1992. Págs 220.

-Magdaleno E. *La educación, llave del tercer milenio*. Editorial Magisterio Del río De la Plata. Argentina. 2000. Págs 95.

-Vargas E. *Metodología de la enseñanza de las ciencias naturales*. Editorial Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica. 1997. Págs 337.

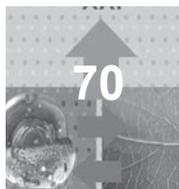
**“Pero recuerde siempre no hay docentes buenos ni malos, lo importante es la actitud y la aptitud que se tenga frente al cambio”.**

### BIBLIOGRAFÍA

-Carin A y R Sund. *La enseñanza de las ciencias por el descubrimiento*. Editorial Hispano-Americana. México. 1990. Págs 569.

-Cooper J. *Estrategias de enseñanza: Guía práctica para una mejor instrucción*. Editorial Limusa. México. 1995. Págs 602.  
Estados Unidos. 1995. Págs 128.

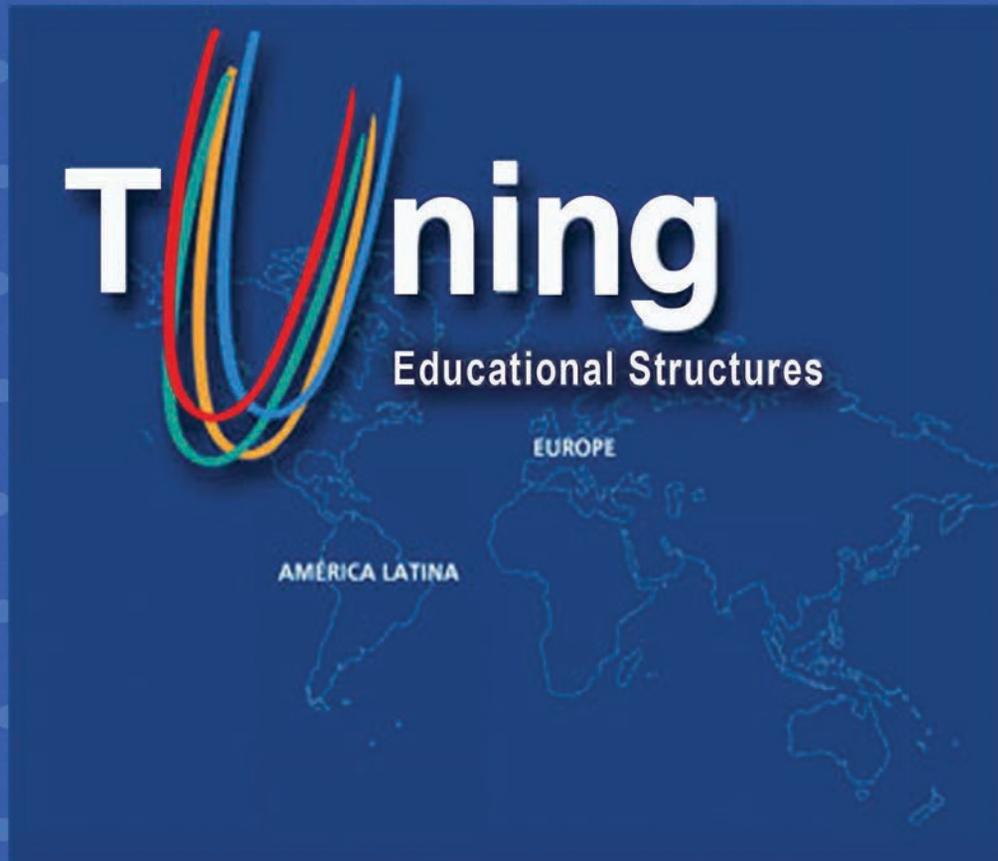
-Frota-Pessoa O. *Principios básicos para la enseñanza de la biología*. Editorial Departamento de Asuntos Científicos Unión Panamericana.





# Proyecto Tuning: Grupo de área temática de Ciencias de la Educación.

Dra. Josefa María Prado M.



## Proyecto Tuning: Grupo de área temática de Ciencias de la Educación. Consideraciones sobre las Competencias

*Dra. Josefa María Prado M.  
Directora de Desarrollo Curricular . UDELAS*

La importancia de las políticas educativas de la Unión Europea específicamente para los estudios del área de la educación, y la formación adquieren relevancia aún para otras latitudes, no sólo para la europea. Nos referimos a los estudios específicos de un campo o área de las Ciencias de la Educación y a los estudios de formación del profesorado.

En el marco del Proyecto Tuning se definieron objetivos del área en desarrollo de los sistemas de educación y formación en la Unión Europea. La formación del profesorado tiene que desempeñar un papel de primer orden en la transformación educativa universitaria y su lema ha sido mencionado explícitamente: “Invertir en competencias para todos”.

Las sociedades basadas en el conocimiento y en el aprendizaje dinámico van a depender de responsables de la educación altamente calificados para trabajar en una gran variedad de contextos ej. Aprendizaje a lo largo de toda la vida, aprendizaje on – line, educación integradora. La educación inicial y el desarrollo profesional continuo de los profesionales de la educación se han visto sometidos a una rápida expansión, diversificación y profesionalización.

Se trata también de los contenidos troncales del currículo de los estudios de educación y de los estudios de formación del profesorado. Se reúnen y presentan en el documento de la línea 4 del Proyecto Tuning: Métodos de Enseñanzas, conocimiento, tecnología y evaluación: un campo interrelacionado, un conjunto de innovaciones de los estudios de educación superior.





