

MERIDIES

REVISTA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA PARA ALUMNOS DE ENSEÑANZA SECUNDARIA



14

www.meridies.info

2010

Investigación en Secundaria

I.e.S.





Edita **I.e.S.**
Investigación en Secundaria

I.S.S.N.: 1137-8794
Dep. Legal CC-62-1997

Imprime: COPEGRAF, S.L. Cáceres.

Fotografía de cubierta de José Luis Perretta

Asóciate y recibe *MERIDIES* cada año. revistameridies@yahoo.es

MERIDIES

REVISTA DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA PARA ALUMNOS DE ENSEÑANZAS MEDIAS

14

2010

I.e.S. 

SECRETARÍA DE REDACCIÓN

Departamento de Biología y Geología
IES Universidad Laboral
Avda. de la Universidad, 53
10003 CÁCERES

revistameridies@yahoo.es

CONSEJO DE REDACCIÓN

José Manuel Rivero Martín (director)
Fernando Durán Oliva
Javier Escudero Escudero
Luís Ramos Llanos

CONSEJO ASESOR

Dra. D^a Pilar Alonso Rojo (*Universidad de Salamanca*)
Dr. D. José Julián Calvo Andrés (*Universidad de Salamanca*)
Dra. D^a Pilar García Rodríguez (*Universidad Complutense de Madrid*)
D. Edgar Fabián Gómez (*I.E. CASD Simón Bolívar, Valledupar (Cesar) –Colombia–*)
D. Rafael Margallo Toral (*IES Santa Clara, Santander*)
Dr. D. Ángel Puerto Martín (*Universidad de Salamanca*)
Dr. D. Víctor José Rodríguez Martín (*IES La Vaguada, Zamora*)
D^a Consuelo Ruiz Medina (*IES Azuer, Manzanares –Ciudad Real–*)
Dra. D^a María del Carmen Sánchez Bernal (*Universidad de Salamanca*)

ÍNDICE

Presentación	5
J. E. CAMPILLO ÁLVAREZ. El sedentarismo: ¿Es una enfermedad carencial?	7
I. ÁLVAREZ; A. DOMÍNGUEZ; T. PLUMA; G. VINAGRE y M. MARTÍN ALZAS *. Distribución potencial de determinados géneros de plantas fanerógamas en el S-W de Extremadura a través de los lepidópteros ropalóceros que viven en esta región.	11
C. ARIAS; G. MARIN; J. HERNANDEZ; M. GUERRA y E. F. GÓMEZ *. Diferencias organolépticas y grado de aceptación de la carne de equino y la carne de res en la población de Valledupar (Colombia).	19
Á. MACHÓN; J. HERNÁNDEZ; M. HERNÁNDEZ; A. RIVERA; C. ROMERO; Á. MARTÍN y J. DEL MORAL *. Curación del pimiento, indiferencia de las lombrices.	23
M.D. PÁEZ, Á. VIEDMA, M.C. MARTÍNEZ NAVERO * Y M.Á. PÉREZ VEGA *. Se busca donante.	27
A. ÁLVAREZ, M.A. DELGADO, A. GONZÁLEZ, E. MARÍN, A.N. MONTERO, A. PIÑERO, J. SÁNCHEZ, J.A. SÁNCHEZ, M.A. TREJO, M. VALENCIA y A. PIZARRO LECHÓN *. Lácara geológica.	31
B. CEPEDA; E. MARTÍN, R. RAMOS y C. MUÑOZ *. La cocina, los colores y la química.	37
E. RUIZ, M. C. ZAMBRANA, G. ZAMBRANA, A. ZAMBRANA y M. A. PÉREZ *. Lavamanos sin agua: ¿Funciona?	39
S. CENTENO y A. CERRO. Distribución del tiempo de clase.	43
E. ARQUERO y J.C. LIZARAZU *. B.A.L.: Bacterias del ácido láctico. Estudio del yogur y el kefir.	47
J. MARTÍN; N. MORENO; M ^a D. RODRÍGUEZ; C. VALENZUELA y L. F. PERALTA *. Variación del índice y densidad estomáticos en plantas de lirio (<i>Iris germanica</i>) sometidas a diferentes tipos de riego.	53
J. CANO; M.A. GÓMEZ; B. MARTOS Y F.J. BUENO *; M.A. PÉREZ *. ¿Demasiados fosfatos?	57
A.J. CARRETERO; R. GONZÁLEZ; J. LOBATO y F. RAMÓN *. ¿Te puedes morir en las arenas movedizas? Sí, pero de hambre.	61
P. GIL, M. SICRE, M. SANCHEZ, A. LOPEZ, M.A. RUIZ *. Estudio de la resistencia en los mohos.	63
<i>Indicaciones y normas para la publicación en MERIDIES</i>	67



PRESENTACIÓN

MERIDIES 14 ha resultado ser un número algo más delgado respecto a los hermanos que le han precedido. Tiempos de crisis.

Tras la publicación del número anterior, ya presumíamos dificultades financieras para la edición de este año y desde el principio se ha trabajado con la idea de reducir el número de páginas. Se planteó la posibilidad de mantener sólo su publicación en soporte digital pero la mayoría opinábamos que, dada la función formativa y motivadora que cumple, era importante mantener su edición impresa, aunque ello exigiera disminuir su paginación.

El día 18 de febrero de este año tuvo lugar en Badajoz la Jornada Internivelar de Debate “Estudiar Ciencias”. La realización de esta jornada fue promovida por la Facultad de Ciencias de la Universidad de Extremadura que está preocupada por la escasez de alumnos que solicitan acceder a la misma. Durante esta jornada, profesores universitarios y de Enseñanza Secundaria, analizaron lo que se está haciendo y lo que se puede hacer para cambiar esta tendencia de desinterés de los jóvenes hacia el estudio de las disciplinas científicas. Nuestra asociación fue invitada a participar en la misma y durante diez minutos expusimos las actividades que se realizan año tras año (Reuniones Científicas, Ciencia en Ruta, Coloquios Científicos y la edición de esta revista) que resultaron verdaderamente atractivas para todos los allí presentes.

De las dos crisis a las que se ha hecho referencia (financiera y de vocaciones científicas), las dos nos han hecho mella, porque por primera vez, desde que en 1997 comenzó a editarse esta revista, se han publicado todos los artículos aceptados sin quedar ningún trabajo pendiente de publicación por falta de espacio. Por ello queremos, en esta ocasión, felicitar y agradecer muy sinceramente a los colaboradores de MERIDIES 14. Ellos son los que, con su interés, con su esfuerzo y con la calidad de sus artículos, han permitido que este número salga hoy a la luz. Muchísimas gracias.

La revista de este año mantiene su carácter internacional porque volvemos a contar con un interesante trabajo sobre hábitos alimenticios llevado a cabo por un grupo de estudiantes de la Institución Educativa *CASD Simón Bolívar* de Valledupar (Colombia). También volvemos a incluir artículos procedentes del IES *Iulia Salaria* de Sabiote (Jaén), de *La Anunciata Ikastetxea* de San Sebastián y, por primera vez del IES *Pedro Muñoz Seca* de El Puerto de Santa María (Cádiz) al que le damos una cariñosa bienvenida. Bienvenida que también hacemos extensiva al Colegio *Maristas Ntra. Sra. Del Carmen* de Badajoz que también verá publicado un artículo de sus alumnos por primera vez en nuestra revista. Y, como no, en este reconocimiento pormenorizado queremos subrayar la colaboración de centros veteranos de Extremadura como son los IES *Arroyo Harnina* de Almendralejo, *Virgen del Soterraño* de Bancarrota, *Matías Ramón Martínez* de Burguillos del Cerro, *Enrique Díez-Canedo* de Puebla de la Calzada y *Universidad Laboral* de Cáceres.

Durante la primera semana de marzo de este año, se desarrolló la XIV Reunión Científica para alumnos de Enseñanza Secundaria “Montánchez 2010” que contó con la participación de más de trescientos estudiantes y sesenta profesores de cuarenta centros españoles y un centro peruano. Toda la comunidad educativa del IES “Sierra de Montánchez” se volcó en el evento que por primera vez contó, en su acto inaugural, con la presencia del presidente de la Junta de Extremadura D. Guillermo Fernández Vara, acompañado de la Consejera de Educación D^a Eva María Pérez López, desde hace años fiel a esta cita. El desarrollo de las jornadas fue singularmente exitoso destacando en el apretado programa las conferencias de D. José Enrique Campillo Álvarez (*«¿Es el sedentarismo una enfermedad? Su relación con la obesidad infantil»*), de D. Eduardo Alvarado Corrales (*«El agua como garantía de futuro»*) y de D. Bernat Soria Escoms (*«Células Madre: ¿qué son y para qué sirven?»*).

La próxima Reunión Científica organizada por Investigación en Secundaria se celebrará en la localidad pacense de Bancarrota bajo la denominación de **XV Reunión Científica para alumnos de Enseñanza Secundaria “Bancarrota 2011”** y tendrá lugar los días 17 y 18 de marzo. Un grupo entusiasta de profesores del IES “Virgen de Soterraño” se han responsabilizado de una buena parte del entramado organizativo y nos invitan a todos a participar.

Finalmente recordaros que, al igual que MERDIES 13, este número está disponible en formato pdf en nuestra web (www.meridies.info), por lo que podéis descargaros el artículo o artículos que deseéis.

