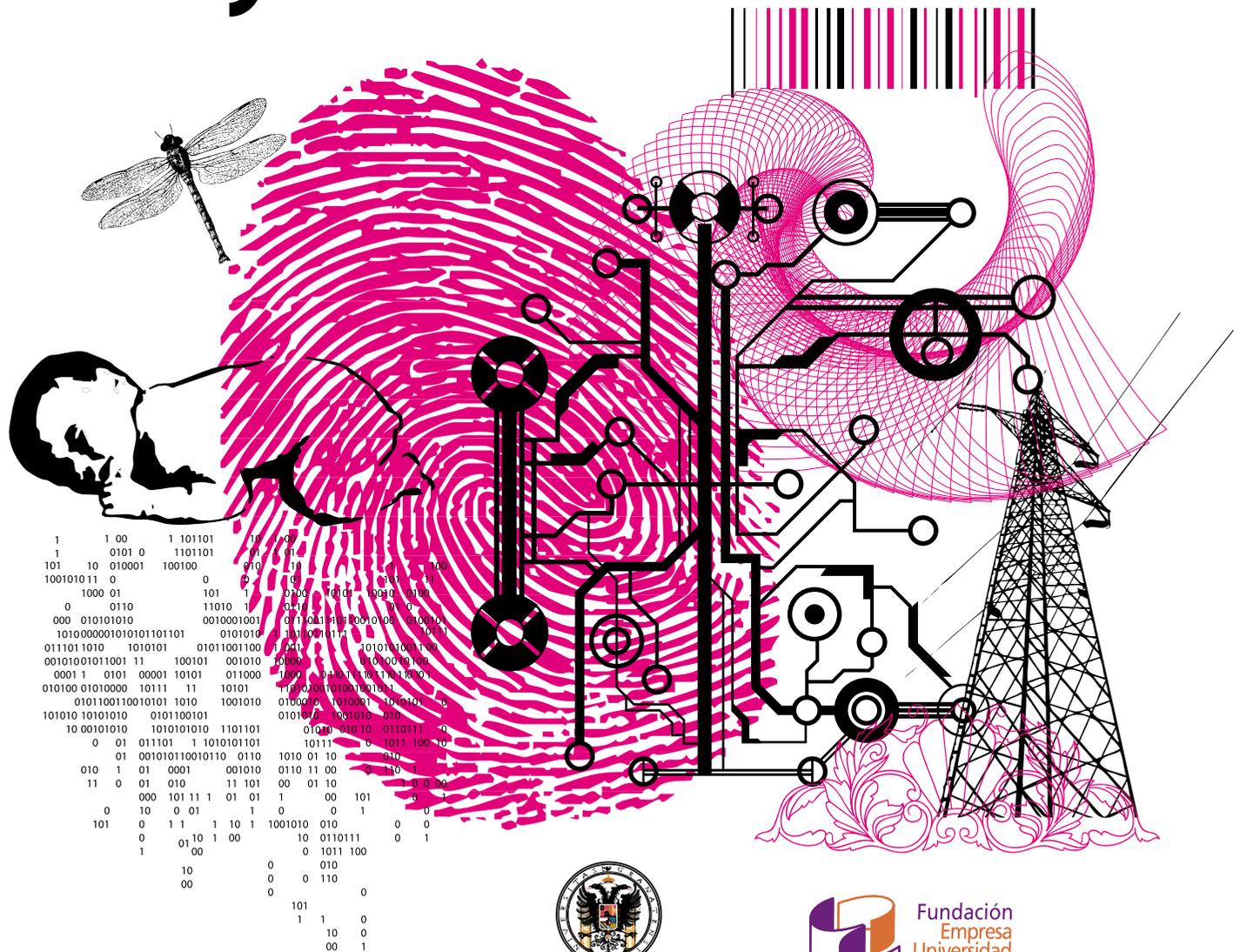


UNIVERSIDAD DE GRANADA.
Aportaciones a la sociedad

DEJANDO HUELLA



Universidad de Granada
Consejo Social





Universidad de Granada: Aportaciones a la sociedad. Dejando huella

Índice

- Prólogo
- Aula Permanente de Formación Abierta (Universidad para mayores)
- Detección precoz de enfermedades congénitas del metabolismo
- El agua en Granada
- El Sistema Olóriz de identificación personal por huellas dactilares
- La UGR: una de las pioneras en España en la utilización de los rayos X
- Leche enriquecida en Omega-3
- Proyecto Sc@ut
- Túnel de viento: la UGR a la cabeza de la aerodinámica en España
- Agradecimientos



PRÓLOGO

La Universidad, a lo largo de su existencia, ha adaptado progresivamente su modelo de funcionamiento y sus objetivos a las demandas de sus integrantes y de su entorno social. Por ello, además de la labor secular de transmitir el conocimiento, función esencial que motiva su creación, la Universidad añadió posteriormente la de generar nuevo conocimiento y en las últimas décadas se viene materializando una tercera misión, la de contribuir con el conocimiento generado en la misma al desarrollo y progreso de la sociedad en su conjunto, ahondando con ello en el papel social que debe cumplir la Universidad.

En el momento actual, y con las profundas reformas que se están planteando en la estructura universitaria, tanto en su gestión como en la forma en que han de financiarse, se entiende cada vez más necesario incidir en iniciativas que incrementen el conocimiento mutuo entre la sociedad y la Universidad, con el fin de enriquecer una relación que siempre ha sido muy fructífera.

En esta línea se enmarcan algunos de los principales objetivos del Consejo Social de la Universidad de Granada (UGR), y es por esto por lo que de forma continua promueve y apoya iniciativas que favorecen el intercambio de información, la interacción y la cooperación entre ambas realidades. Así, a finales de 2007 se planteó la necesidad de diseñar una acción que sirviera para dar a conocer los logros de la UGR, entendidos en este caso como aquellas iniciativas en las que estuvieran implicados directamente sus profesores e investigadores, y cuyos resultados se han plasmado en una mejora de su entorno socioeconómico y/o de la calidad de vida de los ciudadanos.

La ejecución del proyecto se encargó a la Fundación Empresa Universidad de Granada (FEUGR), y planteaba la detección, documentación y selección de iniciativas de gran relevancia y calado social, para que fueran difundidas como ejemplo de los beneficios generados gracias a la labor de la UGR.

Para la detección y documentación de las iniciativas objeto de este proyecto se recurrió a los importantes recursos bibliográficos y documentales de la propia UGR y, de manera significativa, a la colaboración de muchos de sus profesores que cuentan con un amplio conocimiento de esta institución, tanto histórico como actual, lo que ha permitido orientar la búsqueda y enriquecer la información recopilada con detalles menos conocidos e incluso vivencias personales.

La enorme cantidad de información e iniciativas de interés recopiladas motivó una selección que permitiera trabajar con un número de proyectos que hiciera factible el desarrollo de las etapas previstas. Ante la relevancia de muchas de ellas, se optó por usar unos criterios de selección que posibilitaran que se mostrara el trabajo realizado en la UGR en diversos campos del saber y en varias épocas, eligiéndose finalmente ocho iniciativas que permitían responder a estos criterios.

Una vez documentadas las iniciativas de forma rigurosa, se está procediendo a difundir esta información entre diversos colectivos, haciendo uso de dos vías que resultan complementarias y aseguran llegar a un gran número de personas.

Por un lado, la edición de esta publicación, en cuyo tomo principal se incluye buena parte de los datos recopilados, pretende hacer llegar esta información a los diversos agentes sociales y económicos, para que dispongan de una fuente de información y consulta que les ayude a conocer mejor la UGR y les conciencie de su importancia como motor de conocimiento y progreso.

Por otro, se ha diseñado una Web (www.futuropolis.es) destinada a un público más joven, en la que se muestran los proyectos de una forma diferente, tanto en contenidos como en su presentación, con el objetivo de que tenga un mayor calado en este colectivo, sin que ello suponga una pérdida de rigurosidad, fomentando el conocimiento de la UGR y generando vocaciones.

Para acabar este prólogo, y tal y como se comentaba en párrafos anteriores, cabe destacar que en el tintero se han quedado muchas iniciativas de enorme interés y repercusión social que en el futuro esperamos poder trasladarles.

Deseamos que disfruten conociendo un poco más sobre la UGR a través de algunos ejemplos de su aportación a la sociedad y se animen a indagar en su dilatada historia.

An elderly woman with short, light-colored hair, wearing glasses and a pearl necklace, is looking intently at a laptop screen. A hand is pointing at the screen. The entire image has a pinkish-red tint. The text is overlaid on the image.

**AULA PERMANENTE
DE FORMACIÓN
ABIERTA
(UNIVERSIDAD PARA MAYORES)**



Resumen

Esta iniciativa, pionera en Andalucía y de las primeras en España, surge en 1994 de un convenio entre la UGR y el Instituto Andaluz de Servicios Sociales. En la actualidad cuenta con una completa oferta formativa dividida en múltiples programas que se ajustan a las necesidades trasladadas por sus usuarios, permitiendo incluso la obtención de un título universitario de grado medio reconocido por la UGR.

El objetivo del programa es la prestación social educativa dirigida a los mayores buscando la inserción social de este colectivo, a través de la formación y el aumento de la socialización. El perfil de los alumnos es el siguiente: personas mayores de 50 años, de cualquier nivel sociocultural y estado civil, no siendo necesario título académico para su matriculación en el Aula.

En la actualidad, el Aula Permanente de Formación Abierta (APFA) no se ciñe al ámbito de Granada capital sino que cuenta con otras 5 sedes: Motril, Guadix, Baza, Ceuta y Melilla.

En el curso 2007/2008 se han matriculado 823 mayores que podrán asistir a 2.708 horas de clase impartidas por 330 profesores, procedentes de la UGR y de otras esferas sociales y económicas.

En paralelo al APFA han ido surgiendo asociaciones que favorecen que se complemente la formación con otras actividades socioculturales promovidas en sus ciudades (exposiciones, charlas, presentaciones de libros, etc.)



DEJANDO HUELLA



Taller de teatro del APFA



Descripción

Esta iniciativa nació de un convenio entre la UGR, siendo Rector el profesor Lorenzo Morillas, y el Instituto Andaluz de Servicios Sociales, contando con el apoyo de la Diputación de Granada y el Ayuntamiento de Granada, para dar respuesta a planteamientos surgidos desde diversos ámbitos de la sociedad como, por ejemplo, el Consejo Municipal de los Mayores del Ayuntamiento de Granada. La UGR aportó su estructura, su personal, la mayor parte de los docentes y el espacio físico, siendo el principal valedor de la iniciativa Miguel Guirao Pérez, catedrático emérito del Dpto. de Anatomía y Embriología Humana de la UGR, junto con Mariano Sánchez Martínez, profesor del Dpto. de Sociología de la UGR.

Este proyecto fue pionero en Andalucía y surge a la vez que en otras dos universidades españolas, la de Salamanca y la de Alcalá de Henares.

El objetivo del programa es la prestación social educativa dirigida al creciente grupo de población mayor, especialmente a aquellos que deseen incorporarse a las aulas universitarias para realizar cursos académicos de interés general. Por tanto, se puede entender como un elemento de inserción de los mayores en la sociedad con la intención de contribuir a la mejora de la situación y de las capacidades personales y sociales de sus alumnos, con un doble objetivo, formativo y de atención social solidaria.

Empezó siendo una oferta de cursos de temáticas variadas: humanidades, historia, arte, comunicación, para ir evolucionando hasta una titulación de grado medio.

En paralelo al APFA se han creado asociaciones que dan respuesta a la necesidad que iba surgiendo de complementar la formación con otras actividades y que se apoyan en eventos culturales que se promueven en la ciudad (exposiciones, charlas, presentaciones de libros, etc.)

Estas actividades complementarias permiten dar un mayor servicio a los mayores, integrando a un mayor número de personas, ampliando con todo ello el impacto social del APFA.

En cuanto a su posición dentro de la UGR, el APFA se constituyó en 2002 como un centro autónomo, lo que significó un paso más en la formalización de nuestras enseñanzas en la UGR, estando vinculada en la actualidad al Vicerrectorado de Enseñanzas de Grado y Posgrado.



Atendiendo a los principales indicadores de la actividad, desde el curso 2001/02 hasta el curso 2007/08, han recibido clases un total de 5.506 alumnos, impartidas por 1.881 profesores, sumando un total de 15.391 horas de docencia.

Coordinadores y docentes

En la gestión del APFA y de cada sede participa personal de la UGR, bien por estar asignados directamente al Aula o bien, porque colaboran puntualmente. Además, pueden intervenir personas procedentes de otros ámbitos (Ej: otras universidades u organismos como ayuntamientos,...), especialmente en las sedes provinciales.

El profesorado habitualmente es de la universidad pero no necesariamente, ya que se suele contar con personas que proceden de diversos ámbitos para que impartan seminarios relacionados con su actividad.

Enseñanza

La enseñanza se estructura en seis programas:

- **Dos de Primer Ciclo: Programa Específico (684 h) y Programa Provincial (1.135 h entre la 5 sedes)**
Este Programa está diseñado exclusivamente para los alumnos mayores de la UGR. Está organizado según un plan de estudios de tres años de duración, y permite estudiar un total de 27 asignaturas durante 650 horas de clase y actividades extra-académicas. Asimismo, los alumnos pueden acceder al Título de “Graduado en el Programa Específico para Alumnos Mayores”, con reconocimiento oficial por la UGR, a condición de presentar, dentro de los plazos establecidos al efecto, un trabajo por cada una de las asignaturas cursadas.
- **Cuatro de Segundo Ciclo (285 h):** Durante el curso académico 1998/99 el APFA inauguró unos programas educativos pensados para aquellos alumnos que hubieran finalizado sus estudios de primer ciclo. Todas estas actividades no tienen otro reconocimiento que un certificado de asistencia entregado al finalizar el curso académico.

Los programas de asignaturas se van ajustando cada año en función de las opiniones de los alumnos que se recaban a través de encuestas de evaluación que se pasan en los cursos.



Visita al Parlamento Andaluz

En paralelo y como cualquier otro centro universitario, se desarrolla una labor investigadora importante. Así, el APFA participa en múltiples proyectos e iniciativas nacionales e internacionales entre los que destacan:

- **ANTAMYCAVI:** Aprendizaje de nuevas tecnologías por alumnos universitarios mayores y su proyección sobre la mejora de la calidad de vida.
- **El proyecto SABICAM:** Salud, Bienestar y Calidad de Vida de los Mayores.
- Grupos Autónomos de Aprendizaje en Europa (Self-organised Learning Groups in Europe). Programa Sócrates (**GRUNDTVIG**) Educación de Adultos y otras Formas de Educación.
- Enseñanza y aprendizaje en la tercera edad: una formación internacional en Gerontagogía (**Proyecto GERON**). Programa de cooperación en el sector de la enseñanza superior y la formación Comunidad Europea - Canadá.

Entidades colaboradoras

- Consejería de Asuntos Sociales de la Junta de Andalucía
- Ayuntamiento de Baza
- Ayuntamiento de Guadix
- Ayuntamiento de Motril
- Ciudad Autónoma de Melilla
- Ciudad Autónoma de Ceuta



XI Encuentro interprovincial del APFA en Ceuta

Asociaciones paralelas a la docencia que complementan la actividad de los mayores desde un punto de vista más cultural y lúdico:

- ALUMA (Asociación de alumnos mayores)
- OFECUM (Oferta cultural de universitarios mayores)
- BASTI (Asociación de alumnos mayores, sede de Baza)
- UGRAMOTRIL (Asociación de alumnos mayores, sede de Motril)
- AMUG (Asociación de alumnos mayores, sede de Guadix)
- AULACE (Asociación de alumnos de Ceuta)
- Asociación de Alumnos de Melilla

En concreto, estas asociaciones prestan su apoyo en:

- Atención asistencial, social y cultural de alumnos mayores.
- Divulgación de la oferta cultural de la ciudad mediante tertulias, sesiones informativas periódicas y la edición de revistas.
- Edición de revistas
- Servicio de orientación a los alumnos en el periodo de matrícula.
- Organización de encuentros anuales de convivencia.