Centrarse en los problemas que ya existen son estrategias inadecuadas ya que los problemas en sí mismo han cambiado mientras tanto o ya no existen más. Esto parece aplicarse especialmente a los estudios de formación del profesorado que reflejen opiniones, creencias, tradiciones y supuestos implícitos más que argumentos basados en la investigación sobre la formación del profesorado.

Una perspectiva más innovadora y basada en la investigación, a la hora de abordar los problemas relativos a los contenidos troncales del currículo de los estudios de Ciencias de la Educación, es aconsejable.

Las Ciencias de la Educación se van a dividir en dos áreas íntimamente relacionadas: los estudios de educación y los estudios de formación del profesorado. Sin embargo, estas áreas van a ser abordadas de forma separada buscando los puntos de unión entre ellas, cuando sea razonable. Aunque se centra en los estudios de educación y de formación del profesorado, va a tener en cuenta de forma integrada las otras, tres líneas del Proyecto Tuning:

1. Resultados del aprendizaje.
2. ECTS (Sistema Europeo de Transferencia de Créditos) como sistema de acumulación.

3. Métodos de enseñanza – aprendizaje y evaluación.

Tanto para los estudios de educación, como para los estudios de formación del profesorado, es necesario un conocimiento más profundo sobre los diferentes programas de estudios que ofrecen las distintas instituciones.

Se contó para este proyecto con los programas de estudios de las titulaciones de educación de siete países europeos y de los estudios de formación del profesorado de cinco estados miembros de la Unión Europea.

Los problemas van a necesitar de estrategias colaborativas para la solución de los mismos:

Para abordar el tema de los contenidos troncales del currículo de los estudios de formación del profesorado y de los estudios de educación, este aporte se va a estructurar en cuatro partes que responden a sendas preguntas.

1. ¿A qué nivel de generalidad / especificidad deberíamos definir los contenidos troncales del currículo?

En sentido estricto, la palabra “currículo” se puede definir como “plan de aprendizaje” que consiste en un conjunto coherente e integrado de situaciones de aprendizaje.

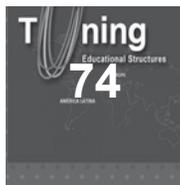




## UDELAS ▪ 15 AÑOS

A saber:

- Metas y objetivos de aprendizajes explícitos.
  - Contenidos
  - Estrategias de enseñanza- aprendizaje y culturas de aprendizaje.
  - Materiales de enseñanzas – aprendizaje.
  - Procedimientos para evaluar la enseñanza y el aprendizaje
  - Además, estructura de las situaciones de aprendizaje( lugar, tiempo, secuencia)
  - Adaptación tanto a las necesidades de los alumnos como a los prerrequisitos del aprendizaje.
2. El modelo se centra en “los logros demostrados” por los alumnos (resultados del aprendizaje).
- Definición de un marco básico / fundamental del área de estudio (naturaleza del área de estudio).
  - Definición de algunas áreas y conceptos básicos de contenido incluyendo “ competencias transferibles” ( definición de principios y áreas temáticas)
- Definición de algunos principios fundamentales del aprendizaje, la enseñanza y la evaluación.
  - Listado de los informes de referencias comparadas. Adoptar o adaptar
  - ¿La estructura definida no es demasiado general por un lado y demasiado concreta por otro?
  - ¿Cómo pueden combinarse los informes de los puntos de transferencia con el desarrollo del currículo a nivel institucional?
  - En el documento Verde sobre la formación de profesores en Europa a la hora de planificar los contenidos troncales del currículo de las áreas de formación del profesorado y de los estudios de educación, es necesario considerar los siguientes elementos:
  - Análisis de los roles profesionales que los profesores y los licenciados en Ciencias de la Educación han de desempeñar dependiendo de las decisiones normativas de contextos culturales y sociales concretos.
  - Análisis de las funciones profesionales de los profesores y de los licenciados en Ciencias de la Educación por ejemplo, formación, orientación, evaluación, innovación, investigación.





## Redes 6

- Análisis de las cualificaciones necesarias para desempeñar roles profesionales y tareas por ejemplo. Cualificaciones específicas del área o cualificaciones transferibles.
  - Adopción de modelos explícitos de cómo se pueden adquirir estas cualificaciones por ejemplo, culturas de aprendizaje y entornos de aprendizaje, estrategias de enseñanza – aprendizaje.
  - ¿Qué elementos de planificación del currículo se pueden lograr mejor y a qué niveles transnacional, nacional, e institucional y cómo pueden interrelacionarse estos niveles para producir sinergias óptimas.
  - ¿En qué áreas y en qué medida se pueden definir estructuras compartidas de “disciplinas” (objetivos, contenidos, principios de organización, metodología) tanto a nivel general como a nivel europeo?
  - ¿Es viable trabajar en el desarrollo de un currículo completo o es más adecuado trabajar en el desarrollo de módulos compartidos dentro del “currículo completo”.
  - ¿Puede ser la organización del currículo por módulos una opción?
  - ¿Tienen los estudios de educación un núcleo común?
3. Los “estudios de educación” a nivel de educación superior en muchos países europeos ofrecen formación de cara al desarrollo de una gran variedad de perfiles profesionales, entre ellos.
- Educación de adultos
  - Trabajo comunitario
  - Orientación
  - Desarrollo del currículo
  - Administración educativa
  - Salud
  - Gestión de recursos humanos
  - Educación integradora
  - Gestión de la información
  - Pedagogía escolar
  - Educación especial
  - Pedagogía social.
4. Muchas de las titulaciones incluyen conocimientos de especialización y profundización en un área de estudio concreta seleccionada por el alumno.