EL SEDENTARISMO: ¿ES UNA ENFERMEDAD CARENCIAL?

J. E. CAMPILLO ÁLVAREZ

Catedrático de Fisiología. Facultad de Medicina. Universidad de Extremadura. Badajoz

EJERCICIO FÍSICO Y SALUD

El practicar algún deporte y el desarrollar habitualmente un cierto grado de actividad física son medidas muy eficaces para la prevención y el tratamiento de numerosas enfermedades. Si al estilo de vida físicamente activo, sumamos un plan de alimentación correcto, entonces dispondremos, bajo el control de nuestra voluntad, de los dos factores más potentes para influenciar nuestra salud y para tratar numerosas enfermedades.

Entre las cuestiones que suscita la relación entre sedentarismo y salud están: ¿Cómo es posible que una vida activa, no sedentaria frene el desarrollo de tantas enfermedades? O por el contrario, ¿a través de qué mecanismos el sedentarismo pueden causar enfermedad? Vamos a analizar estas cuestiones y para ello recurriremos al punto de vista y a la metodología de una moderna y pujante rama de la ciencia médica: la Medicina Darwiniana o Medicina Evolucionista.

LA MEDICINA EVOLUCIONISTA O DARVINIANA

La Medicina Darwiniana o Evolucionista estudia la enfermedad en el contexto de la evolución biológica. Considera que muchas de las enfermedades que hoy nos afligen son consecuencia de la incompatibilidad entre el diseño evolutivo de nuestro organismo, que se ha ido moldeando a lo largo de millones de años de evolución, y las condiciones de vida a las que hoy lo sometemos.

Veamos un ejemplo relacionado con el tema que nos ocupa. La comida no es gratis para nadie. Existe una ley universal que establece que todo animal ha de pagar un precio de trabajo muscular para conseguir las kilocalorías de los alimentos. Ya sea un escarabajo, un pez, una oveja, un leopardo o un señor de Cáceres, su diseño evolutivo exige el gastar kilocalorías como actividad física para obtener la energía de la comida.

El diseño evolutivo del animal humano requiere, por tanto, el gasto energético muscular para conseguir la energía de los alimentos. Es lo que en la Biblia se expresa en forma de maldición: “Ganarás el pan con el sudor de tu frente”.

A lo largo de los millones de años de evolución de la especie humana la obtención y el gasto de energía han estado balanceados. Pero el desarrollo económico y la industrialización de los últimos siglos han alterado esta relación natural. Hoy el ser humano que habita los países desarrollados se ha convertido en el único animal capaz de ingerir enormes cantidades de kilocalorías en forma de alimentos, sin gastar ni una sola kilocaloría muscular para conseguirlas. Desde la visión de la medicina evolucionista, el ejercicio que algunas personas hacen cada tarde en el gimnasio o trotando por las calles, es la forma aplazada de saldar la deuda energética muscular contraída por los alimentos ingeridos a lo largo del día.

EJERCICIO EN LOS ANTECESORES PALEOLÍTICOS

Las condiciones de vida de nuestros ancestros implicaban periodos de abundancia intercalados con épocas de escasez y un gran esfuerzo físico para conseguir el alimento.

Las necesidades de adaptación a estas condiciones permitió que la evolución dotase a nuestros ancestros de genes que respondían a la actividad o a la inactividad física controlando la expresión de proteínas musculares; y al hambre y a la abundancia modificando la actividad de enzimas y de transportadores, que orientaban el metabolismo en el sentido ahorrador.

Este “genotipo ahorrador” permitía una ganancia rápida de grasa durante las épocas de abundancia de alimento y así proporciona ventajas de supervivencia y reproducción en épocas de escasez, también permitía una mayor eficiencia en la

contracción muscular durante los periodos de hambre para permitir la búsqueda de alimentos. Los que desarrollaban estas características se reproducían más y transmitían a sus descendientes los genes responsables de estas ventajas metabólicas.

EL SEDENTARISMO COMO ENFERMEDAD CARENCIAL

En todos los estudios siempre se ha considerado al sedentarismo como la condición basal, de control y al ejercicio físico como la condición experimental, la adaptación. Sin embargo, si tenemos en cuenta las propuestas de la Medicina Darwiniana, la condición basal natural de la especie humana sería la actividad física continua y de una cierta intensidad; bajo estas condiciones los sistemas enzimáticos y transportadores funcionarían a pleno rendimiento. En este sentido, el sedentarismo sería un proceso carencial, de deficiencia, promotor de enfermedad. Un ejemplo que nos puede ayudar a asimilar este cambio radical en nuestra forma de pensar nos lo proporciona la hipertrofia cardíaca.

La hipertrofia cardíaca fisiológica, la que se logra mediante el entrenamiento deportivo, mejora el funcionamiento del corazón: aumenta el retorno venoso, el tiempo de llenado y el volumen minuto, la contractilidad cardíaca y mejora la utilización del oxígeno por el miocardio. Como nuestros antepasados paleolíticos mantenían un elevado nivel de actividad física para poder sobrevivir, ellos deberían de presentar hipertrofia ventricular izquierda fisiológica y elevadas reservas cardíacas. Es decir, esta situación es la normalidad en nuestro diseño evolutivo. En lugar de considerar a la hipertrofia cardíaca fisiológica como una adaptación al ejercicio, es más exacto considerar al corazón no hipertrofiado como un descondicionamiento cardíaco debido al sedentarismo. El verdadero grupo control sería el corazón paleolítico, físicamente activo.

Desde el punto de vista de la medicina darwiniana las células humanas no están adaptadas a una forma de vida inactiva. La evolución ha favorecido determinados

genes que proporcionan un fenotipo que nos confiere una gran flexibilidad en los flujos metabólicos para permitir una eficaz contracción muscular incluso bajo las peores condiciones nutricionales. Nuestra vida sedentaria actual, junto a la constante provisión de alimentos de elevada densidad calórica ocasiona una discordancia en las interacciones de nuestros genes con el entorno actual. Se predispone así a que el genoma paleolítico (el que actualmente portamos) mal exprese sus genes en diversos órganos y tejidos y origine las enfermedades de la opulencia.

CONCLUSIONES

Como consecuencia de las necesarias adaptaciones de nuestros ancestros a los periodos de abundancia y de escasez de alimentos y a los cambios en el tipo de alimentos, que sucedieron a lo largo de millones de años de evolución, hemos heredado una particular constitución genética, que incluye un grupo de genes programados para activarse por el ejercicio físico habitual.

Hace apenas unos cien años, con la revolución industrial, nuestras condiciones de vida cambiaron drásticamente y nos alejamos definitivamente de nuestro diseño evolutivo: comenzamos a ingerir una alimentación muy rica en calorías, hiperproteica, abundante en grasas saturadas y en hidratos de carbono de absorción rápida, de elevado índice glucémico. Además, el desarrollo de máquinas que facilitaban todas nuestras labores y de los vehículos que nos transportaban diariamente sin esfuerzo, redujo nuestro nivel de actividad física, dejó de costarnos esfuerzo conseguir nuestros alimentos. En estas condiciones nuestros genes paleolíticos, al someterse a unas condiciones muy alejadas del diseño para el que se desarrollaron, se convirtieron en promotores de enfermedad.

Según la Medicina Darwiniana, nuestros genes y nuestras formas de vida ya no están en armonía y una de las consecuencias de esta discrepancia son las enfermedades de la opulencia. La prevención y el tratamiento, según los preceptos de la medicina darwiniana, pasarían por adaptar

nuestra alimentación y nuestro estilo de vida, dentro de lo posible, a las condiciones en la que prosperaron nuestros antecesores. Poner en paz nuestros genes paleolíticos con nuestra forma de vida de la era espacial.

Respecto al tipo de alimentación acorde con nuestro diseño evolutivo, pueden consultarse en “Los menús darvinianos” a los que se accede a través de la página web que se señala abajo. Respecto a la actividad

física, deberíamos mantener un balance entre la energía ingerida mediante los alimentos y el precio muscular por pagar por conseguirla. Ya que no cazamos, pescamos o recolectamos nosotros mismos nuestros alimentos deberíamos de adaptar la intensidad y duración de la actividad física o deporte recreativo que practiquemos a las calorías diarias ingeridas.

BIBLIOGRAFÍA

- CAMPILLO ÁLVAREZ, J.E. (2004), **El Mono Obeso**. Barcelona: Editorial Crítica. 2004.
- TREVATHAN, W.R., SMITH, E.O. y MCKENNA, J.J. (1999), **Evolutionary Medicine**. Oxford: Oxford University Press.
- BOOTH, F.W., CHAKRAVARTHY, M.V. y SPANGENBURG, E.E. (2002), “Exercise and gene expression: physiological regulation of the human genome through physical activity”. **J. Physiol**, 543: 399-411.
- CHAKRAVARTHY, M.V. y BOOTH, F.W. (2003), “Eating, exercise, and “thrifty genotypes: connecting the dots toward an evolutionary understanding of modern chronic diseases”. **J Appl. Physiol.**, 96: 3-10.