Premios

En 2008 a través de los Premios “Implicación Social en las Universidades Andaluzas” convocado por el Foro Andaluz de Consejos Sociales se ha reconocido a las Aulas Universitarias de Formación Abierta para Mayores en Andalucía con un premio extraordinario.

El objetivo de esta iniciativa es reconocer las “buenas prácticas” de colaboración entre las Universidades Públicas de Andalucía y las empresas y otros organismos públicos y privados de su entorno; en concreto, aquellas prácticas que están relacionadas con la transferencia, la creatividad y las acciones de colaboración universidad-sociedad como motor del desarrollo tecnológico y del progreso.





**DETECCIÓN PRECOZ
DE ENFERMEDADES
CONGÉNITAS DEL
METABOLISMO**



Simposio Internacional celebrado en Granada(1973)



D. Federico Mayor Zaragoza

Resumen

El primer centro oficial que realizó programas de detección masiva de enfermedades metabólicas congénitas en España se creó en Granada en 1968 gracias a la iniciativa del profesor Federico Mayor Zaragoza, entonces Catedrático de Bioquímica de la Facultad de Farmacia de la UGR. El Centro de Investigación de Alteraciones Moleculares y Cromosómicas (CIAMYC) fue concebido como centro piloto para la detección e investigación de alteraciones metabólicas y desarrolló su actividad bajo la dirección de Magdalena Ugarte, contando con la colaboración de otros profesores del Departamento de Bioquímica, científicos y auxiliares de laboratorio.



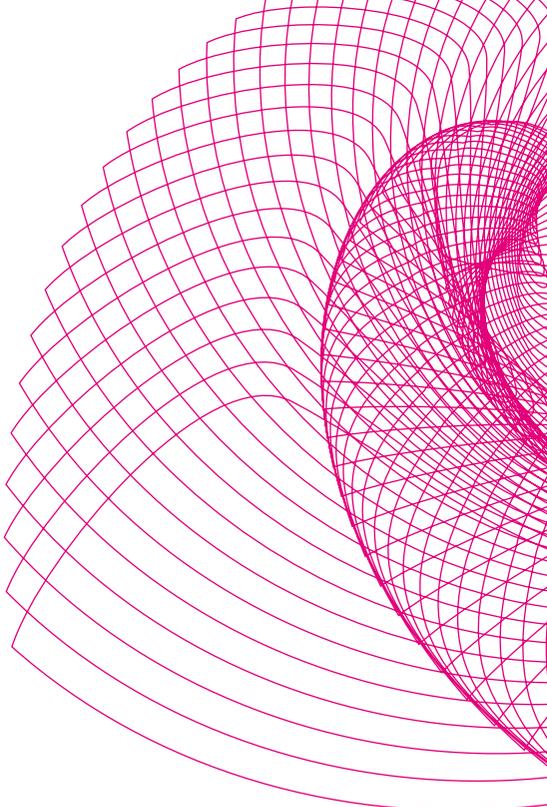
Inauguración del Cyamic (1968))

Estos programas han permitido la identificación y tratamiento precoz de las enfermedades endocrino-metabólicas que provocan una afectación severa del individuo, mediante un análisis al recién nacido conocido popularmente como la “prueba del talón”.

Ante el éxito de estos programas y su enorme interés y repercusión social, progresivamente se fue conformando una red asistencial a nivel nacional que se concretó con la aprobación en 1977 del “Plan Nacional de Prevención de la Subnormalidad”, que permitía atender a todos los recién nacidos en España.

En la actualidad existen 21 “Centros de Detección Neonatal de Enfermedades Metabólicas Congénitas” repartidos por todo el territorio nacional.





Descripción

Esta iniciativa nace del empeño del profesor Federico Mayor Zaragoza una vez que conoció el trabajo del Dr. Woolf en una estancia en Inglaterra en el curso 66-67 con el profesor Hans Krebs, premio Nobel de Medicina en 1953. El Dr. Woolf había puesto a punto un sistema de detección precoz de varias enfermedades que estaba empezando a implantarse en Inglaterra. Con la idea de reproducir este sistema en España, Mayor Zaragoza comenzó a recabar apoyos y a primeros de 1968 vuelve a Inglaterra con un miembro de su equipo de trabajo, Fermín Sánchez de Medina, y un representante de la Dirección General de Sanidad para conocer in situ las técnicas analíticas empleadas por Woolf y sus colaboradores. Ya de vuelta, consiguió financiación para montar en Granada el CIAMYC, centro piloto que llevaría a cabo el primer programa de detección masiva de enfermedades metabólicas. La mayoría del personal de este centro provino de la UGR y, en concreto, del Dpto. de Bioquímica. Su primera directora fue Magdalena Ugarte.

A partir de este momento comenzó un trabajo que abarcaba varias perspectivas. Por un lado, la realización de los propios análisis se complementaba con la investigación y el desarrollo de nuevas técnicas que mejoraran el programa y aumentaran el número de enfermedades que se pudieran detectar, y por otro, la difusión de esta iniciativa para concienciar al personal sanitario y a las madres para que hicieran el análisis a los recién nacidos.

El éxito del programa sirvió para que se fueran realizando experiencias similares en otras regiones, hasta que en 1977 pasa a integrarse de pleno en el Sistema Nacional de Salud a través de la puesta en marcha “Plan Nacional de Prevención de la Subnormalidad”.

Programas de detección precoz de enfermedades congénitas del metabolismo

Estos programas se dirigen a la identificación y tratamiento precoz de enfermedades congénitas de origen genético, cuya consecuencia es la aparición de desórdenes metabólicos y endocrinos que, en gran parte de los casos, se asocian con retraso mental, más acusado cuanto más tarde se realice el diagnóstico e instaure el tratamiento.

DEJANDO HUELLA



Son, por tanto, exámenes que buscan trastornos graves metabólicos, genéticos o del desarrollo, de tal manera que se puedan tomar medidas importantes antes de que se presenten los síntomas, reduciendo con ello la morbi-mortalidad y las posibles discapacidades asociadas a estas enfermedades.

Los exámenes consisten en la realización de un análisis de sangre procedente del talón de los recién nacidos en la primera semana de vida. De ahí viene la denominación popular de estos exámenes como “prueba del talón”.

En España estos programas están reconocidos en el ámbito nacional sanitario como programas de salud pública esenciales. Son programas para los que no se requiere de los padres la firma de un documento de consentimiento informado, y la toma de las muestras se lleva a cabo en los centros maternos, los cuales las envían a los Centros de Detección Neonatal de Enfermedades Metabólicas Congénitas para su análisis. En España existen en la actualidad un total de 21 centros de este tipo.



Todas las autonomías incluyen en su programa de *screening* la detección de la fenilcetonuria y el hipotiroidismo. Otras enfermedades que se incluyen, aunque no en todos los centros, son:

- Déficit de biotinidasa
- Fibrosis quística
- Galactosemia
- Hemoglobinopatías
- Hiperfenilalaninemias
- Hiperplasia suprarrenal congénita
- Otras aminoacidopatías en orina
- Otras aminoacidopatías en sangre

Para analizar el impacto de los programas masivos de detección precoz de estas enfermedades, se puede tomar como ejemplo las 2 enfermedades analizadas por defecto en todos los centros: la fenilcetonuria y el hipotiroidismo.



La fenilcetonuria es un desorden del metabolismo que hace que el cuerpo no metabolice adecuadamente un aminoácido, la fenilalanina, por la ausencia de una enzima llamada fenilalanina hidroxilasa. Como consecuencia, la fenilalanina se acumula y resulta tóxica para el sistema nervioso central, ocasionando daño cerebral. Puede tratarse fácilmente si se detecta a tiempo, imponiendo un programa de alimentación especial para toda la vida, con el cual los individuos se desarrollan de forma normal.

El hipotiroidismo es una situación en la que se produce una cantidad insuficiente de hormonas tiroideas circulantes, generalmente debido a que la glándula tiroidea funciona por debajo de lo normal. Los niños nacidos sin glándula tiroidea pueden desarrollar retraso mental y del crecimiento, salvo que la situación se detecte y se trate lo antes posible.

En función de la incidencia media de estas 2 enfermedades y del número de nacimientos que se producen en España, se puede decir que aproximadamente 200 niños al año no enferman por estas dolencias, es decir, no desarrollan daños cerebrales graves que suponen un enorme daño y carga social. Por tanto, desde que se pusieron en marcha estos programas, entre 6.000 y 8.000 personas han podido desarrollar una vida normal gracias al empeño de Federico Mayor Zaragoza y sus colaboradores y el apoyo de la UGR y otros organismos públicos.



Investigadores

- Federico Mayor Zaragoza. Catedrático de Bioquímica en la UGR y en la Universidad Autónoma de Madrid y Rector de la UGR entre 1968 y 1972. En paralelo a su actividad profesional ha desempeñado numerosos cargos políticos, destacando su labor como Director General de la UNESCO.
- Magdalena Ugarte Pérez. Doctora en Farmacia por la UGR, Catedrática de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad Autónoma de Madrid y Directora del Centro de Diagnóstico de Enfermedades Moleculares (CEDEM) desde su creación.
- Cecilio Jiménez Martín. Catedrático de Bioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Milagros Maties Prats. Servicio de Bioquímica Clínica del Hospital Ramón y Cajal de Madrid.
- Fermín Sánchez de Medina Contreras. Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de la UGR.
- Fernando Valdivieso Amate. Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad Autónoma de Madrid.

The image features a vibrant splash of pink water against a white background. The water is captured in motion, with numerous bubbles and droplets visible. Overlaid on this splash is a black halftone pattern, consisting of a grid of dots of varying sizes that form a map of the Iberian Peninsula, specifically highlighting the region of Granada. The text 'EL AGUA EN GRANADA' is positioned in the lower-left quadrant of the image.

**EL AGUA
EN GRANADA**



Resumen

Seguramente los ciudadanos del área metropolitana de Granada nunca se han parado a pensar detenidamente por cuántos procesos tiene que pasar una gota de agua antes de llegar a sus casas. El hecho de abrir un grifo en casa y que de éste salga agua requiere un proceso previo complejo, en el que intervienen múltiples factores que precisan una gestión muy planificada.

En este contexto, la UGR colabora activamente con la Empresa Municipal de Abastecimiento y Saneamiento de Granada (Emasagra) en todo el ciclo del agua, desde su identificación y captación en los acuíferos de la provincia, hasta que se devuelve otra vez al medio en óptimas condiciones, pasando por los propios consumidores.

A través de este trabajo, se podrá conocer el papel que ha jugado la UGR en cuatro ámbitos concretos. Por un lado, estuvo presente en los primeros trabajos de hidrogeología realizados en la provincia que han permitido asegurar el abastecimiento todo el año, ya que hay que considerar que actualmente el 50% del agua que se consume en el área metropolitana procede de los acuíferos subterráneos. Por otra parte, y gracias a la transferencia de las investigaciones llevadas a cabo en sus departamentos, se ha dado apoyo y soporte a la gestión del ciclo integral del agua, colaborando específicamente en los procesos de control de la distribución del agua, análisis y caracterización de su composición, y depuración de las aguas residuales.

Descripción

Debido a la gran amplitud del tema, se tratarán estos aspectos de forma independiente:

1. Los acuíferos de Granada.
2. Control del ciclo integral del agua.
3. Calidad del agua.
4. Depuración de aguas residuales.



1. Los acuíferos de Granada

En España, hasta los años sesenta, la hidrogeología había respondido a requerimientos básicos como el abastecimiento urbano o el riego de ciertas áreas, pero las nuevas exigencias sociales y económicas asociadas al desarrollo, a los nuevos usos del terreno y al crecimiento de la población, hacían necesario conocer mejor los recursos hídricos disponibles.

De esta forma, el primer proyecto de investigación hidrogeológico de importancia realizado en Granada se hizo en el acuífero de la Vega dentro del “Estudio hidrogeológico de la Cuenca del Guadalquivir”, más conocido ahora por “Proyecto FAO del Guadalquivir” que comenzó en 1964, financiado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Gobierno Español.

Uno de los personajes más relevantes del equipo que desarrollaba el proyecto fue Manuel del Valle Cardenete, que estudió en la UGR y mantuvo una colaboración muy estrecha con investigadores de la UGR para el desarrollo de este importante trabajo, precursor de muchas otras investigaciones que vinieron a continuación.

Los primeros datos analíticos de consideración que se conocen del acuífero de la Vega de Granada se remontan a los años 1966-68. Fue también en 1968 cuando se publicó el primer mapa hidrogeológico. Todo ello hizo que esos primeros años supusieran un importantísimo avance en el conocimiento del acuífero.

A partir del año 1982, a las campañas analíticas semestrales derivadas de los estudios antes señalados, se sumaron los trabajos de Antonio Castillo Martín para la elaboración de su Tesis Doctoral “Estudio hidroquímico del acuífero de la Vega de Granada”, que se realizó en estrecha relación con la oficina del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) en Granada.

De esta forma, todos los estudios hidrogeológicos que se habían efectuado previamente en el acuífero de la Vega de Granada sirvieron de base para la realización desde la UGR de distintas investigaciones relacionadas con los recursos hídricos. Así, por ejemplo, en 1994, en colaboración con la UGR, se realizaron nuevos muestreos piezométricos e hidroquímicos en redes históricas, lo que permitió establecer comparaciones hidroquímicas, útiles para conocer, por ejemplo, la calidad del agua.

Un hito importante en todo este proceso fue la publicación en 1990 del primer atlas hidrogeográfico de Granada, trabajo coordinado por José Javier Cruz San Julián, profesor del Dpto. de Geodinámica de la UGR, donde participaron múltiples investigadores y entidades.



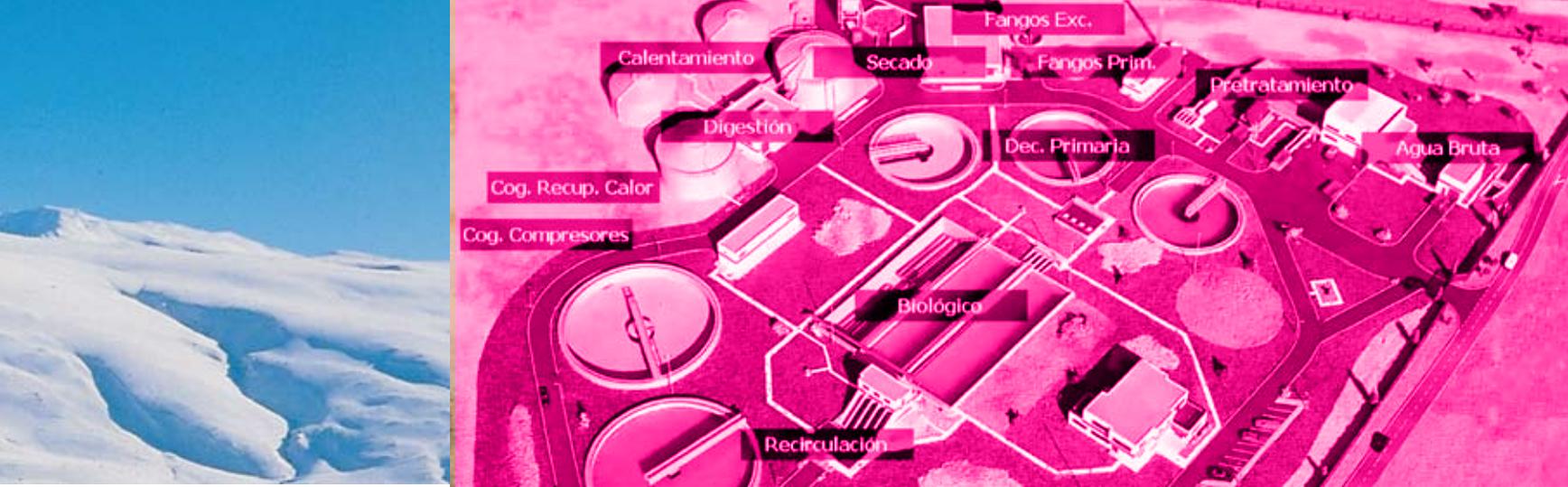
En este atlas se establecieron los límites de la provincia y se realizó una descripción somera de la hidrografía y el relieve de la precipitación, para pasar a una descripción muy detallada de los distintos acuíferos dividida por zonas geográficas y tipos. También incluyó información sobre las aguas termales, la calidad, recursos y explotación de las aguas subterráneas, la vulnerabilidad de los acuíferos frente a la contaminación, los regadíos y los abastecimientos urbanos en aquel momento.