**Los programas de estudios de educación deberían:**

- Aproximarse a una gran variedad de recursos intelectuales, perspectivas teóricas y disciplinas académicas para favorecer el conocimiento del significado de la educación y de los contextos en los que esta tiene lugar.
- Ofrecer a los alumnos conocimientos amplio y equilibrado sobre los rasgos fundamentales de la educación en una amplia variedad de contextos.
- Estimular al alumno para que se cuestione temas fundamentales relativos a las metas y valores de la educación y su relación con la sociedad.
- Dar oportunidades a los alumnos para que valoren la naturaleza compleja de la teoría, la política y la práctica educativa.
- Animar a los alumnos a que se hagan preguntas sobre los procesos educativos en variedad de contextos.
- Desarrollar en los alumnos la habilidad para construir y defender argumentos razonables sobre temas educativos de manera clara, lúcida y coherente.
- Promover un conjunto de cualidades en los alumnos incluyendo la indepen-

dencia intelectual y el pensamiento crítico apoyado en datos, conocimientos básicos, componentes troncales.

- Procesos de aprendizaje incluyendo algunos de los paradigmas clave y su impacto en la práctica educativa.
- Aspectos relevantes de las diferencias lingüísticas y culturales y de las sociedades: políticas y políticas educativas, rasgos económicos, geográficos e históricos de sociedades y variables contextuales, morales, religiosas y filosóficas subyacentes.
- Contextos de aprendizajes formales e informales.
- Las interacciones complejas entre la educación y sus contextos, y las relaciones de la educación con otras disciplinas y profesiones.
- Orientación sobre habilidades transferibles.
- Cursos de metodología de investigación.

Finalmente hemos presentado un apretado resumen de las cuestiones que sobre las Ciencias de la Educación, se estudian en Europa, con la intención de aportar, ampliar y profundizar el debate que sobre el gran tema de la educación se realiza en nuestro medio actualmente.





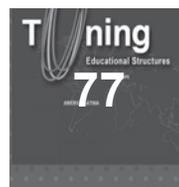
La autora es profesora en Ciencias de la Educación de La Universidad Especializada de las Américas.

### Bibliografía

**Morín, E.** Los siete saberes necesarios para la educación del futuro.  
Bogotá, Ministerio de la Educación Nacional año 2000.

Declaración de Bolonia; 19 de junio de 1999. [http:// universidades.universia.es](http://universidades.universia.es)

**Tobón, Sergio.** Formación Basada en Competencias.  
Bogotá Ecoe ediciones 2004



**Redes 6** UDELAS • 15 AÑOS

## II. UDELAS UNA UNIVERSIDAD INNOVADORA

# Gestión de Calidad Universitaria

Lucas A. Rodríguez V.

# UDELAS



## AUTOEVALUACIÓN INSTITUCIONAL

## Gestión de Calidad Universitaria:

Reflexiones para la mejora continua a partir de la autoevaluación institucional de UDELAS

*Lucas A. Rodríguez V.*  
 Director de Evaluación.UDELAS

Hace más de una década, un conjunto plural de universidades, discutían acerca del camino a seguir para garantizar una formación de calidad a los miles de estudiantes que cursaban estudios en las instituciones de educación superior del país (IES). El Consejo de Rectores de Panamá (CRP), del cual UDELAS forma parte desde sus inicios, es el pionero en establecer como prioridad la necesidad de contar con un sistema de evaluación y acreditación universitaria, para lo cual organizó jornadas y comisiones de trabajos, abordando de esta forma, la temática con la experiencia regional del CSUCA y sus sistemas. Es así, como en el año 2006, se aprueba la Ley 30 de 20 de julio<sup>1</sup>, que crea el sistema de Evaluación, el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de Panamá - CONEAUPA y la Comisión Técnica de Fiscalización – CTF.

### En la ruta de la Calidad, evaluar para mejorar

A partir de ese escenario normativo, la Universidad Especializada de las Américas se dispone a dinamizar su estructura administrativa para hacerle frente a los compromisos que exige el sistema a las universidades. En el 2001, se creó el Departamento de Evaluación Institucional y Académica, que cumplía la función de evaluación docente; en el 2008, se crea la Dirección de Evaluación de la Gestión y Calidad Universitaria, quien asume la función de la evaluación institucional, así como de carreras y el personal docente. De esta manera, la universidad cumplía un requisito fundamental, que era contar con una unidad encargada de los procesos de evaluación<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> La Ley 30 de 20 de Julio de 2006, define en su art. 25 la obligatoriedad de la evaluación y acreditación de las universidades oficiales y particulares del país, lo que supone un gran reto organizativo, metodología y de gestión para la recién creada agencia de acreditación - CONEAUPA.

<sup>2</sup> El art. 11 de la Ley 30 de 20 de Julio de 2006, establece la necesidad de que todas las universidades deben contar con unidades encargadas de ejecutar los procesos de evaluación universitaria.





En marzo del 2011, la universidad inicia la etapa de organización del proceso de autoevaluación institucional con fines de acreditación, el cual debía culminar en marzo de 2012, con la postulación a la acreditación ante la agencia de acreditación nacional. Para ejemplificar la filosofía del proceso, nos permitimos citar uno de los párrafos introductorios del documento elaborado por la Dirección de Evaluación para esta actividad<sup>3</sup>

*“...el énfasis de este proceso es **“Evaluar para mejorar”**, dado que de esta manera se genera una cultura de calidad, más allá de la decisión de acreditación de la universidad o programa. Otro de los enfoques organizacionales con los que se manifiesta esta actividad valorativa, es la **“articulación de las acciones”** que desarrollan las distintas unidades académicas de la universidad, lo que permitirá una mejor coordinación, utilización de recursos y logro de las metas estratégicas institucionales. Esta articulación, no sólo se refiere a los proyectos actuales, sino que también deben estar presentes en la formulación del POA, las memorias institucionales, las rendiciones de cuentas, entre otras. Es decir, cada unidad académica y administrativa que funciona en la universidad, debe hacer un análisis de **¿Cómo puede aportar y potenciar el logro de la acreditación de la universidad?** La evaluación y la mejora continua han de ser parte permanente de las acciones de la institución...”*