Últimos libros publicados en 2010 por el profesor J. E. Campillo:



COMER SANO PARA VIVIR MÁS Y MEJOR

250 páginas. ISBN: 978-84-233-4255-6. Colección: Imago Mundi (Destino)

Este libro no ofrece recetas milagrosas ni dietas imposibles para adelgazar o para rejuvenecer, sino que apuesta por la alimentación saludable como «la medida antienvjecimiento más poderosa». El profesor José Enrique Campillo, reconocido experto en nutrición y alimentación, reúne en esta guía propuestas para que «nuestra vida sea lo más sana, larga y feliz». La obra, de fácil consulta, funde los más recientes datos científicos con la tradicional sabiduría popular del refranero, y da respuesta a qué hacer para «dar vida a los años y años a la vida»; en definitiva, para vivir más y mejor.



EL ELIXIR DEL FIN DEL MUNDO

352 páginas. ISBN 978-84-96806-98-6. Alcalá Grupo

La fórmula de una medicina milagrosa, una secta que despierta de su letargo milenario y un incauto profesor de medicina ansioso por conseguir una cátedra en su facultad nos trasladarán, en esta fascinante aventura, más allá de los límites de nuestra civilización.

En EL ELIXIR DEL FIN DEL MUNDO, José Enrique Campillo nos acerca al mundo de la medicina natural en el ambiente monacal de los siglos XIV y XV a través de la enigmática composición de una fórmula magistral. Un reto apocalíptico cuya base se remonta a las profecías de la desaparecida cultura maya.

Luís Pizarro, profesor titular en la Universidad Autónoma de Madrid e investigador principal de un proyecto acerca de las propiedades antidiabéticas de las hojas de higuera, es visitado un día por uno de los herederos de un notario que dedicó toda su vida a investigar la fórmula de un preparado de herbal de cualidades prácticamente mágicas y cuyo rastro se pierde a finales del siglo XIV en Extremadura. A pesar de lo insólito de la propuesta, ve en ella la oportunidad perfecta para dar con el descubrimiento que ha de ponerle la ansiada cátedra en bandeja y conquistar así la tranquilidad necesaria para formalizar de una vez su relación con Angélica, que se encuentra trabajando a miles de kilómetros de distancia.

Aarón Salem, joven de origen judío e iniciado en el arte de curar, huye de la Sevilla antisemita de finales del s.XIV. Encuentra refugio en el Monasterio de Guadalupe, que por aquella época era el centro médico de más alto nivel de España. Aarón lleva con él un secreto: el de una composición natural de capacidades curativas sobrenaturales. Su conocimiento está destinado únicamente a la transmisión y con él se pierde su rastro. ¿Confió tan preciado secreto a alguno de sus discípulos o se lo llevó a la tumba? ¿Cabe la posibilidad de que se conserve por escrito en algún remoto lugar del mundo, en alguna biblioteca? Luís seguirá incansable las pistas que le llevarán hasta el antiguo imperio maya, y contará con la ayuda de su amigo Octavio Maturana, catedrático de Historia Medieval, y de Nuria, una estudiosa de la historia de la medicina.

La secta apocalíptica Los Ángeles del Apocalipsis ha permanecido en la sombra de los tiempos resguardada por el secretismo de una tradición absolutamente hermética. Sin embargo, la fecha señalada como Fin del Mundo se aproxima y ha llegado el momento de entrar en acción para conseguir los fondos necesarios que les permitan construir el Arca Sagrada del siglo XXI. Sus medios no excluyen la violencia extrema y llevan de cabeza al curtido comisario Ludolfio Ramiro y a su cuerpo policial de élite. Con todo, todavía no poseen aquello imprescindible para poder completar su divina misión. Por este motivo, los intereses de la secta y la investigación de Luís quedarán forzosamente ligados. Sin que él sea plenamente consciente, trabajará hasta descubrir lo que Los Ángeles del Apocalipsis denominan como El elixir del fin del mundo.

DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE DETERMINADOS GÉNEROS DE PLANTAS FANERÓGAMAS EN EL S-W DE EXTREMADURA A TRAVÉS DE LOS LEPIDÓPTEROS ROPALÓCEROS QUE VIVEN EN ESTA REGIÓN

I. ÁLVAREZ; A. DOMÍNGUEZ; T. PLUMA; G. VINAGRE y M. MARTÍN ALZAS*
Dep. Biología, IES Virgen del Soterraño, c/ Palmela, s/n. 06160 Barcarrota (Badajoz).
manuelmartina@telefonica.net

RESUMEN

Dado que las orugas de *Lepidoptera* son altamente estenófagas, conociendo la distribución geográfica de estos insectos en el suroeste de Extremadura, usando la información suministrada por la base de datos Anthos (www.anthos.es) y centrándonos en los géneros de las plantas nutricias de las orugas, hemos estudiado la cartografía potencial de esos géneros de fanerógamas, basándonos en la presencia de las mariposas en esta parte del territorio peninsular, con aproximación de 10 km². Por tanto, en este trabajo presentamos la distribución potencial de los géneros de fanerógamas que sirven como alimento de las orugas de ropalóceros en 450 km² del sw de Extremadura.

Palabras clave: Distribución, géneros, fanerógamas, orugas, suroeste, Extremadura.

SUMMARY

(POTENTIAL DISTRIBUTION OF CERTAIN KINDS OF FLOWERING PLANTS IN THE SOUTH-WEST OF EXTREMADURA REGARDING THE LEPIDOPTERA ROPALOCERA THAT LIVE IN THIS REGION)

Owing to the fact that worms of the *Lepidoptera* are highly stenofags and knowing the geographic distribution of these insects in the S-W of Extremadura, and using the information provided by the Anthos data base, and focusing on the types of the nutritious plants of the worms, we have studied the potential cartography of these kinds of flowering plants, especially concentrating on the presence of butterflies on this part of the peninsular region with 10 Km² approximately. Thus, in this study we show the potential distribution of the different kinds of flowering plants which are the basic feeding of ropalocera worms in 450 Km² of the S-W of Extremadura.

Key words: Distribution; kinds/types; flowering plants; worms; South-west; Extremadura.

INTRODUCCIÓN

Muy probablemente el éxito evolutivo de las plantas fanerógamas alcanzado en el Cretácico, contribuyó a la diversificación de los insectos y entre ellos el de las mariposas (Ropalóceros). Mayoritariamente las plantas con flores dependen de los insectos para su polinización.

Las angiospermas polinizadas por insectos tienen sus granos de polen perfectamente adaptados para adherirse a las patas y otras partes de los insectos. La asociación insectos-fanerógamas ha resultado de vital importancia para que estas hayan llegado hasta nuestros días exitosamente. A cambio del servicio ofrecido por los insectos, las plantas han tenido que pagar su tributo permitiendo que

estos animales las usaran para poner sus huevos y para que sirvieran de alimento a sus larvas.

Las plantas con flores debieron coevolucionar con sus polinizadores. Los primeros insectos que se asociaron con las plantas fueron los polinívoros y dado que la producción de esta sustancia suponía un enorme gasto de energía, muchas de ellas "idearon" la formación de otra más económica desde el punto de vista energético: el néctar. Para alcanzar este líquido inmediatamente los insectos, y particularmente los lepidópteros, desarrollaron órganos apropiados para su recolección (en el caso de los lepidópteros, la espiritrompa). Actualmente se calcula que alrededor del 25% de las plantas son

* Profesor coordinador del trabajo

polinizadas por mariposas (GRANADOS, *et al.*, 2009).

BRUES (1990) en “*The selection of food plants by insects*” explica la existencia de la estrecha relación biológica entre insectos y plantas. Por otra parte EHRlich y RAVEN (1965) en “*Butterflies and Plants: A Study in Coevolucion*”, explican como ciertos grupos de mariposas se especializan en alimentarse de grupos particulares de plantas y lo relacionan con la existencia de determinadas sustancias presentes en sus hojas.

Entre las múltiples relaciones entre plantas e insectos destacan la polinización y la fitofagia. Concretamente es este último aspecto es en el que basamos nuestro estudio de distribución de fanerógamas, dada la marcada estenofagia de las orugas de lepidópteros.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

Medio físico

El área estudiada constituye una penillanura interrumpida por algunas elevaciones de escasa importancia, enmarcada desde los 38° 00' y los 30° 36' de latitud norte y desde 6° 25' y 7° 15' de longitud oeste. La altitud decae siguiendo la orientación hercínica. La orientación de los relieves más sobresalientes es noroeste-sureste.

El territorio se enmarca, en cuanto a temperaturas mínimas, entre las isoterma anuales de 9° y 11° C. Las isoterma de las máximas anuales se corresponden con los 21° y 22° C. El área está atravesada de este a oeste por la que marca la temperatura media anual de 16° C (CABEZAS y ESCUDERO, 1989). Las precipitaciones, teniendo en cuenta las doce estaciones meteorológicas situadas en el área, se sitúan entre los 500 l/m² x año y los 800 l/m² x año. Todo el territorio presenta índices de continentalidad altos (Índices de Gorecinski entre 109 del Embalse de Piedra Aguda y 312 de Fregenal de la Sierra).

El territorio queda surcado por tres cuencas hidrográficas que, a su vez, forman parte de la cuenca del Guadiana. En orden

de importancia estas son las de los ríos Ardila, Alcarrache y Rivera de Tálaga.