Todo este arduo esfuerzo ha servido para poder gestionar adecuadamente el agua de la Vega de Granada, permitiendo disponer de la información necesaria para afrontar situaciones complicadas como las que tuvieron lugar en 1995 a causa de la sequía que había en todo el país, lo que hizo necesaria la implantación de una batería de sondeos de emergencia para poder abastecer a la ciudad de Granada. Posteriormente, y con todo el conocimiento acumulado, se ha podido diseñar una planificación mucho más ajustada, realista y eficaz de este importante recurso, permitiendo asegurar el suministro, máxime si se tiene en cuenta que actualmente el 50% del agua que se consume en la Vega de Granada procede del subsuelo.

2. Control del ciclo integral del agua

Para que el agua llegue al grifo de una casa se ha de contar con una infraestructura compleja que ha de tener en cuenta la captación y acumulación del recurso, su tratamiento en las plantas potabilizadoras, su almacenamiento, transporte y distribución, la red de saneamiento, su depuración y, por último, la devolución al medio, considerando los diversos usos posteriores que se le pueda dar como, por ejemplo, para riego.

De esta forma, para conseguir una buena gestión de todo el ciclo, es fundamental contar con un sistema de control que aporte información de lo que ocurre en cualquier punto, consiguiendo con ello optimizar el proceso, asegurar un correcto suministro al consumidor y detectar de forma inmediata posibles problemas o averías (Ej: la



Esquema de Estación Depuradora de aguas residuales

rotura de una conducción), facilitando además tener muy localizado el lugar donde se ha producido, ahorrando tiempo y costes en su reparación.

La UGR a través del Dpto. de Arquitectura y Tecnología de Computadores de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación ha desarrollado tecnologías de control/telecontrol aplicables a todos los procesos asociados al agua antes mencionados. Estos desarrollos, en la actualidad, son utilizados por Emasagra para dar servicio a los habitantes del área metropolitana de Granada, que suman un total aproximado de 400.000 personas.

Las primeras investigaciones que se hicieron en la UGR dieron lugar a la patente “Red de telemedida y telecontrol para la supervisión de redes de abastecimiento de agua” (Registro: N1-9001967 y PCT/ES/910045) en el año 1990, que fue punto de partida para la creación de la spin-off Ingeniería y Control Remoto (ICR). Su objetivo era poner en el mercado todos estos desarrollos y ahondar en la investigación de estas líneas. En la actualidad, la empresa ICR está especializada en ingeniería de telecontrol, es decir supervisión, automatización y control remoto de todo tipo de procesos, especialmente en todos aquellos donde interviene el agua. Cabe indicar que en la dirección de ICR participan profesores de la UGR y hay que destacar que la colaboración de esta empresa con investigadores de la UGR es continua y posibilita seguir desarrollando productos.

Con respecto a su relación con Emasagra, ICR, desde sus inicios, ha trabajado estrechamente con esta empresa, aportando la tecnología de telecontrol para supervisar la distribución del agua en toda el área metropolitana de Granada, lo que incluye entre otras cuestiones:

- Sala de control, transmisión de datos, comunicaciones,...
- Sistemas de control varios como, por ejemplo, el telecontrol de bombeos.
- Automatización de plantas potabilizadoras y depuradoras.
- Supervisión de depósitos y canalizaciones.



Cabe señalar que, aunque en este documento se destaca su colaboración con Emasagra, las tecnologías desarrolladas por la UGR e ICR están presentes en la gestión del agua en gran parte de Andalucía y en diversas zonas de España.

Otras actividades destacables relacionadas con el agua que lleva a cabo ICR son:

- Telecontrol de Regadíos para las Comunidades de Regantes con el que se consigue realizar el telecontrol individual de cada parcela.
- Automatización de plantas desaladoras.
- Sistema de control de la estación de esquí de Sierra Nevada: automatización de producción de nieve, control de edificios, comunicaciones, control del agua, centro de control,...





3. Calidad del agua

Como ya se ha indicado, la relación entre la UGR y Emasagra ha sido larga y fructífera, abarcando diversos temas. Esta colaboración se inició en 1982, año de constitución de Emasagra, para trabajar en materia de análisis químicos, con el objetivo de controlar y mejorar la calidad del abastecimiento y saneamiento del agua en el área metropolitana de Granada.

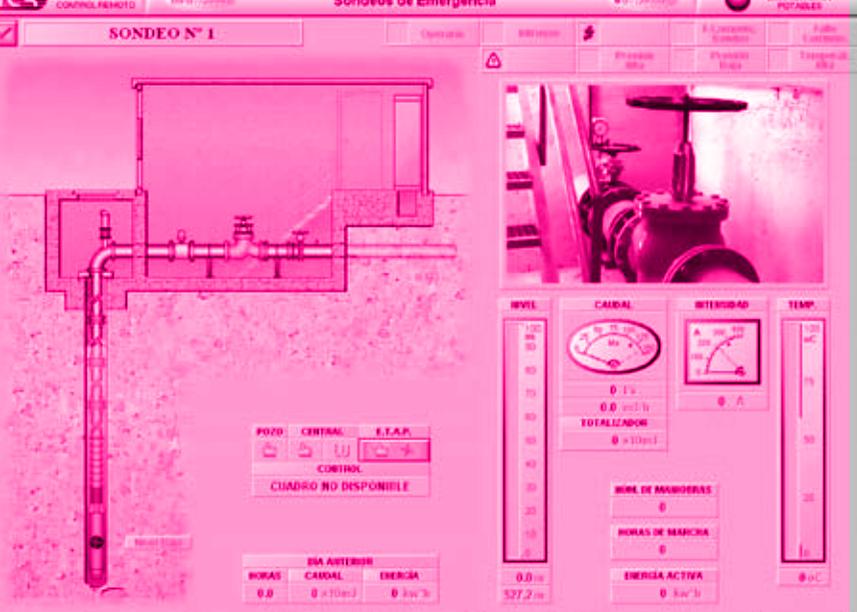
Así, el primer contrato de investigación suscrito entre la UGR y una empresa para realizar una asistencia técnica fue el que se firmó con Emasagra, siendo el investigador principal Luis Fermín Capitán Vallvey, participando además diversos investigadores del Dpto. de Química Analítica de la Facultad de Ciencias. Su objeto era la caracterización analítica del agua, tanto potable como residual desde tres puntos de vista:

- Analizar la calidad del agua periódicamente.
- Probar y validar las metodologías usadas.
- Colaborar en la formación del personal.

En 1997 se produjo un hito importante para Emasagra que supuso un ligero cambio en su relación con la UGR. En este año, entró en su accionariado un consorcio privado liderado por el grupo AGBAR (Aguas de Barcelona) el cual cuenta con su propio laboratorio de análisis, por lo que la empresa comenzó a mandar sus muestras a este departamento, manteniendo una línea de trabajo abierta con la UGR para realizar analíticas más específicas, especialmente en aguas residuales, determinando concentraciones de metales pesados, antibióticos, etc. A lo largo de estos años se han realizado miles de determinaciones analíticas que han contribuido a la labor de Emasagra y han servido para la formación de técnicos y científicos, generando además publicaciones de diversos trabajos de investigación.

4. Depuración de aguas residuales

En la sociedad actual se genera un gran volumen de aguas residuales procedentes de viviendas, industria, agricultura, servicios, redes de alcantarillado,..., que es imprescindible depurar adecuadamente para poder reutilizarla o bien devolverla al medio sin que suponga un riesgo ambiental. Así, por ejemplo, cada vez que se hace uso del inodoro se gasta una media de 10-20 litros de agua, en la mayoría de los casos potable, que pasa a convertirse en agua residual.



Para poder realizar este proceso de depuración se requiere una serie de infraestructuras que incluyen desde las alcantarillas y colectores, hasta las Estaciones de Depuración de Aguas Residuales (EDAR), que es el lugar donde se realizan los tratamientos específicos que posibilitan la devolución del agua al medio ambiente.

Desde la UGR se ha colaborado para mejorar esta tecnología y asesorar a las empresas gestoras del agua para conseguir que la depuración sea una realidad y se optimice el uso y aprovechamiento de un recurso de vital importancia para el ser humano. En concreto, esta labor la han realizado profesores de diversos departamentos, constituyendo en la actualidad un Grupo de Investigación denominado “Microbiología y Tecnología Ambiental”.

Estos investigadores han colaborado con multitud de empresas y organismos públicos a lo largo de muchos años. En el caso de Granada y su área metropolitana destaca la relación con Emasagra en la mejora del proceso de depuración de las aguas residuales en sus plantas de tratamiento.

En este marco, algunos de las líneas de interés desarrolladas en los proyectos en los que han colaborado son:

- Diseño de EDAR.
- Desarrollo de modelos de explotación de EDAR.
- Aplicación de sistemas de bajo y fácil mantenimiento, así como tecnologías avanzadas.
- Minimización en la flotabilidad de los fangos activados.
- Optimización y diseño de lechos inundados.
- Formación de técnicos.



Investigadores

1. Los acuíferos de Granada

- Antonio Castillo Martín. Científico Titular del Consejo Superior de Investigaciones Científicas del Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (CSIC-UGR). Miembro del Instituto del Agua de la UGR.
- José Javier Cruz San Julián. Catedrático del Dpto. de Geodinámica de la UGR. Miembro del Instituto del Agua de la UGR.
- Rafael Fernández Rubio. Catedrático de Hidrogeología en la Facultad de Ciencias de la UGR entre 1971 y 1983.

Además, cabe destacar a Manuel del Valle Cardenete, que mantuvo una estrecha colaboración con investigadores de la Facultad de Ciencias de la UGR. Trabajó en el IGME de Granada desde 1966 siendo Jefe de la Oficina de Proyectos desde 1974 a 1986. Fue representante del Ministerio de Industria en el Grupo de Trabajo para la Planificación Hidrológica de la Cuenca Sur. En 1987 pasó a trabajar en la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir en Granada (CHG).

2. Control del ciclo integral del agua

- Francisco Gómez Mula. Profesor del Dpto. de Arquitectura y Tecnología de Computadores de la UGR.
- Gonzalo Olivares Ruiz. Profesor del Dpto. de Arquitectura y Tecnología de Computadores de la UGR.

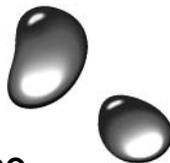


3. Calidad del agua

- Luis Fermín Capitán Vallvey. Catedrático del Dpto. de Química Analítica de la UGR.

4. Depuración de las aguas residuales

- Jesús González López. Catedrático del Dpto. de Microbiología de la UGR. Miembro del Instituto del Agua de la UGR.
- Ernesto Hontoria García. Catedrático del Dpto. de Ingeniería Civil de la UGR.



EL SISTEMA OLÓRIZ

DE IDENTIFICACIÓN PERSONAL POR

HUELLAS

DACTILARES





Resumen

El hombre a lo largo de su historia ha buscado una forma fiable de identificación de personas, aunque no fue hasta finales del siglo XIX cuando se consiguió desarrollar una metodología infalible, basada en las huellas dactilares de las yemas de los dedos de la mano, ya que éstas son perennes, inmutables y diversiformes.

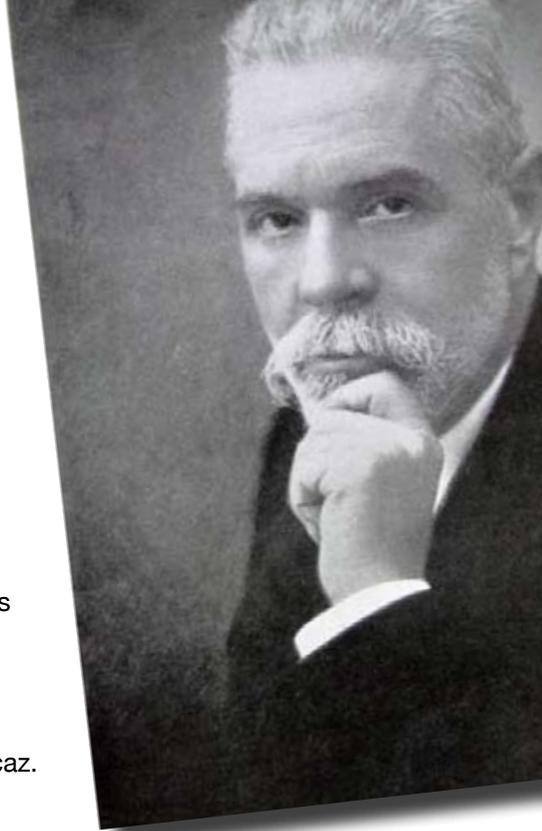
Haciendo uso de estas huellas, diversos científicos desarrollaron métodos de interpretación y comparación, pero fue el Dr. Olóriz, siendo Jefe del Servicio de Identificación Judicial, el que desarrolló el método probablemente más sencillo y eficaz. Por ello, en la actualidad se sigue usando en España y Portugal, entre otros países.

Descripción

Referencias históricas

Desde los tiempos más remotos de la historia, según se desprende de los diversos textos en esta materia, el hombre ha luchado por establecer un sistema de identificación que permitiera diferenciarlo de sus semejantes. Para conseguir este fin, se ha acudido a una serie de rasgos característicos y datos singulares que cada individuo tiene y que favorecen su reconocimiento.

Diversos métodos identificatorios se han empleado a través de los siglos: algunos sin ninguna base científica (marcas con hierros candentes, mutilaciones, tatuajes, etc.), y otros más científicos, como la antropometría y la dactiloscopia. La mayoría de los métodos propuestos fueron abandonados por ser poco prácticos e ineficaces. Únicamente el sistema dactiloscópico, consistente en identificar a las personas a través de los dibujos de las yemas de los dedos de las manos, vigente en la actualidad en prácticamente todo el mundo, está considerado como un sistema útil, sencillo y económico de identificación.



D. Federico Olóriz

DEJANDO HUELLA



Aún hoy, que se cuenta con medios muy sofisticados y se sugieren nuevos métodos de identificación, es difícil que aparezca un sistema más fácil e infalible que el dactiloscópico.

Aunque se habían realizado trabajos previos para crear sistemas basados en la dactiloscopia que fueran aplicables, fue el argentino Juan Vucetich en el año 1891 el que ideó el primer método realmente útil por su claridad y sencillez, consiguiendo establecer, por primera vez, una clasificación de los distintos tipos de dactilogramas, poniéndolo en funcionamiento de forma oficial en Buenos Aires en 1896.

Otro sistema destacable por su uso en múltiples países es el llamado Galton-Henry, desarrollado por Edward Henry mientras organizaba la policía en la India.

Definición de dactiloscopia

El mencionado Juan Vucetich define la dactiloscopia así: “Es la ciencia que se propone la identificación de la persona físicamente considerada por medio de la impresión o reproducción física de los dibujos formados por las crestas papilares en las yemas de los dedos de las manos”

El Dr. Olóriz la define como “el examen de los dibujos papilares visibles de las yemas de los dedos de las manos con objeto de reconocer a las personas”.

En realidad, la dactiloscopia es una de las 3 partes en las que se subdivide la lofoscopia, que es la ciencia que estudia los dibujos lineales que se presentan en forma de finos relieves (depresiones epidérmicas) y definiciones epidérmicas, conocidos como lofogramas o dibujos papilares, en el marco de la identificación personal. Se encuentran en las yemas de los dedos (su estudio es el objeto de la dactiloscopia), en la cara palmar de las manos (objeto de la quirosocopia) y en la cara plantar de los pies (estudiado por la pelmatoscopia).