Estos lineamientos definieron desde el inicio del proceso, el enfoque con que se de-

<sup>3</sup> UDELAS. Dirección de Evaluación de la Gestión y Calidad Universitaria (2011). Lineamientos Metodológicos Básicos para el Proceso de Autoevaluación Institucional con fines de Acreditación de UDELAS (2011-2012)

bía valorar la autoevaluación en cada una de sus etapas, desde la sensibilización, trabajo en equipos, informe de autoevaluación, plan de mejora, evaluación externa y el seguimiento al plan de mejora. Fueron más de 8 jornadas en cada una de las 5 Extensiones Universitarias, con el propósito de aplicar el mismo lenguaje, metodología, procesos y resultados esperados. En gran medida, fue como hacer un proceso propio de autoevaluación a partir de los referentes normativos y metodológicos de la agencia, con algunas creatividades y metodologías de participación institucional.

### Una construcción colectiva

La determinación de hacer un proceso participativo, implica ser consciente de que el camino puede ser más largo y no necesariamente garantiza los resultados esperados. En el caso UDELAS, se ha demostrado que el talento humano cuando asume compromisos personales y profesionales en el contexto de un proyecto, hace que la institución los refleje en sus productos, sobre todo en su filosofía de trabajo. Es así, como más de 100 personas, entre docentes, estudiantes, autoridades y personal administrativo, se vincularon de manera directa con las actividades desarrolladas por las distintas instancias organizativas del proceso (Comité Técnico, Comisiones y Subcomisio-



nes) de Autoevaluación en la Sede y en cada una de las 5 Extensiones Universitarias.

Esto significó una mirada reflexiva e inédita a las principales funciones de la universidad, y sobre las cuales se sustenta el modelo de evaluación y acreditación institucional del CONEAUPA: **Docencia, Investigación e Innovación, Extensión y Gestión Institucional**. Fueron 185 características e indicadores<sup>4</sup> que permitieron valorar el quehacer de la universidad, desde una perspectiva interna, así como externa de graduados, empleadores, empresarios y sociedad, quienes asumieron el rol protagónico de aportar ideas y reflexiones acerca de ¿Cómo mejorar el desempeño institucional en la formación de profesionales de excelencia?. Sin duda, lo anterior facilitó el análisis de que la universidad cada vez más debe compenetrarse con la sociedad nacional e internacional, pues ya no se trata de entrar en la globalización, sino más bien, darnos cuenta que estamos globalizados, lo que implica la redefinición de estrategias de gestión y formación en los nuevos entornos disponibles con la tecnología y el conocimiento científico.

<sup>4</sup> Los 185 indicadores se organizan en factores, componentes, subcomponentes, estándares y criterios de calidad, que son los referentes conceptuales y metodológicos del modelo de evaluación del CONEAUPA.

### ***De la ocupación a la profesión docente***

La calidad de la formación en la universidad, es posible cuando se cuenta con docentes de calidad. Esto lo precisa muy bien el modelo de evaluación, que plantea que el profesor universitario en lo sucesivo debe ser un profesional que además de ser especialista en una rama del conocimiento, debe formarse continuamente en la docencia universitaria. En ese contexto, la gestión académica tiene el rol preponderante de hacer que **la carrera docente sea parte integral de la institución, que articule su quehacer con la investigación, la extensión y gestión**. Para ello, los Departamentos Académicos constituyen el enlace pertinente dirigido a facilitar esas posibilidades de vinculación en las distintas categorías definidas por la institución.

### ***Una mirada internacional al proceso***

Más allá de que la autoevaluación sea sólo una oportunidad para identificar las fortalezas y debilidades de la universidad, la práctica internacional ha desarrollado importantes experiencias y lecciones aprendidas, en donde expertos en gestión universitaria valoran de manera externa, todo el proceso como sus productos, a partir del modelo de la agencia de acreditación nacional.





De países como Uruguay, Chile, El Salvador y Colombia, fueron las nacionalidades de los cinco (5) experimentados pares académicos externos, que durante 7 días realizaron un trabajo técnico de alto nivel, en donde la comunidad universitaria udelista facilitó la **revisión, constatación y valoración de su gestión**, contando con participación de pares observadores nacionales, quienes garantizaron el normal desarrollo del proceso de evaluación externa.

Comunidades como **Ailigandí, El Empalme, El Carrizal, Ñurum y Chichica**, fueron partícipes de esta mirada internacional, la cual constituyó un ejemplo concreto de la forma en que la educación superior universitaria del Estado, llega a escenarios inimaginables, creando **oportunidades y vínculos sociales** para el desarrollo de la región y el país. Naturalmente, aún quedan acciones de mejora importantes para que la **cobertura** de un programa en estas áreas, signifique también **calidad y equidad**.

### **Mantener el ritmo, hacia la excelencia**

Es indiscutible que este ejercicio evaluativo ha permitido conocer más a la institución, que en sus 15 años de existencia ha dado importantes aportes al desarrollo nacional, especialmente en la formación

del recurso humano en las áreas de la Salud y Educación. La universidad, 15 meses después de haber iniciado este proceso de autoestudio, cuenta con uno de los principales productos, el **Plan de Mejora Institucional (PMI)**, que en sus proyectos y actividades define las líneas maestras de acción para los próximos años, de donde se enlazarán los elementos, criterios y priorizaciones del nuevo plan estratégico institucional.