Vegetación

El área se encuentra en la región Mediterránea, en la provincia Luso-Extremadura. Según Rivas Martínez (1986) la mediterraneidad peninsular aumenta a medida que nos desplazamos hacia el sur y, efectivamente, en este territorio se alcanzan valores de Im² entre 44,6 y 70,6. El área de estudio está inmersa en la Provincia Luso-Extremadura y en el sector Marianico-Monchiquense, que comprende dos subsectores (Marianense, distrito Tierra de Barros, y Araceno-Pacense). Bioclimáticamente se alcanza el Índice de Termicidad (It) de 356,5, es decir, se trata del subpiso Termomediterráneo Inferior, que para Rivas Martínez (1987) sería el Mesomediterráneo. Se distingue, por tanto, una franja de dirección noroeste-sureste, representada por la faciación Mariánico-Pacense, que se corresponde con la Serie Mesomediterránea Bético-Marianense y Araceno-Pacense basófila de *Quercus rotundifolia* (*Paeonio Coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). Hacia el sur, ya cerca del vecino Portugal, aparecen manchas de la formación termófila bética con *Pistacea lentiscus*, sobre todo en las cuencas de los ríos Alcarrache, Ardila, Zaos y Cofrentes (subafluente del Alcarrache). Diseminadas aparecen áreas con la serie Mesomediterránea Luso-Extremadura y Bética subhúmeda de *Quercus suber* (*Sanguisorbo agrimoniodi querceto suberis sigmetum*), sobre todo al sur de Valle de Matamoros y norte de Oliva de la Frontera. En este contexto de vegetación potencial, pueden distinguirse distintas formaciones vegetales, que definen paisajes característicos y propios, todas ellas derivadas de aquella vegetación original que ha sido modificada por la acción antrópica.

Después de revisar los datos que ofrece el Programa Anthos (2006) y comprobando que muchas de las plantas que viven el área de estudio no aparecían citadas y conocidas las virtudes como bioindicadores de los lepidópteros nos propusimos conocer, al menos la distribución potencial de los géneros de plantas fanerógamas que sirven de alimentos a las orugas de los

Ropalóceros que viven en este territorio peninsular.

Delimitada el área de estudio (aproximadamente 45 km² del sw de Extremadura), usando como base topográfica de escala 1:50.000 y con aproximación de 10km², según cuadrículado UTM (Universal Transversal Mercator) y revisados los trabajos de Martín Alzás (1992, 2.000, 2.007 y 2.009) y García-Villanueva (1997) principalmente se procedió a la realización de los respectivos mapas de distribución de los géneros de plantas siguiendo la presencia de las correspondientes especies de mariposas citadas para este territorio.

Por otra parte, tras la elaboración de tablas y gráficos, nos hemos fijado en la presión que ejercen las distintas orugas sobre las plantas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Lista sistemática.

Revisados los géneros de plantas que sirven como alimento a las orugas de las mariposas hemos confeccionado la siguiente lista sistemática.

Clase *Magnoliopsidas*.

Orden Aristolochiales. Familia Aristolochiaceae.

Género *Aristolochia* L.

Orden Urticales. Familia Ulmaceae. Géneros:

Celtis L. y *Ulmus* L.

Familia Cannabaceae. Género *Humulus* L.

Familia Urticaceae. Géneros: *Urtica* L. y *Parietaria* L.

Orden Fagales. Familia Fagaceae. Género *Quercus* L.

Orden Polygonales. Familia Polygonaceae. Géneros: *Polygonum* L. y *Rumex* L.

Orden Malvales. Familia Malvaceae. Géneros: *Althea* L., *Malva* L. y *Hibiscus* L.

Orden Violales. Familia Violaceae. Género *Viola* L.

Orden Salicales. Familia *Salicaceae*. Géneros *Salix* L. y *Populus* L.

Orden Saxifragales. Familia Glossuriales. Género *Ribes* L.

Orden Brassicales. Familia Brassicaceae. Géneros: *Biscutella* L., *Brassica* L., *Iberis* L., *Raphanus* L., *Sisymbrium* L., *Reseda* L. y *Sinapis* L..

Orden Ericales. Familia Ericaceae. Géneros: *Arbutus* L., *Erica* L. y *Calluna* Salisb.

Orden Saxifragales. Familia Glossuriales. Género *Ribes* L.

Orden Rosales. Familia Rosaceae. Géneros: *Crataegus* L., *Fragaria* L., *Malus* Miller, *Potentilla* L., *Prunus* L., *Pyrus* L., *Rubus* L., *Sanguisorba* L. y *Sorbus* L..

Orden Fabales. Familia Fabaceae. Géneros: *Colutea* L., *Coronilla* L., *Dorycnium* Miller, *Hippocrepis* L., *Lotus* L., *Lupinus* L., *Onobrychis* Miller, *Ononis* L., *Pisum* L., *Retama* Rafin, *Trifolium* L., *Ulex* L., *Genista* L., *Medicago* L. y *Prosopis* Grisebach.

Orden Cornales. Familia Cornaceae. Género *Cornus* L.

Orden Aquifoliales. Familia Aquifoliaceae. Género *Ilex* L.

Orden Rutales. Familia Rutaceae. Género *Ruta* L.

Orden Geraniales. Familia Geraniaceae. Géneros: *Geranium* L. y *Erodium* L.

Orden Apiales. Familia Apiaceae. Géneros: *Carum* L., *Daucus* L., *Foeniculum* Miller y *Pimpinella* L.

Orden Araliales. Familia Araliaceae. Género *Hedera* L.

Orden Lamiales. Familia Lamiaceae. Géneros: *Marrubium* L. y *Phlomis* L.

Orden Oleales. Familia Oleaceae. Géneros: *Ligustrum* L. y *Fraxinus* L.

Orden Gentianales. Familia Rubiaceae. Género *Galium* L.

Orden Asterales. Familia Asteraceae. Géneros: *Artium* L., *Cardus* L., *Cynara* L. y *Gnaphalium* L.

Clase Liliopsidas

Orden Poales. Familia Poaceae. Géneros: *Agropyrum* L., *Aira* L., *Brachipodium* Beauv., *Bromus* L., *Cynodon* L.C. Richard, *Cynosurus* L., *Dactylis* L., *Deschampsia* Beauv., *Festuca* L., *Nardus* L. y *Poa* L.

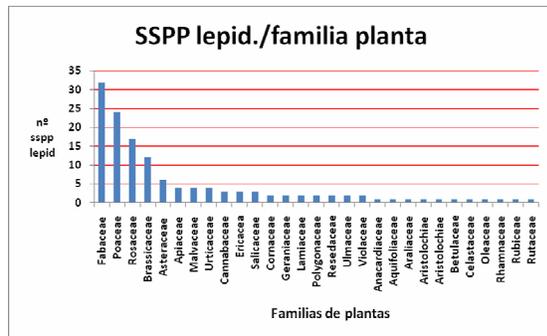


Figura 1.- Presión depredadora

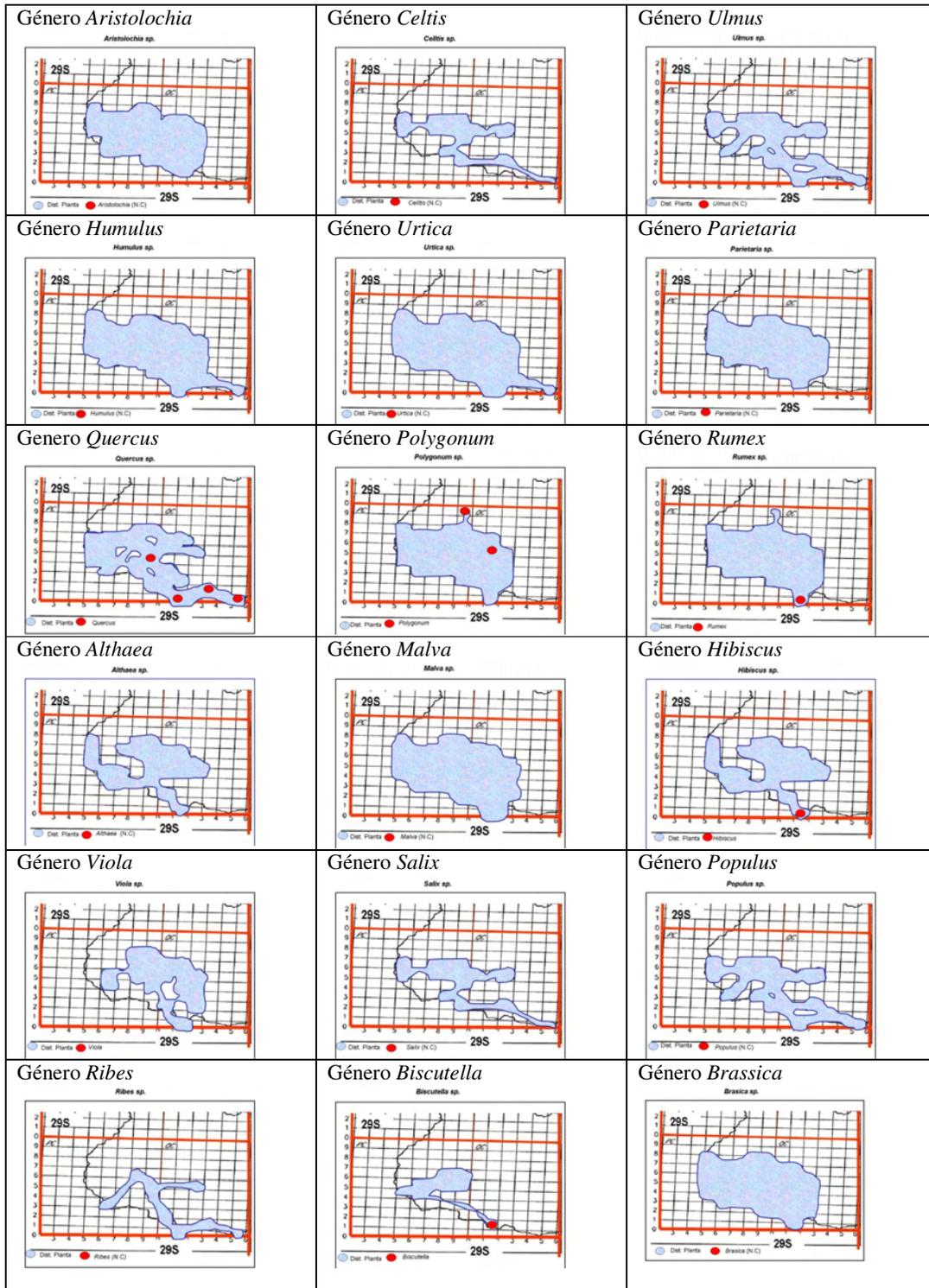
Presión trófica.