El sistema Olóriz

En 1901 se creó en España el Servicio Central de Identificación, que fue puesto en marcha por el médico antropólogo D. Federico Olóriz Aguilera.

Aunque Olóriz es considerado el fundador en España de la antropometría (ciencia que estudia las medidas del hombre con el propósito de comprender los cambios físicos del ser humano y las diferencias entre sus razas y

sub-razas), se dio cuenta de que esta ciencia no permitía desarrollar un método que asegurara en todo caso el reconocimiento de un individuo sin riesgo de confundirlo con otro, por lo que empezó a trabajar en uno nuevo.

Una vez que detectó que la dactiloscopia podía reunir los requisitos que estimaba necesarios para cumplir con su labor, empezó a trabajar en el diseño de un sistema que pudiera aplicar en el servicio que dirigía. Presentó sus primeros resultados en una conferencia en el XIV Congreso Médico Internacional en 1903. Sin embargo, no dejó que se publicaran porque en ese mismo congreso conoció el trabajo de Vucetich y consideró que podía mejorar el método que allí había dado a conocer, cuestión que culminó meses después con la publicación de un libro llamado "Guía para extender la tarjeta de identidad"

Así, Olóriz adaptó los sistemas de dactiloscopia de Vucetich y de Galton-Henry, creando en 1903 el llamado "Sistema Olóriz", que sustituyó con gran éxito al ineficaz sistema Bertillon que se usaba en España desde 1896.

Detalle del Cuaderno de Notas del Dr. Olóriz

*P^o Blanco parece un pobre hombre que escribiría
r, parece cuidadoso y probablemente cumpliría bien
cargo de escribiente en la enfermería. Está en ello por
me fracturado una rótula por caída en una noche
me fué acompañado el Viático a la misma enfermería.
calidad de enfermo le priva, por ahora de que pueda
arsele cargo alguno.*

*Feb. 113
99*



Si se analiza someramente este nuevo sistema, Olóriz tomó como base del mismo el de Vucetich, que establecía cuatro tipos de dactilogramas. Olóriz también agrupó los dactilogramas en cuatro tipos fundamentales y para una clasificación más detallada, identificó y nombró hasta 10 características propias de las huellas dactilares que ayudarían a reducir el número de comparaciones necesarias para la identificación de un individuo en una base de datos.

Este sistema, según muchos autores, supera a sus predecesores por su precisión y eficacia y aún hoy en día las reglas que estableció no han sido superadas. Por ello, a pesar de los años transcurridos sigue siendo válido y utilizado, aunque lógicamente se ha adaptado la metodología para poder hacer uso de forma eficaz de las nuevas tecnologías.

Propiedades de los dibujos papilares

Está demostrado científicamente y comprobado por la experiencia que los dibujos que aparecen visibles en la epidermis, son perennes, inmutables y diversiformes y esta circunstancia es la que permite que sean fiables para la identificación personal.

Son perennes, porque desde que se forman en el sexto mes de la vida intrauterina (hecho descubierto por el antropólogo inglés Francis Galton), permanecen indefectiblemente invariables en número, situación, forma y dirección hasta que la putrefacción del cadáver destruye la piel.

Son inmutables, ya que las crestas papilares no pueden modificarse fisiológicamente. Si hay un traumatismo poco profundo, se regeneran y si es profundo, las crestas no reaparecen con forma distinta a la que tenían, sino que la parte afectada por el traumatismo resulta invadida por un dibujo cicatrizal.

Son diversiformes, pues no se ha hallado todavía dos impresiones idénticas producidas por dedos diferentes (el escritor en temas relacionados con la policía científica, Galdino Ramos, estima que se tardarían 4.660.337 siglos para que naciera un hombre con idénticos dibujos digitales a otro que hoy viviera).

La perennidad e inmutabilidad del dibujo papilar digital fueron demostradas por William James Herschel, gobernador de la India, mediante la realización de dos impresiones de su dedo índice derecho que fueron tomadas con 28 años de intervalo. Científicamente, estas propiedades fueron comprobadas por el citado Francis Galton.



Uso en la actualidad

En Sudamérica y parte de Europa se sigue la clasificación de Vucetich, mientras que en EEUU y Gran Bretaña, la de Galton-Henry. El sistema Olóriz se usa en España y Portugal.

Investigador

El Doctor Federico Olóriz Aguilera (1855-1912) nació el 9 de octubre de 1855 en Granada capital. Cursó sus estudios de medicina en la UGR. Tras licenciarse, trabajó en el Hospital de San Juan de Dios, donde llegó a director. Al mismo tiempo desarrolló unas investigaciones sobre anatomía que le llevaron a ocupar la cátedra de este área en la Universidad Central de Madrid. Allí mantuvo contacto con figuras destacadas como Ramón y Cajal, pudiendo trabajar en campos como la antropología (estudio del índice cefálico en España, estudio de la talla y estudio de la longevidad extrema en España) y el tratamiento del cólera. En esa época escribe la obra “Manual de Técnica Anatómica”, que tuvo un gran impacto en la comunidad científica de la época, llegando incluso a describir futuras especialidades tales como dermatología, oftalmología y otorrinolaringología entre otras. Pese a haber dedicado gran parte de su vida profesional a la ciencia pura, fue una aplicación técnica la que encuentra mayor resonancia, el citado “Sistema Olóriz” de identificación por huellas dactilares.

Como curiosidad, cabe reseñar que Olóriz también trabajó en un sistema de identificación personal basado en los pabellones auditivos (las orejas). Este método funcionaría muy bien si no fuera por las dificultades obvias de su aplicación, aunque a veces se usa, por ejemplo, cuando se cuenta con el individuo o con cadáveres.

*Detalle del Cuaderno
de Notas del Dr. Olóriz*





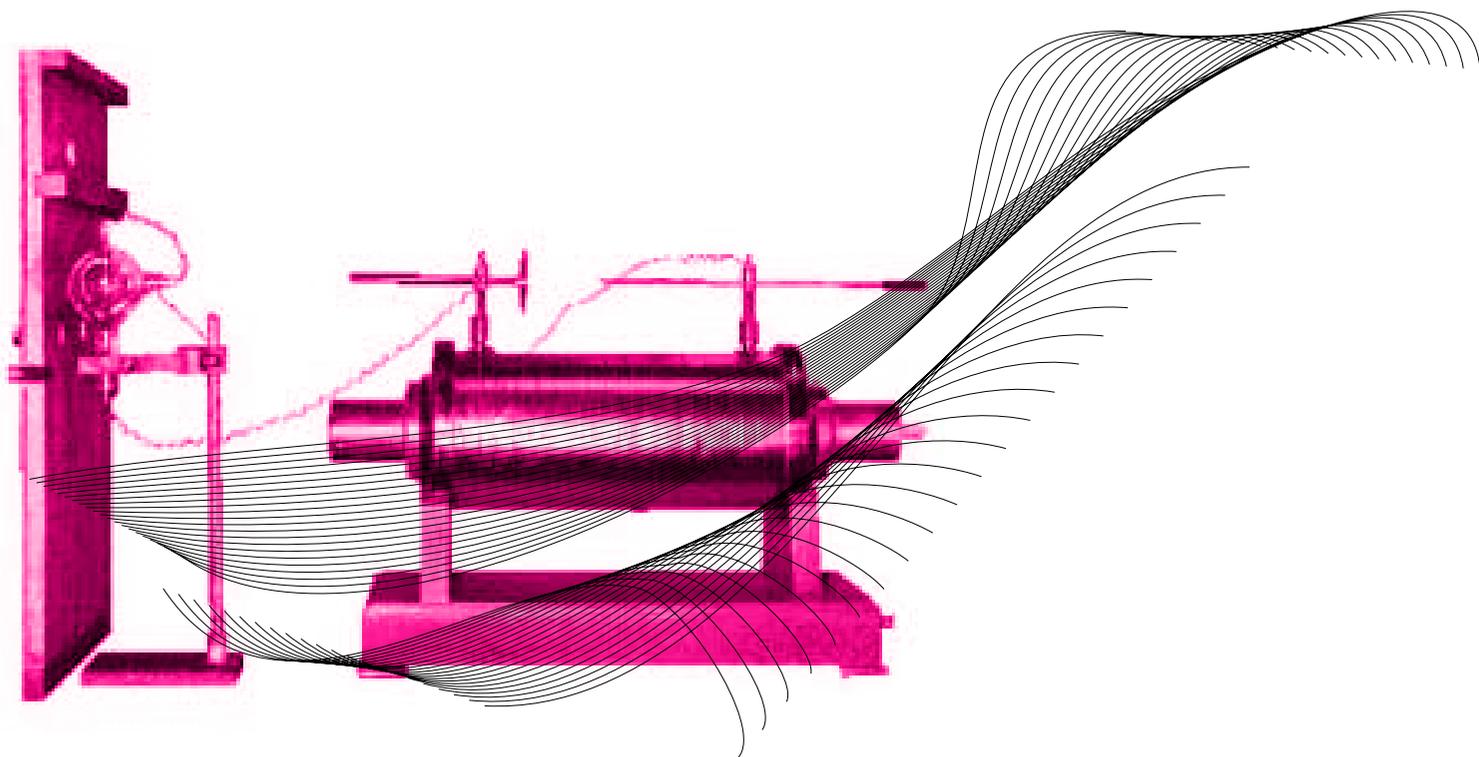
LA UGR:
UNA DE LAS PIONERAS
EN ESPAÑA EN
LA UTILIZACIÓN DE
LOS RAYOS X



La UGR: una de las pioneras en España de los rayos X

Resumen

Granada fue una de las primeras ciudades españolas en que tuvo eco el descubrimiento de Wilhelm Conrad Röntgen, los rayos X, gracias a la labor de la UGR y, en concreto, a la apuesta de profesores de la Facultad de Farmacia por esta nuevo descubrimiento, haciendo que Granada fuera de las primeras en ver radiografías y en disfrutar de sus usos médicos.





Como en el caso de otros pioneros de los rayos X en España, eran expertos del mundo de la física sus principales difusores, siendo el profesor Bernabé Dorronsoro y Ucelayeta (1860-1925) el que realizó las primeras pruebas con un aparato de rayos X que adquirió la UGR en 1897, pocos meses después del descubrimiento.

El profesor Dorronsoro, intuyendo la gran importancia del descubrimiento hizo una importante labor de difusión y promoción de su uso entre alumnos y profesores, así como entre los médicos locales, tratando de mostrar la utilidad clínica de los mismos. De este modo, aunque no de una forma tan rápida como hubiera deseado este ilustre personaje, Granada fue una de las primeras ciudades en contar con las ventajas de esta nueva técnica diagnóstica. Sobre 1901, un médico vinculado a la Beneficiencia Provincial, Juan de Dios Simancas García, instaló en su consulta particular el que quizá fuera el primer gabinete radiológico privado en esta localidad. La dotación a nivel hospitalario de servicios radiológicos fue mucho más tardía, motivada tanto por imperativos de orden económico como por el mencionado desinterés de los médicos.

Descripción

El profesor Dorronsoro fue el principal promotor de la compra de la primera máquina de Rayos X en la UGR en 1897, permitiendo que esta entidad fuera la primera en hacer y mostrar radiografías a alumnos, profesores, médicos y a la sociedad en general en España, junto con algunos otros centros de Madrid y Barcelona.

A continuación se incluyen referencias concretas sobre este personaje, sobre Wilhelm Conrad Röntgen, descubridor de los rayos X, y sobre los usos que se les ha dado, especialmente en medicina.

El Profesor Dorronsoro

Bernabé Dorronsoro y Ucelayeta obtuvo la cátedra de Aparatos e Instrumentos de Física de Aplicación a la Farmacia y de Análisis Químico en 1888 después de haber estudiado en Madrid y ejerció toda su actividad en la Facultad de Farmacia de la UGR.



D. Bernabé Dorronsoro



Hombre muy interesado en la física, fue de los primeros españoles que realizó ensayos de rayos X, poco después de los de Röntgen y al mismo tiempo que las primeras hechas en Madrid por Antonio Espinosa y Capo, y por algunos médicos en Cataluña (Ej: Dr. Comas).

Habiendo pasado sólo 16 meses del descubrimiento de Röntgen, la UGR ya disponía de un aparato de rayos X que se compró a una empresa suministradora de París, lo cual fue posible gracias a que Dorronsoro adelantó de su propio bolsillo el dinero, ya que la dotación presupuestaria de los laboratorios de las Facultades, que era muy escasa, no lo hubiera permitido.

En mayo de 1897, este profesor, con permiso del Claustro y en connivencia con el Decano de la Facultad y el Rector de la UGR, cerró el curso con una lección sobre la Radiografía, conferencia que fue muy interesante y bien acogida por los alumnos, llegando a tener repercusión en prensa.

Como curiosidad, al desarrollo habitual de la exposición, se incluyó una parte experimental que consistió en poner en funcionamiento delante del auditorio el carrito de Ruhmkorff y el tubo de Crookes, desembalados 8 días antes, para hacer la radiografía de unas pesas encerradas en una caja de madera, y mientras se desarrollaba la clase, se reveló el cliché y la fotografía obtenida pudo ser observada por los asistentes.

Más allá de esta anécdota, Dorronsoro no sólo se dio cuenta de la gran importancia que tenían los rayos X para el diagnóstico de algunas enfermedades, sino que realizó labores de difusión dentro de la comunidad científica médica granadina de la cual no obtuvo una gran respuesta hasta pasados unos años.

En el mismo año en que trajo los rayos X, 1897, Dorronsoro publicó el libro “Estudio de los Instrumentos y Aparatos de Física de Aplicación a la Farmacia. Guía de Física práctica” en el que con una sistematización rigurosa se describían muchos de los temas físicos de actualidad en aquella época y entre ellos, de manera particular, el de los recién descubiertos rayos X. Esta publicación se usó como libro de texto en esos años, lo que se complementaba con los aparatos disponibles en la Facultad (Ej: componentes fundamentales del equipo de rayos X) que ilustraban las explicaciones que se daban a los alumnos.

Este ilustre personaje fue uno de los principales promotores de las adquisiciones del material y aparataje científico más importante y representativo de su época, permitiendo el desarrollo científico de la UGR. Muchos de estos elementos pueden ser vistos en el Museo de Instrumentación Científica “Jesús Thomas Gómez” que existe en la Facultad de Farmacia. Estos equipos eran usados tanto para la investigación como para la formación de alumnos y profesorado.

Otro de los hechos destacados que le debe Granada a este personaje fue la fundación en 1892 de la Compañía Granadina de Electricidad. Cinco años después, con motivo del Corpus de 1897, se presentó la iluminación



eléctrica en las calles de Granada, convirtiéndola en una de las primeras ciudades en disponer de alumbrado eléctrico, todo ello el mismo año en que trajo los rayos X a la capital.

Por último, cabe reseñar que el trabajo del profesor Dorronsoro relacionado con los rayos X tuvo cierta repercusión en prensa. Un ejemplo es que el 23 de diciembre de 1897, el periodista J. Casa Fernández publica en el diario “El Defensor de Granada” la historia de un soldado herido por arma de fuego en Cuba que fue repatriado y pudo salvar la vida porque se le pudo extraer el proyectil en el Hospital Militar de Granada gracias a que se *“sometió al paciente a los rayos X por el catedrático de Farmacia de esta Universidad don Bernabé Dorronsoro y, merced a la hábil manipulación se determinó con perfecta claridad la localización del proyectil”*.