Ahora, el reto es maximizar las capacidades, procesos, recursos y la gestión universitaria, comprendida como la continuación de la formación de una **cultura de calidad institucional**, que es posible en el pensamiento y acción de cada una de las personas que formamos parte de esta comunidad universitaria. En cada unidad o departamento académico y administrativo, ha de prevalecer ese sentimiento de pertinencia institucional, que ha hecho posible que todos encaminemos las metas comunes que la universidad necesita para acreditarse, pero más que eso, ser la **universidad de excelencia profesional con sentido social**, que todos anhelamos.

### **“Hacia una Gestión de Calidad con Pertinencia Social”**



**Redes 6 UDELAS • 15 AÑOS**



# La Articulación de la Teoría y la Práctica en el Modelo Universitario de UDELAS

Dr. Juan Bosco Bernal



## La Articulación de la Teoría y la Práctica en el Modelo Universitario de UDELAS

*Dr. Juan Bosco Bernal*

*Vicerrector de la Universidad Especializada de las Américas*

Uno de los principios diferenciadores del modelo universitario de la UDELAS, es la articulación entre la teoría y la práctica. Este principio está sustentado en la premisa que el aprendizaje significativo y de calidad se encuentra directamente vinculado al saber, la realidad y la experiencia del sujeto que aprende. Se aprende de la teoría y de la práctica que se deriva o enriquece esa teoría. Por ser el aprendizaje un elemento consustancial a la vida de las personas, la práctica y la reflexión teórica universitaria del estudiante, devienen, en ese sentido, parte irrenunciable de su personalidad y formación profesional integral.

La práctica universitaria constituye en este modelo, la aplicación y generación de conocimientos, métodos, técnicas y procedimientos mediante la observación, análisis, evaluación, intervención y estudios en diferentes escenarios vinculados a la formación del estudiante, con vista a un desempeño académico y profesional pertinente y eficaz. Esta práctica se dirige a complementar la formación integral del estudiante mediante el desarrollo de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes congruentes con el perfil de formación establecido, en áreas académicas sustantivas de la universidad como: educación, educación social y especial, salud, rehabilitación integral, todas de amplio alcance social para el desarrollo humano. ( UDELAS, 2010:2).

Como relación dialéctica, la práctica y la teoría forman parte de un todo que desde la perspectiva académica se construyen y refuerzan mutuamente, adquiriendo el valor tanto la reflexión sobre las ideas abstracta para una práctica eficaz, como la acción en la construcción del conocimiento. De ese modo, se cuestiona la jerarquía que pueda atribuirse a la teoría sobre la práctica y, consecuentemente, la primacía de los contenidos teóricos sobre las prácticas universitarias que, además implique categorías diferenciadas de profesores: los que se ocupan de la teoría y aquellos que dirigen las prácticas. Ambos elementos tienen el mismo valor y alcance dentro del modelo formativo udelista.

En este sentido, en la relación teoría-práctica universitaria no existe ni subordinación ni dependencia. Se desarrolla teoría y práctica universitarias en un proceso coherente que se realimenta mutuamente y contribuye eficazmente al logro de las competencias





del estudiante. Así lo expresa Lucarelli cuando dice "La praxis como forma de acción reflexiva, puede transformar la teoría que la rige, pues ambas están sometidas al cambio". (Lucarelli, E. 2009:76). Así tanto la teoría como la práctica se revisan y enriquecen continuamente.

De allí que se considere, dentro de esta concepción, un error pensar que todo aquello que es simple, urgente y cotidiano, corresponde a la dimensión práctica y que lo superior, complejo y permanente, se refiere la teoría.

Visto que el compromiso social es un principio rector de UDELAS, de gran alcance ético, es importante reconocer así que toda manifestación de la misión institucional (docente, investigativa, extensión-difusión, gestión) implica una inserción en la realidad social para comprenderla y transformarla. Esta inserción pasa indiscutiblemente por un proceso de conocimiento, previsión y acción, donde el pensamiento teórico y la praxis situacional se asumen integralmente.

En UDELAS la articulación teoría-práctica representa una totalidad que tiene diversas dimensiones en su abordaje académico: epistemológica, pedagógica y didáctica-curricular. Estas dimensiones guían y se expresan en los principios, normas y procedimientos que sustentan estos procesos en los diversos cursos, asignaturas, carreras de pregrado y grado, así como de los programas de postgrado.

Algunos principios que guían esta articulación teoría-práctica dentro del modelo universitario de UDELAS, son:

### **Aprendizaje en contextos reales.**

Supone una inserción del estudiante en escenarios laborales institucionales y comunitarios reales, con fines formativos, donde aprende tanto de la organización y funcionamiento, como de la cultura y la interacción con los otros, mediante la praxis y la reflexión teórica.

**Aprendizaje colaborativo.** Implica el manejo de códigos curriculares compartidos entre pares, facilitadores y mediadores de sus aprendizajes, por vías de la reflexión y la acción, en escenarios diversos: centros educativos, hospitales, comunidades, empresas, organismos gubernamentales, asociaciones cívicas, entre otras.

**Participación en procesos de aprendizaje.** Prevé que el estudiante asume una responsabilidad trascendente con su propio aprendizaje, más autónomo y menos dependiente del profesor, con una proyección de profesional-ciudadano competente.

**Progresión y complejidad creciente de los aprendizajes.** Desde la perspectiva didáctica-curricular, se espera que el estudiante avance progresivamente, desde el primer momento de su carrera, en la adquisición de las competencias genéricas y específicas, mediante un proceso ascendente planificado y orientado al logro de destrezas, habilidades, conocimientos y actitudes en su especialidad.