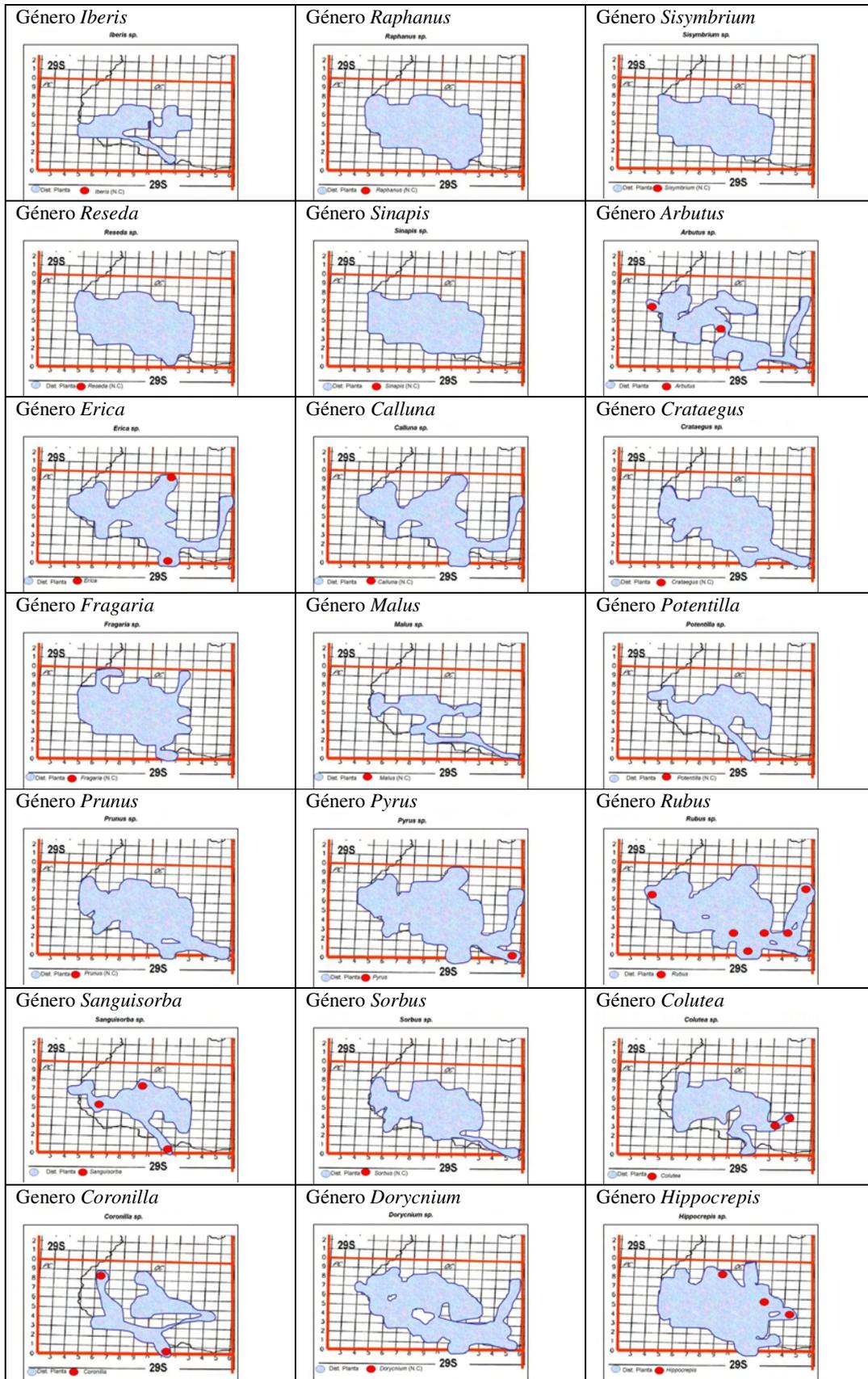
Teniendo en cuenta el número de especies de lepidópteros que usan cada familia de planta hemos elaborado la gráfica de la figura 1. Como se puede ver, la población de mariposas del territorio que nos ocupa viven sobre todo gracias a la presencia de cinco familias de plantas (Fabaceae, Poaceae, Rosaceae, Brassicaceae y Asteraceae), particularmente las dos primeras. De todas formas, la distribución familias/especies pone de manifiesto la estenofagia que presentan las

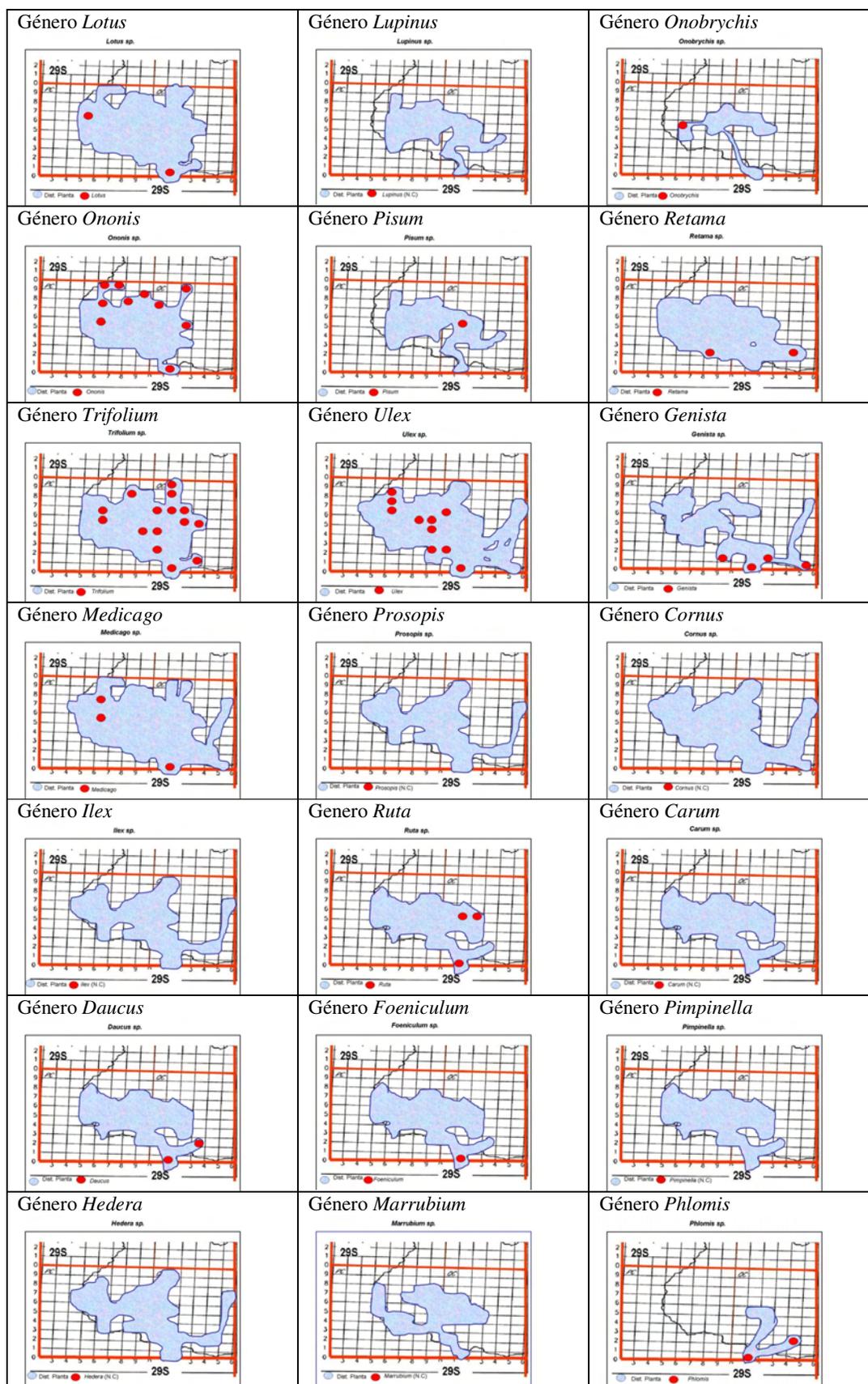
orugas de ropalóceros (media = 4,72 y desviación = +/- 7,41), lo que queda reforzado con el valor modal (fig. 1).