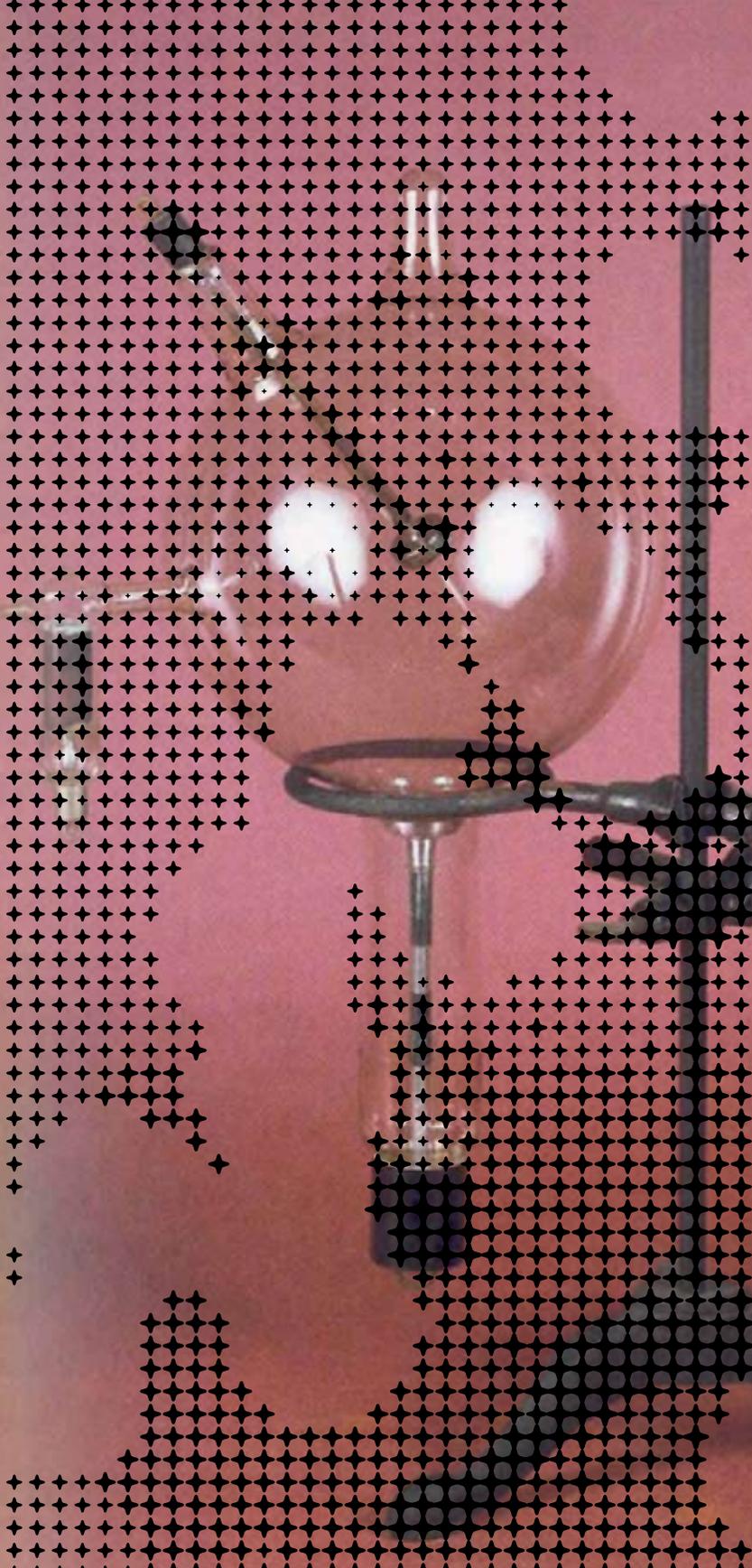


Origen del descubrimiento

Los rayos X fueron descubiertos por Wilhelm Conrad Röntgen en 1895 mientras experimentaba con los flujos de corriente eléctrica en un tubo de cristal parcialmente cerrado (que sería lo que después conoceremos como tubo de rayos catódicos). Röntgen observó que las partículas cercanas de platinocianuro de bario daban luz cuando el tubo estaba operativo. Con esa observación, lanzó la teoría de que cuando los rayos catódicos (electrones) golpeaban las paredes de cristal del tubo, se formaba una desconocida radiación que viajaba alrededor de la habitación y que causaba la fluorescencia.

Investigaciones posteriores revelaron que el papel, la madera y el aluminio entre otros materiales, son transparentes a esta nueva forma de radiación descubriendo que afectaban a placas fotográficas y que no exhibían de manera perceptible alguna propiedad lumínica, tales como el reflejo o la refracción.

Viendo la naturaleza incierta de estos rayos, decidió llamarlos fenómeno de radiación X, aunque también se empezó a conocer a este tipo de radiación como la radiación Röntgen, realizando la primera placa fotográfica de rayos X en el interior de una caja de metal que contenía su anillo de bodas y otra de los huesos de la mano de su mujer, la cual es considerada la primera imagen



radiográfica del cuerpo humano de la historia, además de un original regalo de Navidad.

Este descubrimiento le valió el premio Nobel de Física en 1901.

Uso de los rayos X

Uno de los principales usos de los rayos X, desde entonces, ha sido en medicina aunque también se ha utilizado, por ejemplo, a nivel industrial.

La radiografía industrial se constituye en un ensayo no destructivo de tipo físico que es utilizado para inspeccionar materiales en busca de discontinuidades macroscópicas y variaciones en su estructura interna (detección de defectos en materiales y soldaduras tales como grietas, poros, etc.)

Centrándose en las aplicaciones médicas, desde que Röntgen descubrió que los rayos X permiten captar estructuras óseas, se ha desarrollado la tecnología necesaria para su uso en medicina. La radiología es la especialidad médica que emplea la radiografía como ayuda de diagnóstico.

Los rayos X son especialmente útiles en la detección de enfermedades del esqueleto (Ej: fracturas, malformaciones,...), aunque también se utilizan para diagnosticar enfermedades de los tejidos blandos, como la neumonía, cáncer de pulmón, edema pulmonar, abscesos...

Los rayos X, en la actualidad, también se usan en procedimientos en tiempo real, tales como la angiografía, o en estudios de contraste.

**LECHE
ENRIQUECIDA EN
OMEGA 3**





Resumen

Desde los años 80, la UGR y Puleva han trabajado juntos en diversos proyectos relacionados con la nutrición, el metabolismo de los lípidos, etc., que dieron origen a diversos productos de nutrición infantil, para adultos, para colectivos específicos,...

Posteriormente, a principios de los 90, se centraron en la familia de los Omega 3 debido a sus beneficios para la salud, estudiando sus efectos, desarrollando un método de extracción y purificación, y evaluando su interés para añadirlo a la leche, hasta que en 1997 comercializaron el producto “Puleva Omega 3” (leche enriquecida en Omega 3, ácido oleico y vitamina E) que ha tenido una gran acogida en el mercado, convirtiéndose en uno de los más destacados alimentos funcionales desarrollados y vendidos en España.

Los Omega 3 son ácidos grasos poliinsaturados que se encuentran en alta proporción en el pescado azul (caballa, salmón, sardinas, arenque, bonito, trucha, atún,...), en mariscos (mejillones, ostras, berberechos,...) y en determinadas especies de algas. Se ha demostrado que el consumo adecuado de estos ácidos grasos previene la aparición de diferentes tipos de enfermedades cardiovasculares, diversos tipos de cáncer, enfermedades inflamatorias, pulmonares y de la piel. Además, son imprescindibles durante el embarazo y la lactancia.

Los alimentos enriquecidos con Omega 3 forman parte de los denominados alimentos funcionales, aquellos que además de su función nutritiva contienen ingredientes añadidos (Omega 3, calcio, fibra, etc.) que ejercen un efecto beneficioso para la salud.

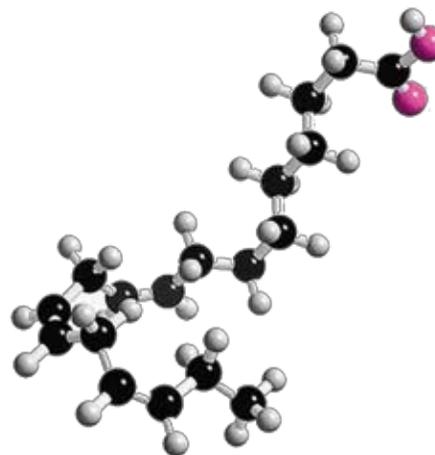




Descripción

Para facilitar la descripción de este producto, sus beneficios, su origen y los participantes en su desarrollo se ha estructurado este punto en los siguientes apartados:

- Omega 3
- Consumo recomendado
- Efectos sobre la salud
- Los alimentos funcionales
- Productos enriquecidos en Omega 3
- Origen de la idea



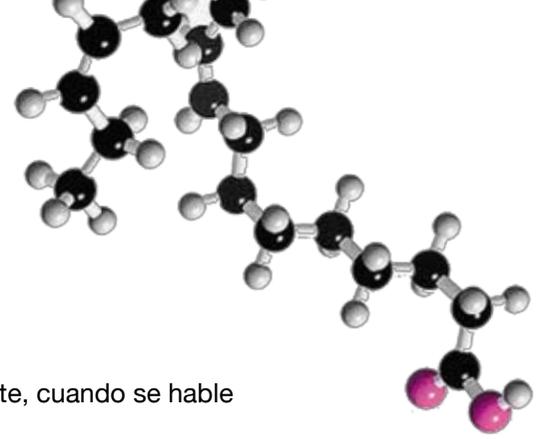
Omega 3

Los Omega 3 son unos ácidos grasos poliinsaturados que se encuentran principalmente en el pescado azul, algunas algas y, actualmente, en alimentos enriquecidos. Se les conoce también como ácidos grasos esenciales o indispensables porque, aunque el organismo humano no puede fabricarlos por sí mismo, son imprescindibles para garantizar su correcto funcionamiento, además de contribuir a la prevención de diversas enfermedades.

Dentro del grupo de los Omega 3 destacan los siguientes ácidos grasos:

- Ácido α -linolénico (ALA)
- Ácido eicosapentaenoico (EPA)
- Ácido docosahexaenoico (DHA)

El ALA es el precursor de los otros dos (EPA y DHA) y aunque es muy importante en una dieta saludable, son el EPA y el DHA los que se añaden a los alimentos suplementados, por sus efectos específicos beneficiosos para la



salud y porque son escasos en la dieta occidental. Es por ello que, en adelante, cuando se hable de Omega 3 se estará haciendo referencia al EPA y al DHA.

- Entre las principales funciones de los Omega 3 en el organismo están:
- La formación de las membranas celulares.
- La formación de las hormonas.
- El correcto funcionamiento del sistema inmunológico.
- La correcta formación de la retina.
- El funcionamiento de las neuronas y las transmisiones químicas.

Fuentes naturales de Omega 3

Las fuentes más ricas en Omega 3 son los peces de agua fría y el pescado azul. De esta forma, entre los que mayor cantidad tienen están: caballa, salmón, sardina, arenque, bonito, trucha, atún,... También se encuentra en mariscos y bivalvos como mejillones, ostras, berberechos,...

Otra alternativa de interés la constituyen determinadas especies de algas, en particular las cianofíceas (algas verde-azuladas), aunque su consumo por humanos no es habitual.

Considerando los vegetales, hay que tener en cuenta que su contenido en EPA y DHA es muy bajo. Aunque son fuentes ricas en ALA, beneficioso de por sí y precursor del EPA y DHA como se ha mencionado anteriormente, el rendimiento de conversión es bajo, por lo que los vegetales no deben entenderse como fuentes de Omega 3 en los términos planteados en este trabajo.

Hay otras fuentes de Omega 3 que no resultan tan interesantes porque también contienen mucho Omega 6 y existen estudios que indican que si la proporción de consumo entre estos tipos de ácidos grasos no es la adecuada (en principio, 5 a 1, es decir, 5 de Omega 6 por una parte de Omega 3), los efectos beneficiosos dejan de aparecer y, además, la dieta occidental suele contener bastante Omega 6. Entre estos alimentos están, por ejemplo, las nueces o el aceite de colza. Algo similar puede pasar con la carne y más concretamente, por la forma en que se alimenta el ganado, ya que la proporción se mantiene mejor en carnes de animales criados con pasto que los criados con grano. Así, en el ganado alimentado con pasto la proporción de Omega 3 es mucho mayor que en el alimentado con grano.



Consumo recomendado

Las cantidades se establecen a nivel general ya que, en última instancia, dependerán del ciclo de vida de cada persona y de factores fisiológicos o patológicos que pueden llevar a incrementar la cantidad necesaria. Se estima que la cantidad recomendable al día está entre 2 y 2,5 g/día.

Efectos sobre la salud

Diversos estudios demuestran que los Omega 3 son esenciales para prevenir las enfermedades cardiovasculares, diversos tipos de cáncer, enfermedades inflamatorias, pulmonares y de la piel. Además, son imprescindibles durante el embarazo y la lactancia para un correcto desarrollo de la función nerviosa y en general, de otras muchas funciones orgánicas.

En concreto, algunos de los efectos beneficiosos de su consumo son:

Aparato circulatorio: disminuyen los triglicéridos, previene la formación de coágulos y disminuye levemente la presión arterial. En general fluidifica la sangre y protege contra los ataques cardíacos, apoplejías, derrames cerebrales, anginas de pecho, enfermedad de Raynaud, etc. Por otra parte, tiene propiedades cardioprotectoras.

Propiedades anticancerígenas: protege contra la aparición de ciertos cánceres, especialmente el cáncer colon, el cáncer próstata y el cáncer de mama. Además, pueden reducir el tamaño de los tumores, al impedir el crecimiento de las células cancerosas o evitar metástasis.





Propiedades antiinflamatorias: estas propiedades facilitan el tratamiento de enfermedades de las articulaciones (artritis reumatoide, psoriasis y lupus) y de enfermedades intestinales inflamatorias (Crohn, colitis ulcerosa, etc.)

Dolores en la menstruación: puede ayudar a disminuir los dolores producidos por la menstruación.

Salud mental: puede ayudar a mantener el equilibrio mental y evitar o mejorar los síntomas de la depresión o servir de ayuda en el tratamiento de enfermedades como la esquizofrenia.

Piel: estos ácidos ejercen una acción positiva en el mantenimiento de la salud de la piel, previniendo o mejorando las enfermedades como eccema, psoriasis, etc.

Embarazo: su ingestión resulta muy adecuada durante el embarazo para conseguir que el feto tenga un desarrollo cerebral adecuado.

Los alimentos funcionales

Los expertos recomiendan seguir una dieta sana, variada y equilibrada como la mejor manera de prevenir ciertas enfermedades asegurando una buena salud, ya que se ha demostrado que muchos alimentos tradicionales como las frutas, las verduras, el pescado y la leche contienen componentes que resultan beneficiosos para el organismo.

Sin embargo, los nuevos estilos de vida han provocado que se abandonen determinados hábitos de alimentación saludables que durante años han formado parte de la historia y tradición. Como consecuencia de esta situación, surgen los alimentos funcionales que pueden compensar los desequilibrios alimentarios y garantizar las ingestas de nutrientes recomendadas por los especialistas en nutrición.

A pesar de que la idea y uso de alimento funcional es muy antigua y estaba fundamentada en la visión del alimento como un fármaco, el concepto per se nace en Japón en los años ochenta cuando las autoridades alimentarias japonesas tomaron conciencia de que para controlar los gastos globales en salud era necesario desarrollar alimentos que mejoraran la calidad de vida de la población, cubriendo ciertas deficiencias pandémicas. En esta época se establece por primera vez en Japón el concepto nutricional de “Alimentos para Uso Específico en la Salud”. La demanda de este tipo de alimentación ha crecido espectacularmente en este país asiático desde entonces.



Poco a poco la preocupación sobre este tipo de alimentación se hizo internacional a finales del siglo XX. La aparición de patentes relativas al diseño de alimentos funcionales y su beneficio económico ha disparado el interés por parte de la industria alimentaria.

Se consideran alimentos funcionales aquellos que, con independencia de aportar nutrientes, han demostrado científicamente que afectan beneficiosamente a una o varias funciones del organismo, de manera que proporcionan un mejor estado de salud y bienestar. Estos alimentos, además, ejercen un papel preventivo ya que reducen los factores de riesgo que provocan la aparición de enfermedades. Entre los alimentos funcionales más importantes se encuentran los alimentos enriquecidos.

Los alimentos funcionales pueden formar parte de la dieta de cualquier persona, pero están especialmente indicados en aquellos grupos de población con necesidades nutricionales especiales (embarazadas y niños), estados carenciales, intolerancias a determinados alimentos, colectivos con riesgos de determinadas enfermedades (cardiovasculares, gastrointestinales, osteoporosis, diabetes, etc.) y personas mayores.