**Formación en competencias ciudadanas y laborales.** Las acciones y reflexiones que sobre su especialidad realice el estudiante, apuntan permanentemente a una formación integral para



una ciudadanía activa y un desempeño competente en su ámbito laboral. (Bernal.J. 2010:84)

**Innovación en el proceso de enseñanza –aprendizaje.** A partir del enriquecimiento mutuo de la teoría y la práctica universitaria, surgen situaciones favorables a la innovación en procesos y resultados de los aprendizajes y, por lo tanto, en los abordajes didácticos y curriculares en áreas esenciales de la formación del estudiante.

Desde esta perspectiva se observa que la docencia en la universidad está centrada en las necesidades e intereses de sus estudiantes. En este sentido, desde la práctica universitaria se reflexiona sobre la relevancia y la pertinencia de los conocimientos teóricos y las estrategias didácticas empleadas por el personal docente,

a efectos de mejorar continuamente la formación profesional y ciudadana de los egresados de UDELAS, con un enfoque integral.

#### Referencias:

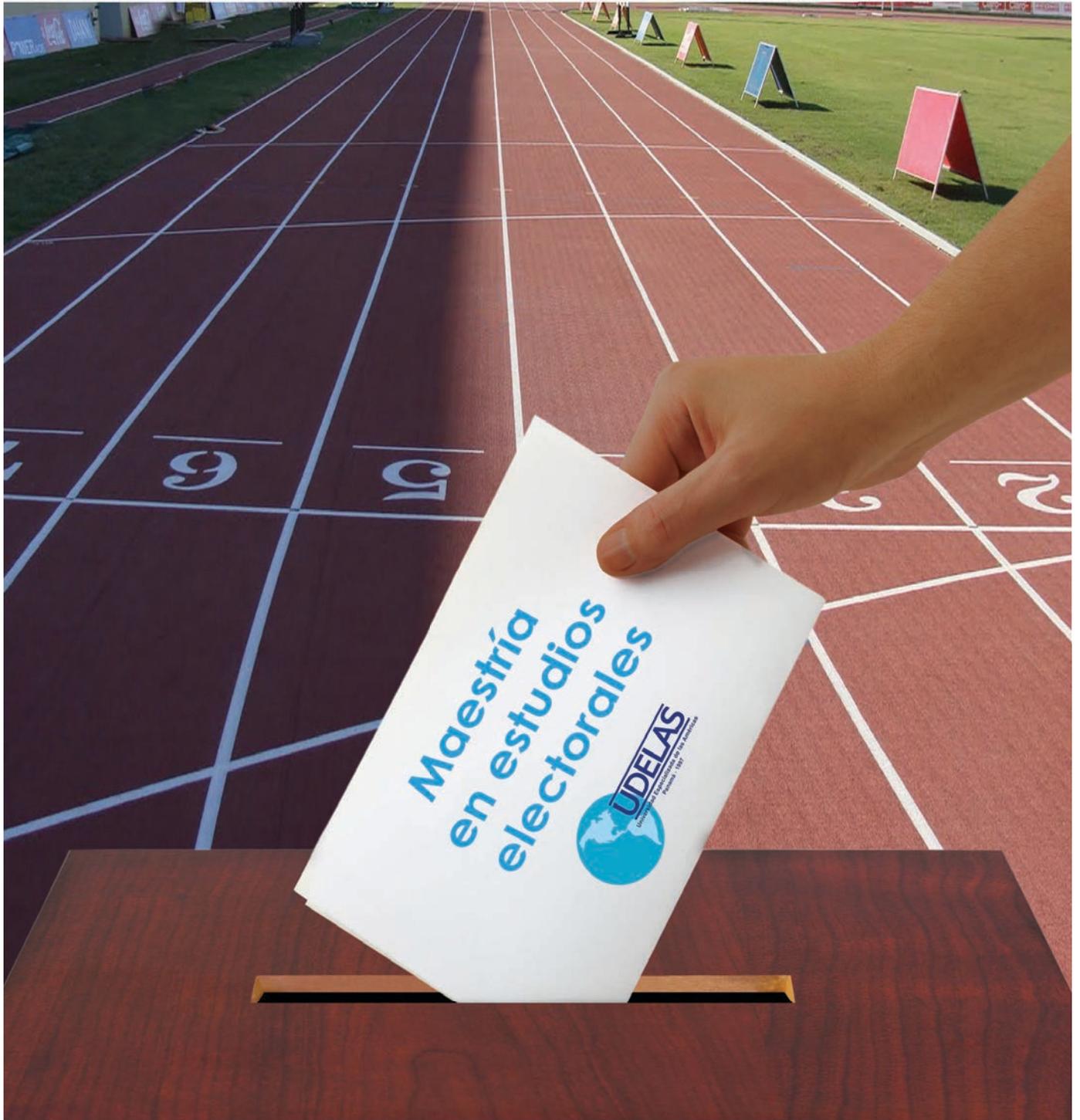
- Lucarelli, Elisa. (2009) Teoría y Práctica en la Universidad. Miño y Ávila Editores. Buenos Aires, Argentina.
- Universidad Especializada de las Américas. (2010) Acuerdo No 09-2010” Por el cual Se aprueba el nuevo Reglamento de Prácticas Universitarias de la Universidad Especializada de las Américas. Panamá.
- Bernal, Juan Bosco (2010) Universidad, Globalización y Heterogeneidad Institucional. UDELAS. Panamá.





# Hacia la profesionalización de la carrera electoral

Humberto Castillo M.