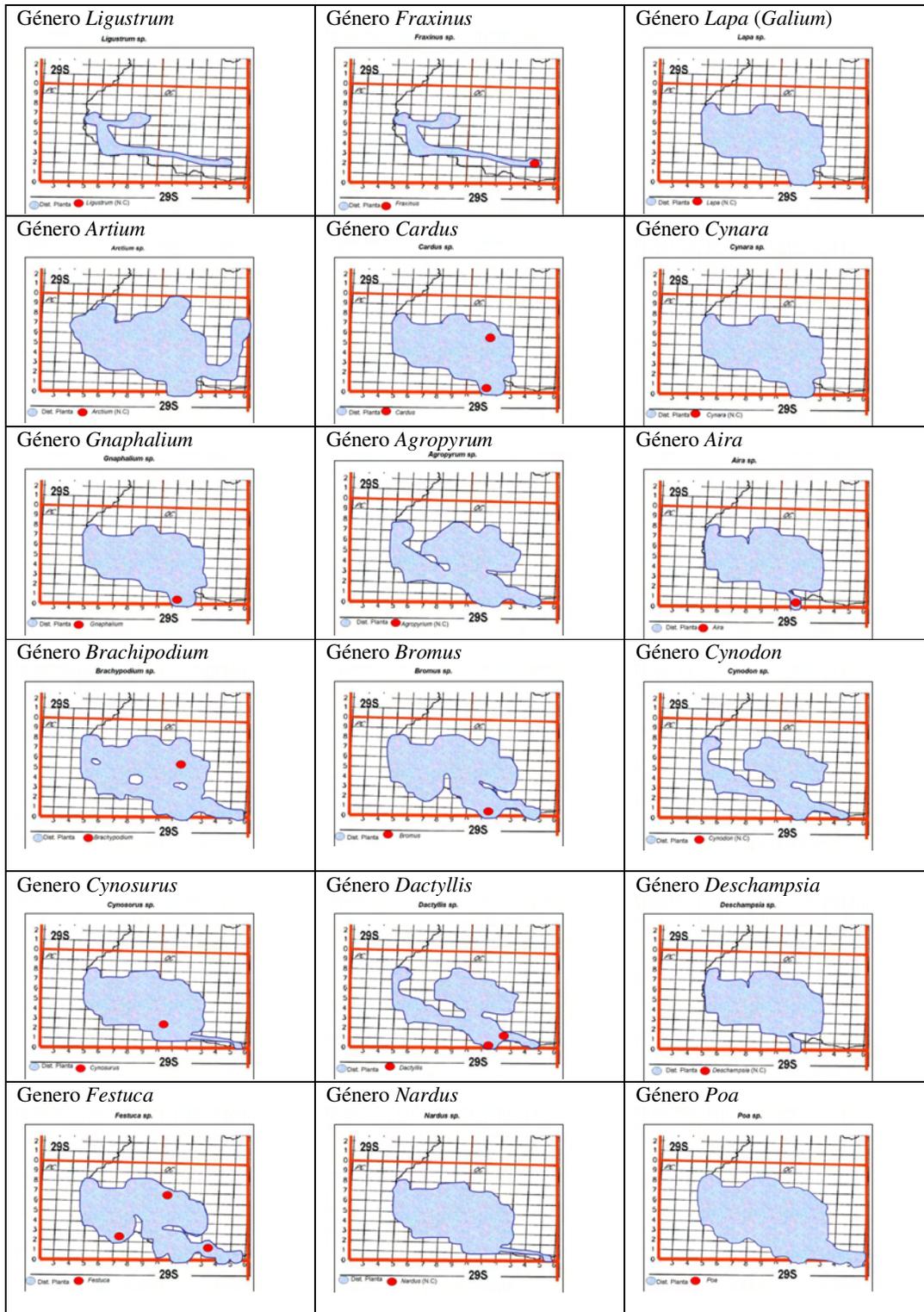
Teniendo en cuenta la distribución conocida de los lepidópteros de esta parte de Extremadura y conocidas las plantas que nutren a sus orugas hemos elaborado los mapas de la distribución potencial de esos géneros de plantas:

Distribución potencial.









Conclusiones

Se da la distribución potencial de los géneros de fanerógamas que sirven de

alimento a distintas especies de rojalóceros.

Deducimos que la competencia entre las orugas de lepidópteros del suroeste de Extremadura es escasa.

Las orugas de ropalóceros de este territorio se alimentan sobre todo de Fabaceae, Poaceae, Rosaceae, Brassicaceae y Asteraceae.

Consideramos de vital importancia que proliferen los estudios de biodiversidad tanto vegetal como animal para tener un conocimiento más exacto de los valores naturales de nuestra comunidad autónoma para lo que animamos a nuestras autoridades tanto civiles como académicas a apoyarlos.

BIBLIOGRAFÍA

- BRUES, C.T., (1920), **The selection of food-plants by insects, with special referente to lepidopterous larvae**. Am. Nat., 54: 313-332.
- CABEZAS FERNANDEZ J. y ESCUDERO GARCIA J.C., (1989), **Estudio termométrico de la provincia de Badajoz**. Dirección General de Investigación, Extensión y Capacitación Agrarias. Badajoz. 123 p.
- CASTROVIEJO, C. (2006-08) **Anthos. Sistema de información sobre las plantas de España**. Real Jardín Botánico, CSIC. [en Línea] <<http://www.anthos.es>> [Consulta: Enero 2010].
- EHRlich, P.R. y RAVEN, P., (1965), **Butterflies and Plants: A Study in Coevolucion**. Evolution, 18: 586-608.
- GARCÍA-VILLANUEVA y col. (1997), **Atlas de los Lepidópteros Ropalóceros de Extremadura (Heperioidea y Papilionoidea)**. Instituto Extremeño de Entomología. Badajoz.
- GONZÁLEZ GRANADOS, J., GÓMEZ DE AIZPURUA, C. y VIJO MONTESINOS, J.L., (2009), **Reserva natural El Regajal, Mar de Ontígola. Mariposas y sus biotopos. Lepidoptera (IV)**. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio. Comunidad de Madrid. Madrid. 685 pp.
- MARTÍN ALZÁS, M. (1992), **Mariposas diurnas (Ropalóceros) en el termino municipal de Barcarrota (Badajoz)**. Ayuntamiento de Barcarrota y CPR de Zafra.
- MARTÍN ALZÁS, M. (2007), **Mariposas de Extremadura**. Universitas Editorial. Badajoz.
- MARTÍN ALZÁS, M. (2009), **Hesperiidae, Papilionidae y Pieridae del suroeste de Extremadura I: Distribución geográfica y fenología de vuelo. Insecta Lepidoptera (Hesperiinae y Papilioninae)**. XXI jornadas de la Asociación española de Entomología. Granada.
- MARTÍN ALZÁS, M. (2009), **Nymphalidae y Lycaenidae del suroeste de Extremadura I: Distribución geográfica y fenología de vuelo. Insecta Lepidoptera (Papilioninae)**. XXI jornadas de la Asociación española de Entomología. Granada.

DIFERENCIAS ORGANOLÉPTICAS Y GRADO DE ACEPTACIÓN DE LA CARNE DE EQUINO Y LA CARNE DE RES EN LA POBLACIÓN DE VALLEDUPAR (COLOMBIA)

C. ARIAS; G. MARIN; J. HERNANDEZ; M. GUERRA y E. F. GÓMEZ *
I.E. CASD Simón Bolívar, Cra 19, n° 13B-38, Valledupar (Cesar) –COLOMBIA–
edgarfabian@hotmail.com

RESUMEN

En Colombia no existe una tradición de consumo de carne de equino. El precio del equino en pie es inferior al de una res por lo que resulta atractivo para inescrupulosos hacerla pasar por carne de res. Como ésta es una acción ilegal deben hacerlo clandestinamente y pésimas condiciones de salubridad. Esto genera un problema de salud pública que, sin saberlo o aún sabiendo, compran este producto en lugares de dudosa procedencia comprometiendo su salud y la de sus familias. El estudio arrojó que la aceptación de carne de res es mayor pero que existe un mercado potencial interesante (22%). En puntos de venta, casi la mitad (43%) dice haber probado carne de equino aún cuando los puntos de venta legales son muy escasos. El 5% muestra desconfianza en la comercialización de equinos para el consumo, pues se asocia al sacrificio de animales en mal estado de salud.

Palabras clave: carne de caballo, sacrificio animal, venta ilegal.