Lo que no hay que olvidar es que los alimentos funcionales no son “mágicos”, sino que deben consumirse dentro de una dieta sana y equilibrada, y en las mismas cantidades en las que habitualmente se consumen el resto de los alimentos.

En España, se comercializan actualmente alrededor de 200 tipos de alimentos funcionales, como por ejemplo: zumos a los que se les ha añadido vitaminas, minerales, fibra, etc., cereales con fibra y minerales, o leches enriquecidas con calcio, ácidos grasos Omega 3, ácido oleico o vitaminas.





Productos enriquecidos en Omega 3

- Algunas de las familias de productos enriquecidos con Omega 3 son:
- Lácteos
- Bebidas de soja
- Aceites y grasas (mantequillas, margarinas, etc.)
- Huevos
- Galletas
- Preparados cárnicos (Ej: salchichas)
- Aceitunas rellenas
- Zumos, néctares, y bebidas refrescantes

Leche enriquecida en Omega 3

La Puleva Omega 3 es una leche desnatada con Omega 3, ácido oleico y vitamina E.

Este producto fue desarrollado por el departamento de I+D+i de Puleva, contando con el asesoramiento y apoyo de especialistas de diferentes áreas sanitarias (nutrición, medicina, bioquímica,...), destacando los de la UGR.

Para demostrar sus beneficios se han realizado multitud de estudios, en los que han participado, entre otros, Puleva Biotech, la UGR y el Hospital Universitario San Cecilio.

Origen de la idea

El interés por los ácidos grasos Omega 3 comenzó en la década de los 70, cuando un grupo de investigadores daneses demostró que el bajo índice de mortalidad por infartos al corazón de los esquimales de Groenlandia se debía a la elevada ingesta de estos nutrientes en una alimentación basada casi exclusivamente en productos marinos (un promedio de 400 gramos de pescado al día).

DEJANDO HUELLA



Ya desde los años 80, la UGR y Puleva trabajaron juntos en diversos proyectos relacionados con la nutrición infantil, el metabolismo de los lípidos, etc. El primer proyecto de investigación desarrollado en la UGR relacionado con los ácidos grasos es del año 1980.

Todo ello derivó a partir de 1988 en el estudio concreto de lípidos poliinsaturados y la posibilidad de adicionarlos a los diversos alimentos que producían. De estas investigaciones salieron diversos productos de nutrición infantil. Posteriormente, ya a principios de los 90 se centraron en la familia de los Omega 3, sus efectos en la salud, la forma de extraerlos y cómo añadirlo a la leche, hasta que en 1997 comienzan a comercializar la Puleva Omega 3. Posteriormente han seguido trabajando juntos evaluando efectos y sacando nuevos productos (más recientemente en el marco de Puleva Biotech que, además, es uno de los principales productores del mundo del Omega 3 para adicionarlo a alimentos y que se lo compran muchas marcas de alimentación).

El gran mérito de Puleva y los investigadores que participaron fue concebir un producto de calidad que a priori se podría haber quedado en un mercado muy reducido (Ej: diversas colectivos con enfermedades concretas como la hipercolesterolemia) pero que supieron hacerlo llegar al público en general vendiendo “salud y prevención”.





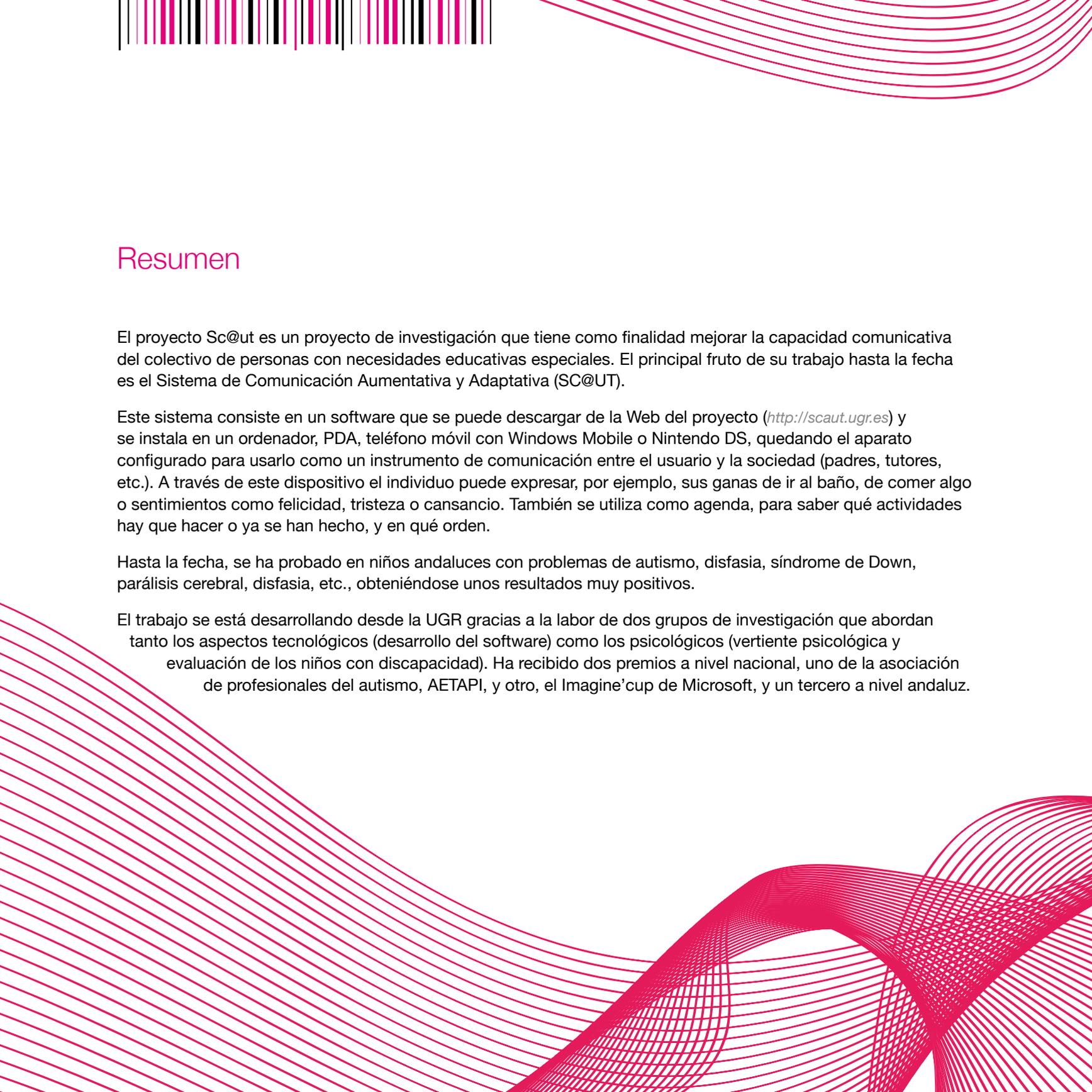
Investigadores

- Luis Baró Rodríguez. Puleva
- Julio Boza Puerta. Puleva
- Juan José Carrero. Puleva
- Francisco Chamorro Ureña. Centro de Detección Neonatal de Enfermedades Metabólicas Congénitas (Granada)
- Juristo Fonollá Joya. Puleva
- Ángel Gil Hernández. UGR
- Jesús Jiménez López. Puleva
- Eduardo López Huertas. Puleva
- José Mataix Verdú. UGR
- Manuel Muñoz Torres. UGR
- María Luisa Pita Calandre. Universidad de Sevilla
- Eduardo Ros Díe. UGR
- Fermín Sánchez de Medina Contreras. UGR
- Antonio Sánchez Pozo. UGR
- María Dolores Suárez Ortega. UGR



PROYECTO

SC@UT

A barcode is located at the top left of the page. The background features decorative red lines: a series of parallel lines curving across the top right, and a complex, overlapping pattern of lines forming a large, abstract shape at the bottom right.

Resumen

El proyecto Sc@ut es un proyecto de investigación que tiene como finalidad mejorar la capacidad comunicativa del colectivo de personas con necesidades educativas especiales. El principal fruto de su trabajo hasta la fecha es el Sistema de Comunicación Aumentativa y Adaptativa (SC@UT).

Este sistema consiste en un software que se puede descargar de la Web del proyecto (<http://scaut.ugr.es>) y se instala en un ordenador, PDA, teléfono móvil con Windows Mobile o Nintendo DS, quedando el aparato configurado para usarlo como un instrumento de comunicación entre el usuario y la sociedad (padres, tutores, etc.). A través de este dispositivo el individuo puede expresar, por ejemplo, sus ganas de ir al baño, de comer algo o sentimientos como felicidad, tristeza o cansancio. También se utiliza como agenda, para saber qué actividades hay que hacer o ya se han hecho, y en qué orden.

Hasta la fecha, se ha probado en niños andaluces con problemas de autismo, disfasia, síndrome de Down, parálisis cerebral, disfasia, etc., obteniéndose unos resultados muy positivos.

El trabajo se está desarrollando desde la UGR gracias a la labor de dos grupos de investigación que abordan tanto los aspectos tecnológicos (desarrollo del software) como los psicológicos (vertiente psicológica y evaluación de los niños con discapacidad). Ha recibido dos premios a nivel nacional, uno de la asociación de profesionales del autismo, AETAPI, y otro, el Imagine'cup de Microsoft, y un tercero a nivel andaluz.

DEJANDO HUELLA



Descripción

La idea surgió en el año 2002, cuando Manuel González y Aurelia Carrillo, profesores del colegio Santa Teresa de Jesús, de la Asociación a favor de las personas con Discapacidad Intelectual (ASPROGRADES), se dirigieron a Miguel Gea Megías, profesor del Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos para solicitarle que hiciera un programa que permitiera hacer plantillas para niños autistas, con el objetivo de que fuera dinámico y portable. Miguel Gea contactó con José Cañas Delgado para recibir asesoramiento a nivel psicológico, y junto con un alumno de informática que hacía su proyecto fin de carrera, se pusieron manos a la obra e hicieron la primera versión del comunicador Sc@ut.

Esta versión fue probada por tres niños del colegio Santa Teresa, observándose beneficios, lo que animó a presentar un proyecto a la Consejería de Educación con el objetivo de seguir trabajando en esta línea y difundirla a otros colegios. Una vez fue concedida la financiación, la profesora María José Rodríguez Fórtiz se hace cargo del mismo, dirigiendo un equipo de trabajo multidisciplinar que ha ido creciendo conforme lo ha hecho Sc@ut.

Este proyecto ha posibilitado el desarrollo de una herramienta configurable y parametrizable, el generador Sc@ut, que permite a los padres y tutores crear comunicadores personalizados y adaptables. De esta forma, los usuarios con discapacidades intelectuales, o limitaciones comunicativas (autismo, síndrome de Down, parálisis cerebral,...) pueden interactuar con el medio



que les rodea, facilitando su adaptación a un mundo lleno de barreras donde, sin la comunicación y el acceso a la educación, la integración social y laboral resulta imposible.

La principal utilidad es que se pueden crear y modificar comunicadores adaptados a las necesidades, capacidades y habilidades de los usuarios, y no se obliga al usuario a adaptarse a una herramienta o dispositivo concretos.

El programa ha sido probado durante los cursos 2005-2006 y 2006-2007 por 26 niños andaluces con problemas de autismo y disfasia, obteniéndose unos resultados muy positivos. A éstos niños se han sumado, a través de nuevos proyectos, otros niños y adultos con síndrome de Down, parálisis cerebral, disfasia, etc., que tenían problemas de comunicación. Durante el curso 2007-2008 lo han usado 57 personas nuevas de colegios de Granada y Sevilla y Jaén, fundamentalmente, con resultados igualmente satisfactorios.

Se ha comprobado que mejorando la competencia comunicativa se disminuyen las conductas disruptivas, con lo que el uso de este comunicador puede disminuir también la agresividad en los usuarios.



En palabras del profesor Cañas: “Muchos de los niños autistas se autolesionan y presentan comportamientos agresivos ante la frustración que les produce el no poder comunicarse con los demás. Si el programa SC@UT les permite hacerlo, puede paliar este problema”.

El comunicador también ha resultado ser una herramienta útil en logopedia ya que se ha probado que en muchos casos incrementa la intención comunicativa del usuario y mejora su lenguaje receptivo y comprensivo, a la vez que el hablado. A muchos les ha ayudado a aprender la relación causa-efecto.

Además, ha resultado ser de ayuda para la estructuración temporal, principalmente para el colectivo de autismo, ya que su uso como agenda permite al usuario saber qué actividades hay previstas para cada día, y le permite consultar qué ha hecho y qué queda por hacer.

Sistema de Comunicación Aumentativa y Adaptativa (SC@UT)

El comunicador Sc@ut es un programa informático que se ejecuta sobre un dispositivo electrónico táctil tipo PDA, ordenador portátil, etc., simulando las plantillas de pictogramas que se utilizan de forma manual. Muestra imágenes con o sin texto que emiten sonidos al ser pulsadas sobre la pantalla táctil, lo que también ocasiona en muchos casos que se muestren nuevas plantillas asociadas, para que la persona siga pulsando.



A este tipo de sistemas se les denomina “hipermedia” porque muestran información multimedia (imágenes que pueden ser dibujos, fotografías o pictogramas junto con texto y sonidos), y además proporcionan enlaces entre plantillas, lo cual permite “navegar” a través de la información siguiendo rutas establecidas, de la misma forma que funcionan las páginas Web.

La principal ventaja del programa es que se hace a medida para cada persona, incluyendo las fotografías, pictogramas o dibujos con las que el usuario está familiarizado, en el orden y con la estructura de enlaces que se desee. Además, también pueden personalizarse los sonidos que se escuchan y el tiempo de presentación de las imágenes.



Investigadores

Este proyecto está coordinado por:

Vertiente técnica: M^a José Rodríguez Fórtiz. Profesora Titular del Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la UGR y directora del grupo de investigación “Especificación, Desarrollo y Evolución de Software”.

Vertiente psicológica: José Juan Cañas Delgado. Catedrático del Dpto. de Psicología Experimental y Fisiología del Comportamiento de la UGR y director del grupo de investigación “Ergonomía Cognitiva”.

Entidades colaboradoras

Colaboradores:

Asociación a favor de las personas con Discapacidad Intelectual (ASPROGRADES)

Asociación Provincial Pro-Minusválidos Psíquicos de Jaén (APROMPSI)

Asociación de Autismo de Granada.

Centros con aulas específicas de autismo, de disfasia y educación especial de Andalucía.

Apoyo en la financiación:

Fundación la Caixa.

Centro de Iniciativas para la Cooperación y el Desarrollo de la Universidad de Granada (CICODE).