## Hacia la profesionalización de la carrera electoral

*Humberto Castillo M.  
Director de información del Tribunal Electoral.*

Fueron varios los años de gestiones e intentos por concretar la idea de que en Panamá se dictara por primera vez una capacitación al más alto nivel sobre temas electorales. La necesidad era imperiosa e inminente, sobre todo porque el resto de los países de América Latina marcan grandes distancias y significativos avances en esta materia que está íntimamente ligada con el devenir político y social de los pueblos. Era contraproducente saber y entender que en el país no había una sola universidad que contara en sus planes de estudios con alguna materia que se relacionara con el derecho electoral, como suele suceder con otras disciplinas como la jurisdicción penal, civil, constitucional, laboral, por mencionar algunas. Después de tocar varias puertas de universidades y centros superiores de estudios, y conversar con muchas autoridades, la idea caló en los directivos de la Universidad Especializada de Las Américas (UDELAS) y el primer curso de la Maestría en Estudios Electorales ya es una realidad en Panamá.

Fue así como en marzo de 2010, el Tribunal Electoral de Panamá y UDELAS suscribieron un convenio encaminado a llenar este vacío mediante una propuesta de formación académica sistemática que permitiera a un número considerable de profesionales ser dotados de conocimientos, herramientas y estrategias en materia electoral para enriquecer el debate sobre las elecciones y procesos electorales, y generar nuevos espacios de reflexión, análisis y de investigación que catalicen ulteriores innovaciones en el sistema electoral. Por ello, un grupo de 26 profesionales, abogados en su mayoría, emprende el recorrido por el exuberante mundo electoral, mediante su participación en la primera Maestría en Estudios Electorales.

El primer grupo estuvo integrado por diez funcionarios del Tribunal Electoral, trece de la Fiscalía General Electoral y tres independientes, que participaron para enriquecer sus conocimientos y ser los pioneros de una pléyade de profesionales cuya semilla empezó a germinar en poco tiempo. La idea de los gestores del proyecto fue ampliar el margen de participación y que ingresasen miembros de los partidos políticos y otras personas que en cierta medida se agitan en el campo electoral o guardan estrecha relación con esta jurisdicción especial que forma parte del derecho social y que tiene ramificaciones con otras áreas del saber como la ciencia política, entre otras. A la fecha, el éxito de esta Maestría ha logrado atraer como estudiantes a miembros de todos los partidos políticos existentes en el país.





Es importante remarcar que el ejercicio de la democracia va más allá de la realización de sufragios periódicos. Su perfeccionamiento requiere optimizar los conocimientos y las destrezas técnicas de la comunidad política y jurídica de la nación para el manejo de la cuestión electoral, y por ello se hace imprescindible dotar a profesionales de conocimientos y de herramientas que le permitan rendir un servicio profesional de primer orden en el lugar de su desempeño e incidir constructivamente en el proceso, en el marco de los valores democráticos. Este es el principal objetivo y bajo esta concepción se empezó a dar forma al plan de trabajo para ejecutar la maestría, en el que participaron tanto expertos del Tribunal Electoral, como connotados docentes de UDELAS.

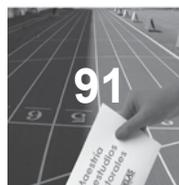
Todo esto implicó también habilitar a los profesionales interesados en el ámbito electoral con competencias para investigar, interpretar y aplicar las normas jurídicas y reglamentarias en la materia, a efecto que cuando culminaran la maestría, estuvieran en capacidad de proponer, desde su ámbito de competencia, soluciones a la problemática que representa el desempeño de la práctica electoral, tanto en el ámbito administrativo, como jurisdiccional.

Berta Torrijos de Arosemena, la Rectora de UDELAS, dice que cuando la propuesta fue planteada por el Tribunal Electoral, no dudaron en aceptarla, porque al ver el desenvolvimiento político del país, **“se hace justa y necesaria la aplicación de estudios científicos que sustenten cambios radicales en la forma de conducirse de algunos actores sociales que escalan posiciones a través de este modelo de vida, sobre todo porque el**

**Estado carga con el financiamiento de la política”.** **Agrega que esta maestría “viene a llenar la necesidad elevar el perfil de quienes participan de diferentes formas en las elecciones, ya sea como operadores, asesores, analistas y hasta a los candidatos a algún cargo popular, y todo esto según ella, redundando en el fortalecimiento de la democracia”.**

En cuanto al programa y contenido del curso, no hay nada que envidiar a otras universidades de América Latina, pues el pènsum académico abarca la perspectiva social que vive el país y su aporte a los procesos de construcción de la democracia han sido valorados y reconocidos; así como el papel protagónico que ha jugado en varias décadas el organismo electoral panameño en los proyectos de educación para la garantizar la participación ciudadana en los distintos torneos electorales y su legitimidad como ente rector de los procesos electorales y sus interrelaciones con el entorno y con los demás organismos del mundo.

En este aspecto, la Maestría da los lineamientos que permitan conocer todos los mecanismos y procesos democráticos del organismo encargado de la estructura electoral, sus atribuciones, los objetivos que sustentan su existencia, los antecedentes históricos jurídicos en Panamá, así como la estructura interna del Tribunal Electoral con sus diferentes niveles políticos, coordinador, ejecutivo operativo, fiscalizador y auxiliar de apoyo. También abarca materias que trascienden las fronteras como lo es el caso del Derecho Electoral Comparado, los Sistemas y los Modelos Electorales, Democracia y Representación Política, entre otros.



La Dra. Torrijos de Arosemena sostiene que la maestría implica retos para todos los participantes y que hasta ellos, como universidad, también cargan con una parte de responsabilidad, porque no pueden poner a cualquier docente a dar clases de una materia que no dominan. **“Ello implica un nivel de conocimientos y de destrezas, incluso hasta los profesores van a tener que estudiar porque como se trata de algo novedoso, no se puede improvisar”**, sostuvo.