SUMMARY

(ORGANOLEPTIC DIFFERENCES AND DEGREE OF ACCEPTANCE OF THE HORSE MEAT AND MEAT OF RES IN THE POPULATION OF VALLEDUPAR (COLOMBIA))

In Colombia there is no tradition of horse meat consumption. The price of the equine food is lower than that of a cow as it is attractive to unscrupulous spending by beef. As this is an illegal act must do so clandestinely and bad sanitation. This creates a public health problem, without knowing or even knowing, buy this product in places of dubious reputation compromising their health and their families. The study found that acceptance of beef is higher but there is an interesting potential market (22%). At points of sale, almost half (43%) say having tried horse meat even as legal outlets are scarce. The 5% showing confidence in the marketing of horses for consumption, being associated with the slaughter of animals in poor health.

Keywords: horse meat, animal sacrifice.

INTRODUCCIÓN

La carne de res es una de las más apreciadas y consumidas, pues su alto contenido en grasas la hace agradable al paladar, por lo que su consumo no debe ser exagerado, sobre todo en personas con hipertensión, diabetes, obesidad o sobrepeso. Según la parte del cuerpo del animal que se vaya a consumir, el tipo de animal y su edad, es que las propiedades nutritivas varían. En este sentido es importante diferenciar entre las carnes rojas y las carnes blancas. La carne roja procede de animales adultos, su sabor es mucho más fuerte y tiene mayor cantidad de grasa y proteínas. La carne más tierna es la de reses

menores de un año de edad y que solamente se alimentan de leche materna. La de novillo es roja y pertenece a las reses de hasta cinco años. Para elegir una buena carne es necesario ver siempre su color, su olor y su consistencia. (CONSUMER, 2001).

Por su parte la carne de caballo es muy nutritiva y dulzona, tiene un gran valor nutritivo dado su composición, equiparable a la de una res joven y magra de vacuno. Se destaca por su moderado aporte calórico, en comparación con el resto de carnes, debido a un contenido de grasa inferior (1 gramo/100 gramos de producto). El contenido en proteínas de la carne de

* Profesor coordinador del trabajo

caballo es ligeramente superior a la de vacuno. La elevada cantidad de mioglobina (pigmento) le confiere el intenso color rojo característico. Su contenido en hidratos de carbono es superior a la de otras carnes, lo que le proporciona el característico sabor dulzón. Por su característica composición es de fácil digestión, razón por la cual se aconseja su consumo en la dieta de personas de cualquier edad, y especialmente en la alimentación de personas anémicas por carencia de hierro. (CATELLI, 2000).

Sin embargo, en Colombia no existe una tradición marcada de consumo masivo de carne de equino como sí lo es en otros países de Europa. La poca demanda hace que se genere poca oferta y viceversa; de hecho, los expendios legales de carne de caballo son vistos como algo por lo menos exótico para nuestro medio. El precio del equino en pie es muy inferior al de una res por lo que resulta atractivo para la gente inescrupulosa tratar de hacerla pasar por carne de res, vendiéndola al consumidor por un precio muy por debajo de lo normal. Como ésta es una acción ilegal deben hacerlo en forma clandestina y asociadas a pésimas condiciones de salubridad. Esto genera un problema de salud pública especialmente para comunidades de escasos recursos que, sin saberlo o aún sabiendo, compran este producto en lugares de dudosa procedencia comprometiendo su salud y la de sus familias. Este fenómeno se ha dado en las grandes ciudades, pero también en ciudades intermedias como Valledupar. En esta última fueron encontrados en mataderos clandestinos que funcionaban de manera ilegal, cabezas y otras partes de equinos. En Bogotá una mujer fue condenada por un tribunal a dos años de prisión por la venta ilegal de carne de equino, la cual adicionalmente se encontraba en mal estado. (NUESTRO DIARIO, 2008).

En consecuencia nuestras preguntas de investigación fueron: ¿Cómo podemos diferenciar la carne de res de la carne de caballo y que diferencias organolépticas encontramos entre ellas? ¿Existe un mercado potencial de consumidores para la carne de equino en nuestra comunidad?.

MATERIAL Y MÉTODOS

Inicialmente compramos dos muestras de carne una de res y una de equino de una libra cada una, en sitios legales y autorizados. Hicimos una serie de comparaciones a simple vista entre las cuales encontramos la diferencia entre los colores de las dos muestras, el olor y la textura. Luego de estas observaciones procedimos a colocarlas en proceso de refrigeración por 24 horas. Observamos y tomamos nota de sus cambios, luego del tiempo de refrigeración que estipulamos las retiramos del congelador. Tomamos las dos muestras y las preparamos de distintas formas (bistec, desmechada o en tiritas y guisada).

Carne en bistec: Son filetes de carne cortados perpendicularmente a las fibras, mejorando de esta forma la textura tierna de la carne.

Carne guisada: Es una carne sazonada con una salsa a base de tomate y cebolla y demás legumbres.

Carne desmechada: Es una técnica de cocción en la cual la carne es desmenuzada por sus fibras haciendo más fácil la digestión. (LHAURA, 2008).

Luego de esta experiencia decidimos hacer una encuesta en nuestro plantel (Institución Educativa CASD Simón Bolívar) a cien estudiantes y docentes, en la cual nos daban su opinión a ciegas sobre las características organolépticas de los dos tipos de carnes en cuanto a sabor, olor, color, textura y presentación. Se les mostró una escala de degustación y sin saber cuál de las dos muestras presentadas se registró su gusto en planilla. Finalmente, realizamos una serie de encuestas a cien consumidores en los alrededores de veinte de los distintos expendios de carne de la ciudad, específicamente en la plaza de mercado y en la zona de alimentos de la Galería Popular.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Recién adquirida la carne de res presentaba un color rosa y la de equino un color muy rojo prácticamente vino tinto. (Figuras 1, 2 y 3). Otra diferencia fue el olor, ya que la carne de equino era muy

penetrante; inferimos que el olor se debía a la gran cantidad de hierro que posee.

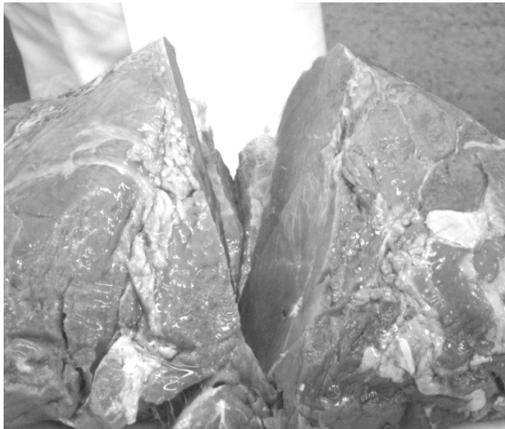


Figura 1. Carne de res recién adquirida en punto de venta



Figura 2. Carne de equino recién adquirida en punto de venta legal



Figura 3. Carnes de res y de equino para su comparación organoléptica. Res izquierda; equino derecha.

También notamos que la carne de res tenía una textura más suave que la de la carne de equino. Del mismo modo, notamos que la carne de equino presentaba una serie de manchas. Este fenómeno se debe a su tejido en estrías el cual acumula depósitos de sangre, esto no se da en la carne de res debido a su tejido menos estriado.

Durante la preparación a de las carnes notamos que los implementos utilizados con la carne de equino, como las ollas se tornaron muy oscuras. Al iniciar el proceso de cocción de las carnes para la preparación de la carne desmechada y guisada, encontramos que la espuma producida por la carne de equino era más oscura de lo habitual ya que la carne de res producía una espuma entre blanca y amarillo pálido mientras que la carne de equino producía una espuma marrón.

Después de preparar las carnes nos dispusimos a degustarlas y encontramos lo siguiente:

- La carne de equino era mucho más oscura que la carne de res.
- La carne de equino presentaba una textura mucho más suave que la de res.
- La carne de res era un poco más dura, por lo que inferimos que necesita más tiempo de cocción.

El resultado de nuestra encuesta en la comunidad educativa arrojó que el **78%** del personal encuestado prefirió la muestra A (carne de res). Mientras que el **22%** de estudiantes y profesores encuestados prefirió la muestra B (carne equina). Este resultado nos hace pensar que cerca de un cuarto de la población de jóvenes y adultos representan un excelente mercado potencial para el consumo de carne de equino. Por supuesto, pensando en condiciones higiénico sanitarias que garantice un producto también de excelente calidad y que permita la expansión de esta franja de consumidores ocultos hasta ahora para las empresas que procesan y comercializan carne equino en forma legal.

En cuanto a los resultados de consumidores habituales de los puntos de venta de mayor afluencia de público en Valledupar, encontramos que el 43% de personas dice haber probado carne de equino, contra el 38% que manifiesta no

haberla probado. Lo que indica que la población si tiene acceso a la carne de equino aún cuando los puntos de venta legal son escasos, lo que hace suponer que existe un mercado oculto en el sacrificio de caballos en la ciudad. El 19% de personas que no saben si han consumido, nos señala la dificultad que tiene el consumidor para saber diferenciar los dos tipos de carnes. Sin embargo, el 71% de los que han probado ambas, le gusta más la de res, mostrándonos que la fuerza de la costumbre prima en el gusto del consumidor y que en estos expendios las personas van direccionadas por la venta de carne de res, más que por los escasos puntos de carne de equino (uno a veinte). Sólo el 52% de los encuestados encuentra diferencias entre el

olor y el sabor de las carnes, lo cual es indicio de que en el consumo de carne de equino lo dirige más el factor económico que el interés gastronómico. El 5% en este ítem muestra la desconfianza en la comercialización de equinos para el consumo, pues se asocia al sacrificio de animales en mal estado de salud.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración de Yeiner Castro y Arnoldo Ramírez, durante nuestra visita técnica a la empresa COOLESAR, frigorífico, pasteurizadora y pulverizadora.