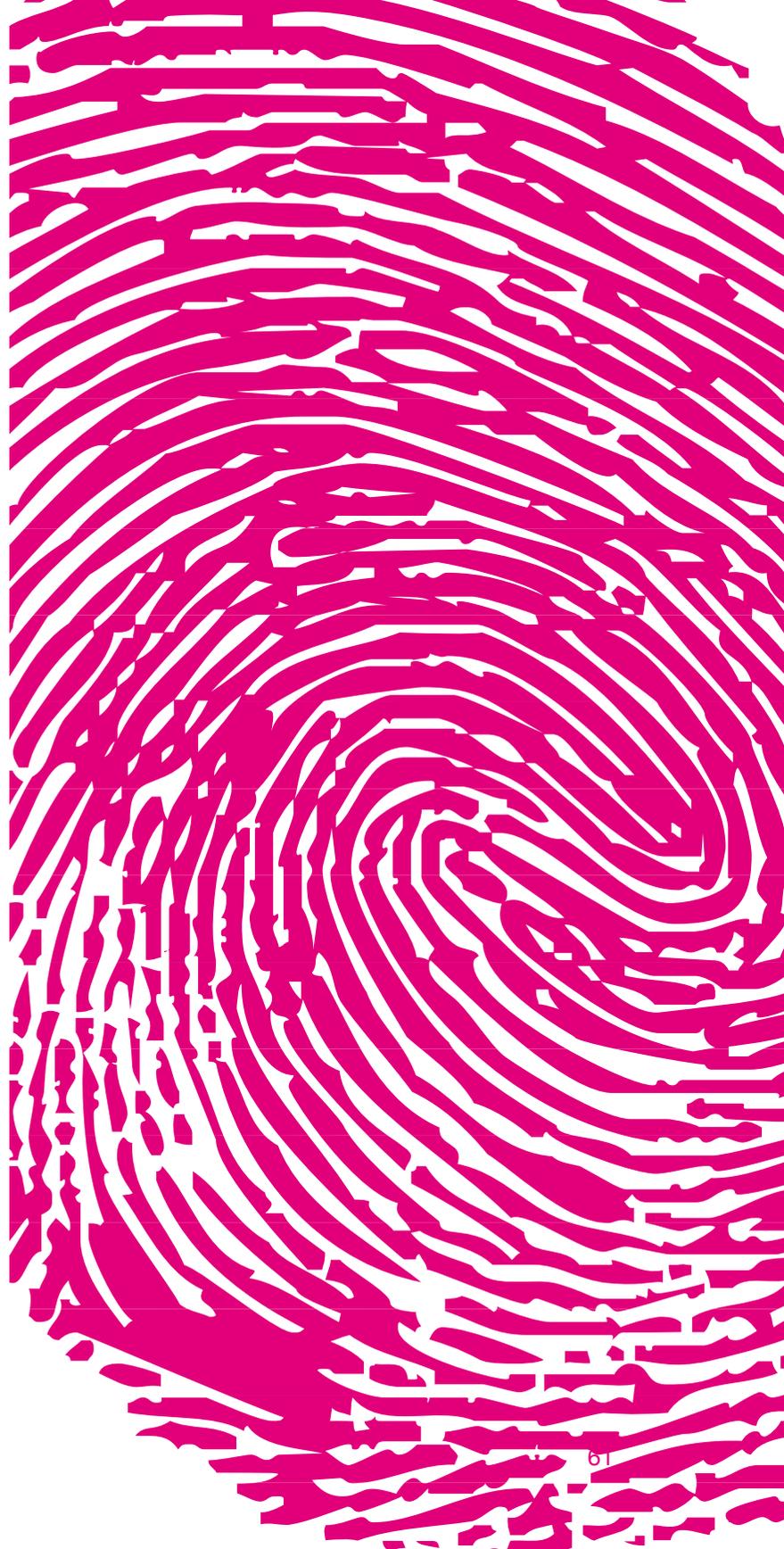
Consejería de Educación de la Junta de Andalucía.



Premios

Primer premio en la Tercera edición del premio bienal Ángel Rivière a la investigación e innovación en autismo, dentro de la categoría “Experiencias o prácticas profesionales innovadoras”. Este premio, que corresponde a la convocatoria del 2006, lo otorga la Asociación Española de Profesionales del Autismo (AETAPI) conjuntamente con el programa Obra Social de Caja Madrid.

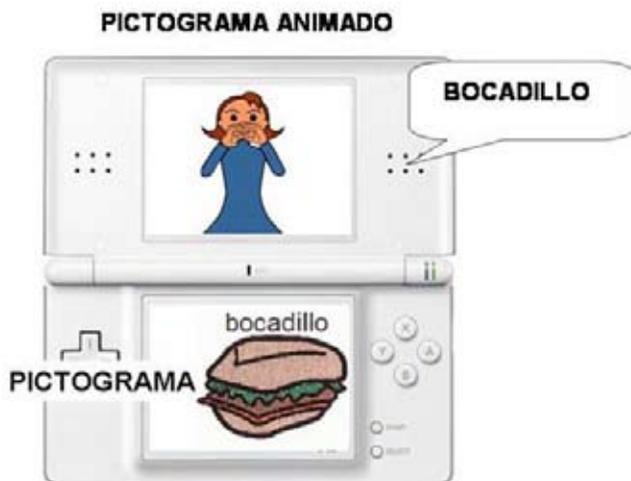
Primer puesto a nivel nacional en el concurso Microsoft Imagine Cup 2007, una edición basada en el lema “Imagina un mundo donde la tecnología facilite el acceso a la educación a todo el mundo”.





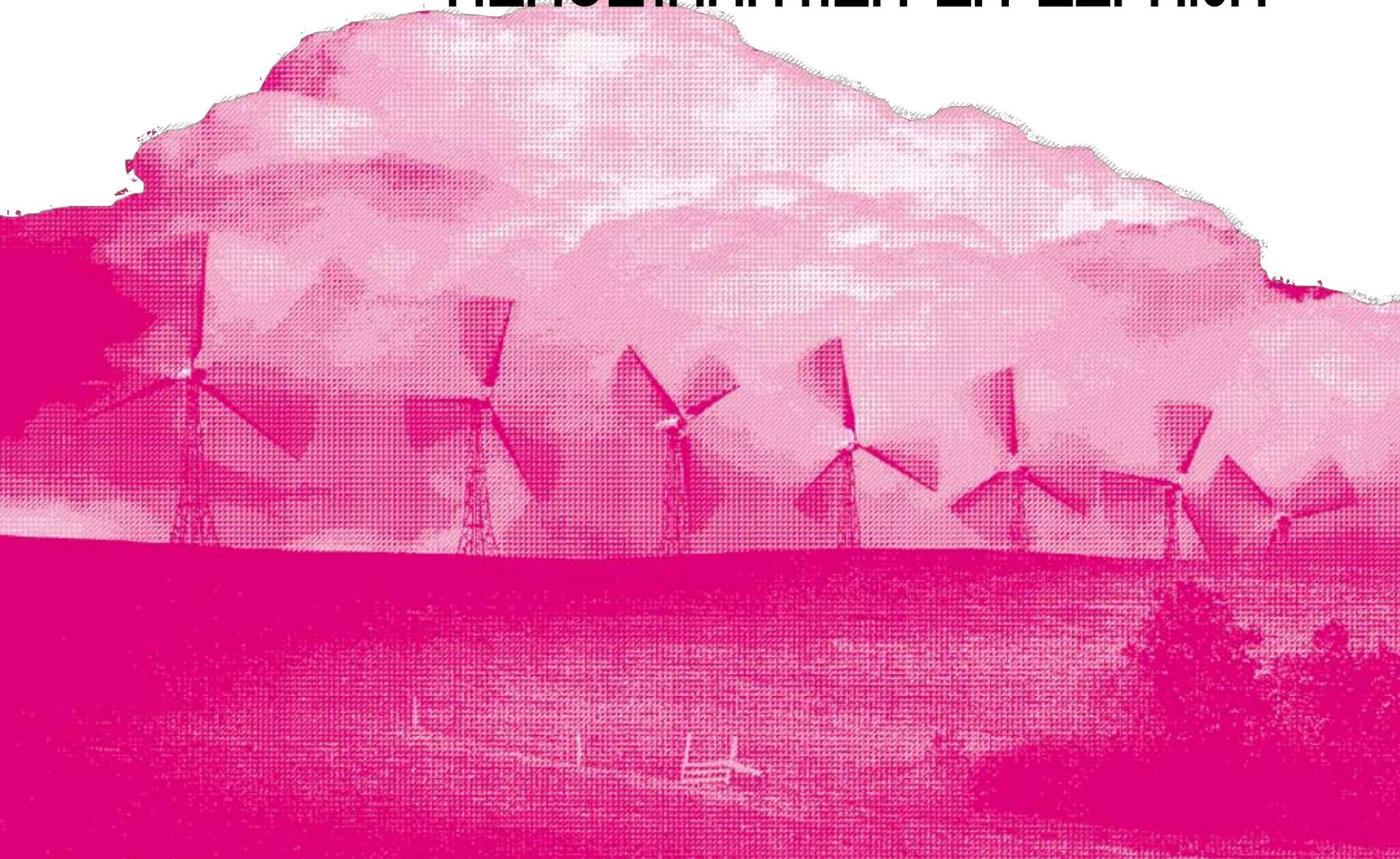
Como consecuencia, el sistema Sc@ut participó representando a España en la final internacional del concurso, celebrada en Corea durante el mes de agosto de 2007, obteniendo una destacada posición.

Primer premio en la X Edición de los Premios Granada Joven, en la categoría Universidad, otorgado por la Junta de Andalucía, a través del Instituto Andaluz de la Juventud.



TÚNEL DE VIENTO:

LA UGR A LA CABEZA DE LA
AERODINÁMICA EN ESPAÑA





Resumen

El estudio de las dinámicas de flujos asociadas, principalmente al agua y al aire, se está convirtiendo en una necesidad importante en materia de ingeniería, construcción y gestión del medio ambiente, por citar algunos ejemplos. Así, la UGR decidió en el año 2003 apostar por la construcción de un túnel de viento de capa límite, único en España, para que los investigadores del Centro Andaluz de Medio Ambiente (CEAMA) que trabajan en este campo dispongan de una de las instalaciones más punteras del mundo y así, poder explotar todo su potencial investigador.

Su utilidad es enorme ya que permite realizar estudios complejos de diversa naturaleza simulando condiciones reales de viento, que facilitan el desarrollo de modelos o bien el análisis de su efecto sobre determinadas infraestructuras antes de construirlas (Ej: nuevos edificios, puentes, referencia a deporte, etc.), con el consiguiente ahorro de costes y la disminución de riesgos.

Descripción

La UGR está a la cabeza en investigación en ingeniería ambiental, especialmente en el estudio de dinámicas de fluidos ambientales (viento, mareas, olas, etc.), gracias a la labor desarrollada por el Grupo de Dinámica de Fluidos Ambientales en el Centro Andaluz de Medio Ambiente (CEAMA)

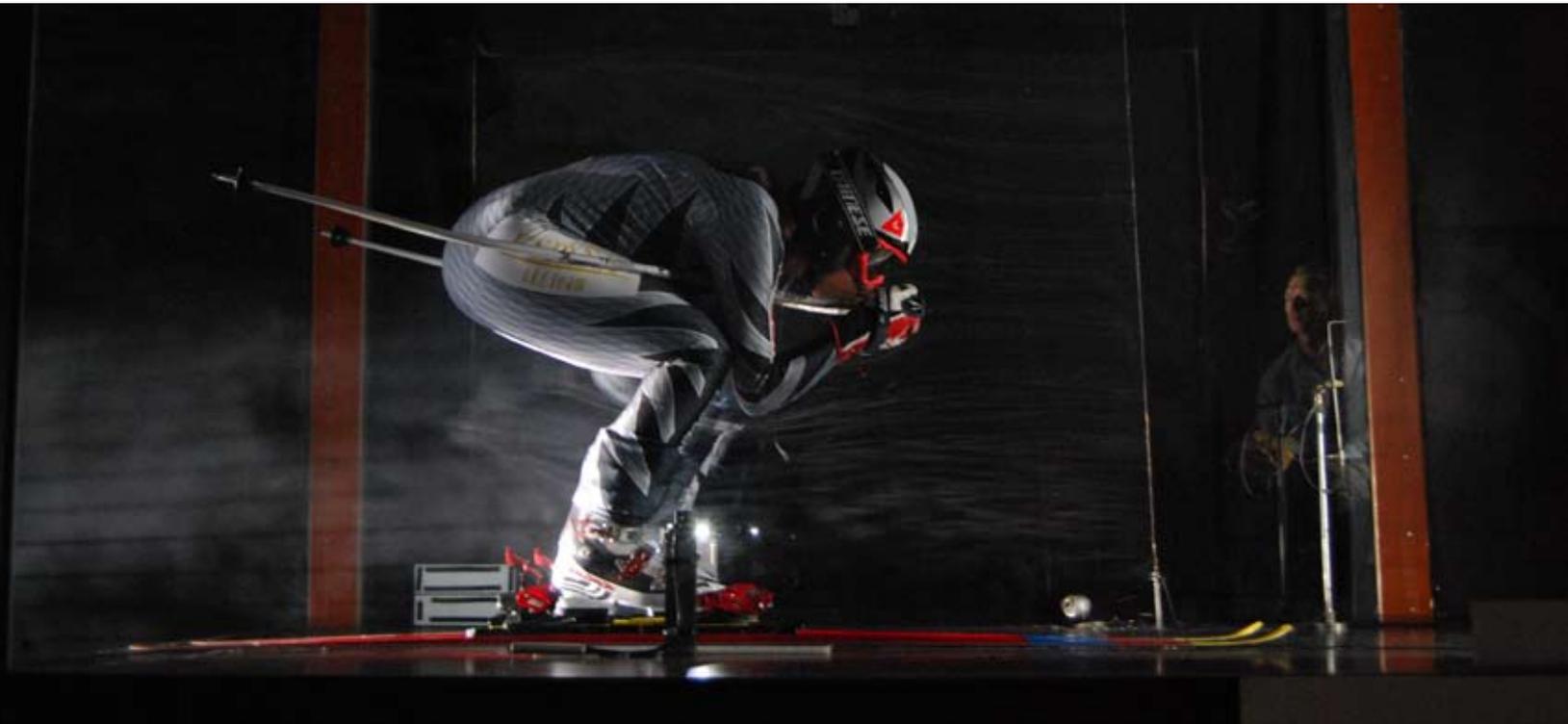
Esto se debe, por un lado a la cualificación de los investigadores de este grupo, y por otro, a las infraestructuras con las que cuenta, entre las que destaca muy especialmente el túnel de viento de capa límite, primero de este tipo en España y el primer túnel de viento que existe en Andalucía, puesto en funcionamiento en 2003. En él, se pueden reproducir vientos planetarios de hasta 180 Km/h, dentro de una estructura que tiene una longitud total de 26 m y una sección de ensayo de 2.15 por 1.8 m.



Túnel de viento de capa límite

A la hora de estudiar los efectos del viento en sistemas estructurales o medioambientales es importante la correcta simulación del viento en la capa límite correspondiente a la ubicación del proyecto. Esto se consigue en este tipo de túneles, donde se desarrolla, a una escala determinada, el perfil vertical de velocidades.

La necesidad de este tipo de dispositivos y la complejidad de los estudios que en él se pueden hacer se debe a que, por el efecto de la superficie terrestre, la velocidad del viento disminuye conforme disminuye la altitud, y la manera en que disminuye (capa límite planetaria) depende del tipo de superficie, variando los perfiles verticales del viento antes mencionados. De esta forma, si se trata de una zona urbana, densamente poblada, con edificios de altura, el efecto de la superficie (rugosidad) será mayor que en campo abierto. Así, una simulación correcta de este efecto es necesaria para asegurar que los resultados sean extrapolables a la realidad.





Para realizar estas experiencias, se sitúan los modelos a analizar (normalmente maquetas de los elementos concretos y del contexto ambiental en el que se ubican) en bases giratorias, permitiendo así estudiar el efecto para distintas direcciones de viento. Además de la variación de la velocidad del viento con la altura es preciso modelizar correctamente otros parámetros como: perfil de velocidades medias, sección transversal, uniformidad, perfil de intensidad de turbulencia, espectro de velocidad a distintas alturas o la escala integral de longitud a distintas alturas.

Según el tipo de ensayo a realizar, las condiciones necesarias en el flujo serán distintas, así como la instrumentación a utilizar. Los túneles de capa límite pueden ser de circuito abierto o cerrado. A lo largo de la cámara de ensayos se disponen diversos elementos para la generación artificial de una capa límite a escala de aquella planetaria que corresponda al caso en estudio: marítima, zona urbana densa, campo abierto... Normalmente se emplean generadores de vórtices de formas triangulares o elípticas y elementos de rugosidad en el suelo, a lo largo de toda la cámara. Mediante estos elementos se obtiene el perfil de velocidades e intensidad de turbulencia deseada. Al final de la cámara de ensayos se dispone el modelo sobre el que incidirá este viento planetario a escala. En este modelo se medirán presiones superficiales, interiores, esfuerzos en elementos estructurales, fuerzas resultantes, campo de velocidades... según el caso de estudio.