Expertos y estudiosos internacionales de la materia electoral de la talla de Manuel Alcántara, los magistrados Eugenia María Zamora y Cesar Conde Rada, de Costa Rica y Guatemala, respectivamente han pasado por las aulas de UDELAS dejando en presentaciones magistrales un claro mensaje de que para preservar la democracia, es necesaria la actualización y modernización de su sistema electoral pues atrás quedaron esas formas de dirigir una nación de forma autoritaria. Ellos coincidieron que debe abrirse el campo de acción para la participación ciudadana y debe dotarse a la población de las herramientas modernas que le permitan interpretar de forma correcta cuál es la mejor opción de vida que le conviene en una sociedad donde la política no se puede dejar de lado.

En tanto que por Panamá han dictado cátedras el magistrado del Tribunal Electoral Erasmo Pinilla, propulsor del proyecto de maestría, las magistradas suplentes Yara Campo y Sharon de Dumanoir, el ex magistrado Dennis Allen y los juristas Salvador Sánchez, Antonio San Martín, Marcel Salamín, entre otros.

¿Por qué una maestría en Estudios Electorales? Esa fue la pregunta obligada que le hicimos a la Rectora de UDELAS, quien indicó sin titubear **“en el claro caminar de la vida, uno se tiene que conectar con el conocimiento porque el desarrollo de un país depende del grado de preparación de su gente. Todo se logra es en base a la educación y quien no se educa está condenado a fracasar en la vida”**.

Y sobre si está la clase política panameña actual preparada para contar con las herramientas que le faciliten desarrollar un trabajo que deje huellas, dijo **“está medio preparada, especialmente en la práctica porque tú los oyes hablar de esto y de lo otro, pero sin sustento científico y por eso muchas veces cometen errores”**. Agrega que **“si se forma a una persona con conocimientos científicos que complementas con valores como la honestidad, la decencia y el altruismo, vas a construir un país bien cimentado y rico con líderes cuyo norte es el interés general y no el particular o el de las minorías”**.

Esta maestría en Estudios Electorales consta de cuatro cuatrimestres, las clases son presenciales y al final cada participante debe preparar una tesis que será publicada como un aporte institucional para uso y consulta de todo aquel que se interese en la materia electoral, de Panamá o del resto del mundo.

### Referencias:

Plan de Estudios Maestría en Estudios Electorales.

Entrevista a la Rectora de UDELAS Dra. Berta T. de Arosemena.

Experiencia como estudiante de la Maestría.



# Cuatro textos Básicos Preuniversitarios



## Cuatro textos Básicos Preuniversitarios: Innovación pedagógica

La Universidad especializada de la Américas –UDELAS- ha tomado la iniciativa de producir con profesores especialistas de la Facultad de Salud y Rehabilitación Integral, un proyecto académico y docente que consiste en la elaboración de cuatro textos básicos preuniversitarios, para ser utilizados en el Programa de Reforzamiento Académico, que se imparte en la universidad previamente a la matrícula formal en alguna de las carreras universitarias y como requisito a cumplir por aquellos estudiantes que aspiran a ingresar a la universidad.

Las materias de Matemática, Física, Biología y Química fueron seleccionadas, al valorarse que son herramientas básicas y fundamentales de las Ciencias para todo estudiante que ha de adquirir una educación superior en la oferta académica de la UDELAS.

Hay que reconocer que existen debilidades históricas y aún no resueltas que provienen del sistema educativo, del proceso enseñanza-aprendizaje de la educación básica general en estas áreas del conocimiento científico.

En un afán de innovación, se procedió a elaborar el proyecto y actualizar el Programa de Reforzamiento Académico, teniendo como objetivo la elaboración de los textos de cada una de las materias señaladas; correspondiendo las áreas de matemática y física al profesor Manuel Batista; biología a las profesoras Aurora Altamar y Rosa de Fábrega; y Química la profesor Fernando Best.

Los contenidos, redacción y enfoque pedagógico, fueron validados durante un proceso de consultas realizadas por la Asesoría Académica de la UDELAS, convocando a especialistas en cada una de dichas asignaturas, quienes recomendaron a los autores responsables los cambios, precisiones y aportes pertinentes, hasta alcanzarse un texto de adecuado nivel pedagógico.

Es altamente prioritario en el campo de las ciencias ayudar y orientar al estudiante a su ingreso universitario y que esté equipado de la mejor manera posible en el terreno científico en general.





## Redes 6

Un joven estudiante bien informado en estas áreas del conocimiento científico, reconocerá así la interrelación de los conceptos y la necesidad de integrar informaciones adicionales, provenientes de muchas fuentes con contenidos complementarios entre sí.

Ello abre posibilidades ciertas para que los textos básicos de reforzamiento para ingresar a una universidad, realizados en forma científica y pedagógicamente estructurados en UDELAS, sean utilizados no sólo por nuestros estudiantes, sino también extender su uso a amplios grupos de nuevos universitarios de distintos centros educativos superiores, incluso a los estudiantes dentro del propio sistema educativo.

Particularmente, UDELAS siente satisfacción de que en el caso del texto de MATEMATICA, la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología -SENACYT- haya valorado positivamente su contenido y contribuido decisivamente a su primera edición.

Como proyecto editorial, UDELAS ha realizado un esfuerzo académico con el concurso técnico de elaboración de los textos de los cuatro títulos señalados, procurando con ello que se eleve la calidad educativa por este afianzamiento y sea útil para todo estudiante de primer ingreso a la universidad.