Este tipo de estudios y modelos son cada vez más relevantes, sobre todo teniendo en cuenta los nuevos tipos estructurales de construcciones singulares y los materiales empleados, cada vez más ligeros, que hacen que la carga del viento tenga gran importancia frente a cargas como el peso propio o el sismo. A menudo, las normativas no cubren el estudio específico de la acción del viento para estas tipologías o bien, los valores son notoriamente conservativos, haciéndose necesario un estudio detallado de cada caso en concreto.

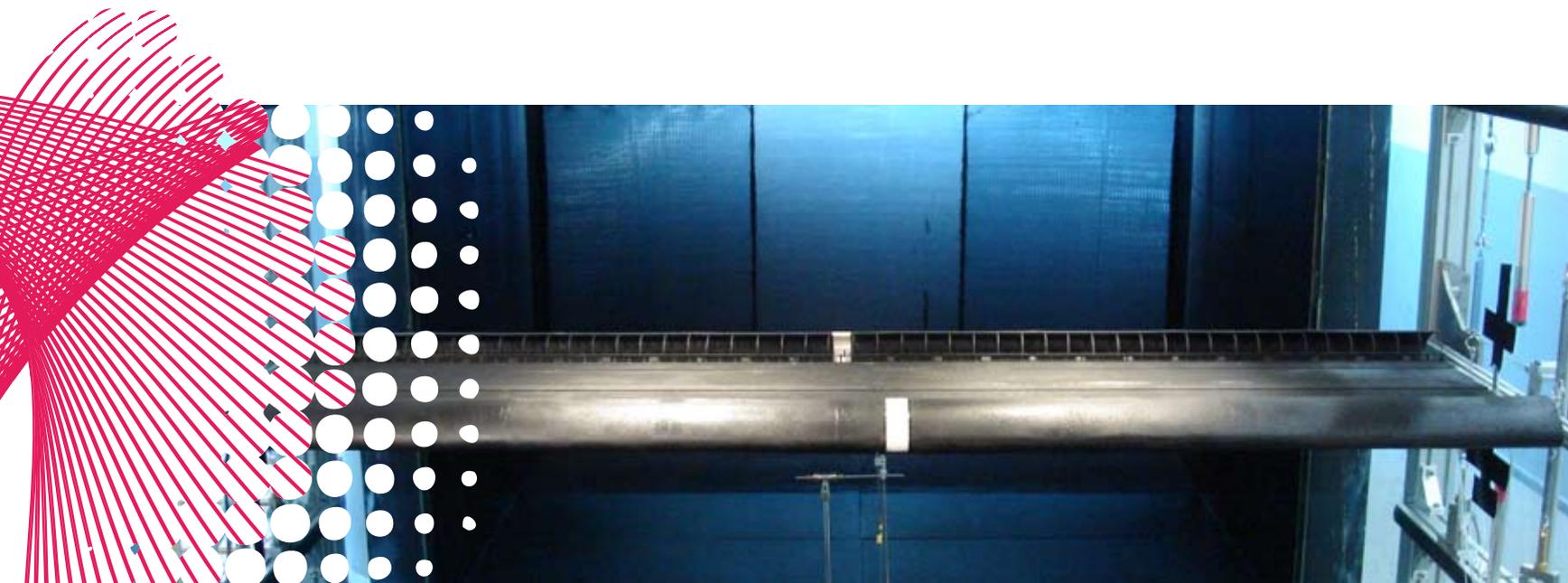


DEJANDO HUELLA



- Aplicaciones del túnel del viento
- Algunas aplicaciones concretas son:
- Estudios de comfort en zonas urbanas
- Planificación urbanística y arquitectónica
- Dispersión y concentración de contaminantes
- Estudios de la respuesta de la acción del viento en estructuras (Ej: puentes) y estudio de fenómenos aeroelásticos (aleteo, vibración por emisión de vórtices, galope...)
- Puertos
- Tinglados portuarios
- Grúas
- Graneles sólidos
- Transporte eólico de sedimentos. Estudio de formación y movimiento de dunas

Un ejemplo concreto y muy significativo es el estudio de los puentes ya que hay diferentes efectos del viento no deseables en estas construcciones. Algunos tales como el aleteo (flutter) o la divergencia torsional están relacionados con estados límite últimos y otros, como las vibraciones por desprendimiento de vórtices, comprometen estados límite de servicio. Un número considerable de puentes han colapsado o han tenido que ser modificados in situ por vibraciones por encima de los umbrales de confort o fatiga con el consiguiente coste adicional.





Visita de los reyes a las instalaciones del CEAMA

Los puentes que se están diseñando actualmente tienen tableros con secciones aerodinámicas pero, sin llegar a ser perfiles aerodinámicos e incluyen normalmente aristas. La aerodinámica de estas formas a caballo entre perfiles aerodinámicos y formas romas no está clara aún. El problema es aún más complejo en el caso de puentes de doble sección, de cajones exentos, como por ejemplo el Tsing Lung (Hong Kong) o el del propuesto para el estrecho de Gibraltar (España - Marruecos).

Por ello, los estudios que realiza este grupo de investigación son tan importantes ya que permite hacer pruebas de puentes a escala, posibilitando que antes de construirlos se detecten posibles problemas, realizando así las modificaciones al proyecto antes de iniciar la ejecución con el consiguiente ahorro de tiempo y recursos, asegurando además la fiabilidad y durabilidad del puente.

Por citar un ejemplo actual de este tipo de estudios hecho recientemente en Granada, el puente que se ha construido en Zaragoza con motivo de la Exposición Universal ha sido probado en el túnel de viento del CEAMA.

- Otro tipo de estudios que se han realizado en estas instalaciones y que se salen un poco de las líneas habituales de investigación, aunque no por ello dejan de tener relevancia han sido:
- Estudios para optimizar el diseño de las velas usadas por el desafío español en la Copa América de vela 2007.
- Estudios para optimizar el diseño de velas de windsurf.
- Estudios para mejorar la posición desde el punto de vista aerodinámico de la esquiadora granadina Carolina Ruiz, una de las mejores del mundo en su especialidad.
- Estudio del Campo de Viento en el embalse de Rules y valle del Río Guadalfeo, Granada.
- Estudio del Campo de Vientos para la planificación urbanística de la ubicación de viviendas y campos de golf en topografía compleja.
- Estudio de los mecanismos de vibración de un dispositivo ahuyentador de aves para líneas eléctricas.

DEJANDO HUELLA



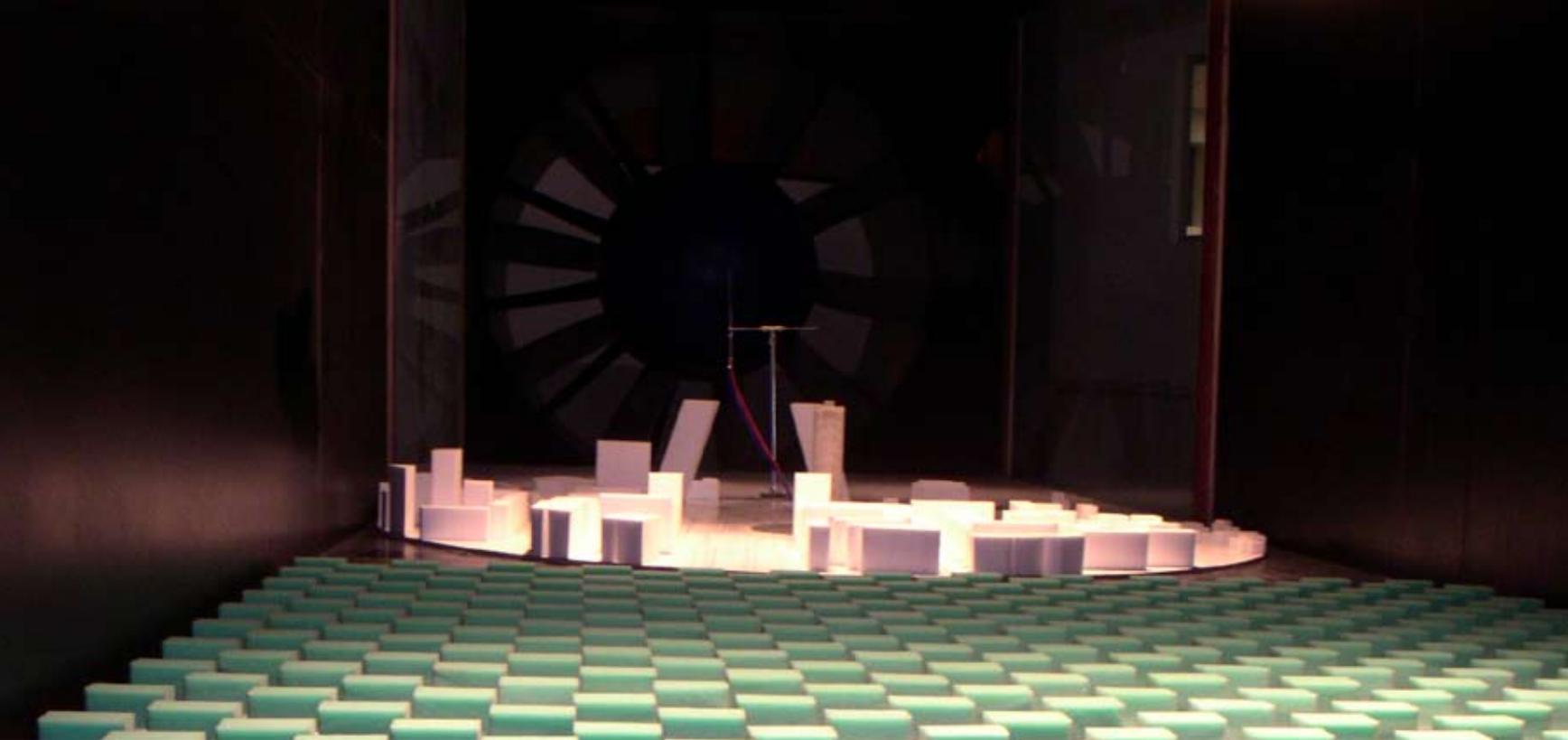
Investigadores

Miguel Ángel Losada Rodríguez. Catedrático del Dpto. de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica de la UGR y director del Grupo de Investigación de Dinámica de Fluidos Medioambientales.

Jose M^a Terrés Nícoli. Investigador del CEAMA y coordinador de la sección de Ingeniería del Viento. Miembro del Grupo de Investigación de Dinámica de Fluidos Medioambientales.

Christian Mans. Investigador del CEAMA y miembro del Grupo de Investigación de Dinámica de Fluidos Medioambientales.

Juan Antonio Cuesta Cañas. Investigador del CEAMA y miembro del Grupo de Investigación de Dinámica de Fluidos Medioambientales.



Curiosidades

Curiosamente el inventor de uno de los modelos de túnel de viento (lo llamaban túnel aerodinámico en aquella época), prototipo de los que actualmente están en uso fue Emilio Herrera, un destacado científico granadino que vivió a finales del siglo XIX y principios del siglo XX.

Este túnel fue diseñado en 1918 en el Laboratorio Aerodinámico de Cuatro Vientos. La gran novedad que presentaba con respecto a otros diseños fue la creación de un modelo cerrado, lo que hizo ganarse el reconocimiento de los medios científicos nacionales y extranjeros, y fue muy útil para investigar, experimentar y desarrollar la aviación española.

Como ejemplo de este impacto cabe citar que asesoró al personal técnico que tenía desplazado el Comité Asesor Nacional de Aeronáutica de los Estados Unidos en Europa.



**A
GRA
DEC
MIENTOS**



Agradecimientos

Nos gustaría agradecer su colaboración a todos aquellos que, con sus conocimientos, documentos, sugerencias e incluso vivencias personales, han posibilitado que este proyecto llegue a buen puerto.

- Pilar Ballarín Domingo. Directora del Instituto Universitario de Estudios de la Mujer de la UGR.
- Miguel Botella López. Director del Laboratorio de Antropología Física de la UGR.
- José Juan Cañas Delgado. Dpto. de Psicología Experimental y Fisiología del Comportamiento de la UGR.
- Luis Fermín Capitán Vallvey. Dpto. de Química Analítica de la UGR.
- Buenaventura Carreras Egaña. Dpto. de Cirugía y sus especialidades de la UGR.
- Victoria Castellano Ortega. División de Nutrición y Seguridad Alimentaria de Puleva Food.
- Antonio Castillo Martín. Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (CSIC-UGR)
- Buenaventura Clarés Rodríguez. Director de la ETSI de Ingenierías Informática y de Telecomunicación.
- Eduardo Corral Román. Director General de Puleva Biotech.
- José Javier Cruz San Julián. Dpto. de Geodinámica de la UGR.
- Juristo Fonollá Joya. Responsable del Área de Nutrición de Puleva Biotech.
- Ramón Gago Bohórquez. Dpto. de Anatomía Patológica e Historia de la Ciencia de la UGR.
- Pedro García Teodoro. Dpto. de Teoría de la Señal, Telemática y Comunicaciones de la UGR.
- Ángel Gil Hernández. Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular II de la UGR.
- Miguel Giménez Yanguas. Dpto. de Construcciones Arquitectónicas de la UGR.
- Luis González Ruiz. Gerente de la Fundación Emasagra.
- Emilia Guadix Escobar. Dpto. de Ingeniería Química de la UGR.
- Miguel Guirao Pérez. Dpto. de Anatomía y Embriología Humana de la UGR.
- José Gutiérrez Rodríguez. Director de prensa del Secretariado de Comunicación de la UGR.
- Juan de Dios Jiménez Valladares. Asesor del Dpto. de Educación del Parque de las Ciencias de Granada.
- Miguel Ángel Losada Rodríguez. Dpto. de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica de la UGR.



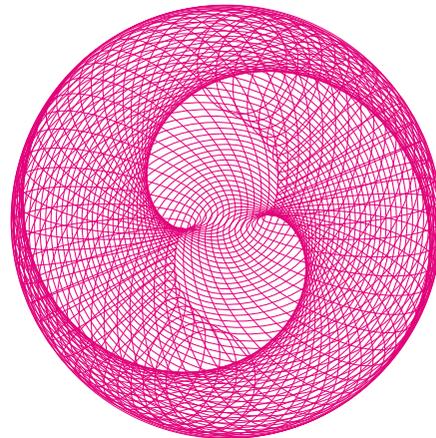
- Pedro José Martínez de las Parras. Dpto. de Química Física de la UGR.
- Guillermo Olagüe de Ros. Dpto. de Anatomía Patológica e Historia de la Ciencia de la UGR.
- Gonzalo Olivares Ruiz. Dpto. de Arquitectura y Tecnología de Computadores de la UGR.
- Paz Possé Herranz. Jefa del Dpto. de Educación del Parque de las Ciencias de Granada.
- Francisco Javier Poyatos Martínez. Coordinador provincial. Sede de Guadix del APFA.
- José Miguel Reyes Mesa. Dpto. de Teoría e Historia Económica de la UGR.
- Pascual Rivas Carrera. Director del CEAMA.
- María José Rodríguez Fórtiz. Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la UGR.
- Manuel Rodríguez Gallego. Dpto. de Mineralogía y Petrología de la UGR.
- Carlos Sampedro Villazán. Asesor del Dpto. de Educación del Parque de las Ciencias de Granada.
- Fermín Sánchez de Medina Contreras. Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular II de la UGR.
- José Carlos Segura Luna. Dpto. de Teoría de la Señal, Telemática y Comunicaciones de la UGR.
- José María Terrés Nícoli. Investigador del CEAMA.
- Magdalena Ugarte Pérez. Dpto. de Biología Molecular de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Fernando Valdivieso Amate. Dpto. de Biología Molecular de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Javier Ybarra Moreno. Director Técnico de Emasagra.

Por último, queremos trasladar este agradecimiento a todos los que de alguna manera han contribuido al desarrollo de esta iniciativa.

UNIVERSIDAD DE GRANADA: Aportaciones a la sociedad

DEJANDO HUELLA





Universidad de Granada
Consejo Social



Fundación
Empresa
Universidad
de Granada