BIBLIOGRAFÍA

- CATELLI, J.L. (2000). **El caballo como productor de carne**. [en línea], Curso de Producción equina.<http://www.produccionbovina.com/produccion_equinos/curso_equinos_I/38-productor_de_carne.pdf> [Consulta: Junio 2009]
- CONSUMER, (2001), **Carne de caballo, muy rica en hierro**. [en línea], Revista Consumer, sep. 2001 <http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/alimentos_a_debate/2001/09/04/35338.php> [Consulta: Marzo 2009]
- LHAURA. (2008). **Agenda Agropecuaria**. Pág. 13-14, 82-85.
- NUUESTRO DIARIO, (2008), **Decomisan carne de caballo**. Viernes 15/08/08. Portada y p. 7.

CURACIÓN DEL PIMIENTO, INDIFERENCIA DE LAS LOMBRICES

Á. MACHÓN; J. HERNÁNDEZ; M. HERNÁNDEZ; A. RIVERA; C. ROMERO; Á. MARTÍN
y J. DEL MORAL *

Colegio Maristas "Ntra. Sra. Del Carmen" (Badajoz), Ada. Juan Pereda Pila, 14, 06010 Badajoz

RESUMEN

Este trabajo de investigación afronta un importante problema en el cultivo del pimiento como es la enfermedad denominada "La Tristeza del pimiento" que, tras hallarse en el cultivo, provoca la muerte de las plantas en pocos días. Aquí se analiza el problema y se comparan dos productos que combaten esta enfermedad, valorando y cuál es más beneficioso (o menos perjudicial) tanto para la flora como para la fauna.

Palabras clave: Pimiento, tristeza, medioambiente, sostenibilidad, alternativas.

SUMMARY

(THE PEPPER, EARTHWORMS INDIFFERENCE HEALING)

This research work is facing a major problem in the pepper cultivation is the disease called "The sadness of the pepper", after finding in cultivation, causing the death of plants within a few days. The problem here discusses and compares two products to combat this disease, valuing and what is most beneficial (or less harmful) both flora and fauna.

Key words: Pepper, sadness, environment, sustainability, alternative.

INTRODUCCIÓN

El mundo actual en el que vivimos se basa en la modernidad, los últimos avances, la investigación... Cuyos principales sectores pueden ser: la tecnología, la sanidad, etc. Por ese motivo no podemos dejar pasar la oportunidad de dar un pasito más al nuevo mundo y aportar nuestro granito de arena en un desarrollo sostenible y, en concreto, en un sector de tal envergadura como el rural, del cual dependemos, por ejemplo, para alimentarnos.

En este sector en concreto se lleva a cabo la búsqueda del máximo beneficio y, en ocasiones, lleva a la contaminación, algo que hoy día, con tanta modernidad e investigación a espaldas de tantos ilustres, no debería ocurrir. La pregunta que cada uno debería hacerse es: si puede hacerse y, con ello obtener un claro beneficio medioambiental, ¿por qué no hacerlo?

Es por eso que, tras una visita escolar a una plantación de, entre otros cultivos, pimientos, y ver la acción de "La Tristeza del pimiento" en él, surge la idea de investigar y comparar el pesticida que se utiliza con una alternativa más viable como

es el Ácido Salicílico, ya sea tanto económica como medioambientalmente, y observar como incide este ácido en el ecosistema creado.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material utilizado es el siguiente:

- Sustrato de turba y vermiculita en proporción 3/1.
- Ácido salicílico disuelto en H₂O (0,7 g/litro).
- Pimiento variedad Jaranda.
- Bateas experimentales.
- Patógeno inoculante al pimiento: *Phytophthora parasitica* Dastur (1913), cedido por la Dra. Rodríguez Molina.
- H₂O.
- Fungicida: Fosetil-al disuelto en H₂O (3 g/l).
- Lombriz común (especie sin determinar).

Para realizar el trabajo de investigación tanto en el área de la flora como en el de la fauna, separamos ambos procedimientos en dos experimentos.

Pimiento:

Para la experiencia vegetal, se plantan pimientos de dos semanas de la variedad Jaranda en las bateas experimentales, cuyo

contenido es sustrato de turba y vermiculita en la proporción ya especificada (3/1).

Las bateas son regadas diariamente y se hallan en un invernadero que las mantiene a una temperatura de 25 °C a 30 °C y HR de 55% a 60%.



Figura 1. Pimiento en invernadero



Figura 2 Grupo tratando pimiento

Se hacen cuatro tratamientos sobre los pimientos y de estos, tres repeticiones cada uno:

1. Testigo (agua)
2. Fosetil-al del 80% (3 gr/l)+ *Phytophthora parasítica* (10 ml/planta)
3. Acido salicílico (0,7 gr/l) + *Phytophthora parasítica* (10 ml/planta)

4. *Phytophthora parasítica* (10 ml/planta)

Lombriz:

En el experimento de las lombrices, utilizamos las mismas bateas experimentales y el mismo sustrato de turba y vermiculita en misma proporción.

En cada batea introducimos 10 lombrices, separadas gracias a una redcilla por la mitad de la batea en 5/5 y dejamos que se desplacen.

La tierra la nutrimos en 6 de las bateas, en un lado con H₂O, y en el otro H₂O + SA (Ácido Salicílico).

Otras 6 bateas, divididas de la misma forma, son regadas en ambos lados por H₂O; son las de control.



Figura 3. Colocación del riego en las bateas.



Figura 4. Recuento del desplazamiento de las lombrices.

El objetivo de este experimento es comprobar, mediante los desplazamientos de las lombrices, la apetencia, aversión o indiferencia que puedan sentir las lombrices al SA, por tanto, a lo largo de los días, se irá comprobando el número de

desplazamientos o, quién sabe, incluso bajas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pimiento:

A lo largo de los días, podemos observar la aparición de carpóforos conferibles a la especie *Coprinus disseminatus* cf. Su persistencia era de un día, contabilizándose diariamente el número de individuos en cada una de las bateas experimentales.



Figura 5. Carp. *Coprinus disseminatus* cf. 1

Las supervivencias de las plantas (% de plantas vivas al final del experimento respecto al número de plantas al principio del mismo) en cada uno de los bloques, para cada tratamiento, se detallan en la tabla 1.

Tabla 1. Supervivencia de plantas en cada uno de los tratamientos del experimento

Tratamientos	Bloque I	Bloque II	Bloque III
Testigo	100	92	100
<i>Phytophthora parasítica</i> + fosetil-al	67	83	100
<i>Phytophthora parasítica</i> + Acido salicílico	100	75	75
<i>Phytophthora parasítica</i>	0	8	17

Tabla 2. N° de ejemplares de *Coprinus disseminatus* cf. Aparecidos en bateas de pimiento

Tratamiento	Bloque I	Bloque II	Bloque III	Total
Testigo	27	2	11	40
<i>Phytophthora parasítica</i> + fosetil-al	132	0	11	143
<i>Phytophthora parasítica</i> + Ac. salicílico	40	66	390	496
<i>Phytophthora parasítica</i>	0	4	3	7

Lombriz

COMPARACIÓN MEDIA DE DESPLAZAMIENTOS- DESPLAZAMIENTOS TOTALES

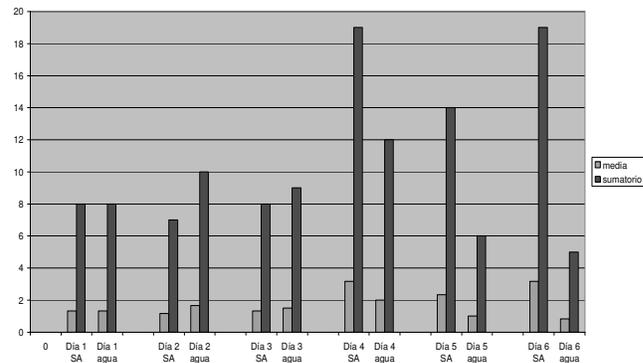


Figura 6. Desplazamientos de lombrices por días.

PORCENTAJES DE CASOS DE DESPLAZAMIENTOS

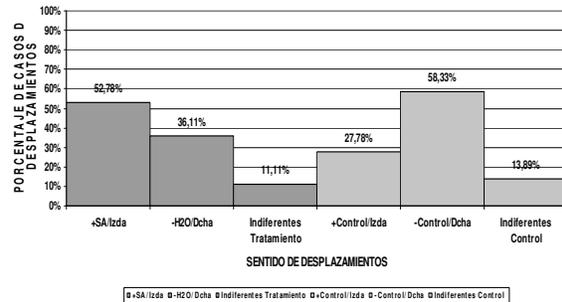


Figura 7. Media de desplazamientos.

Por tanto, las conclusiones obtenidas las podemos resumir en:

El análisis de los resultados obtenidos con el desarrollo del experimento permite concluir, con una gran confianza, que el fungicida fosetil-al utilizado para combatir

la enfermedad del pimiento conocida como Tristeza, podría ser sustituido con éxito por el ácido salicílico, cuestión que tiene un considerable valor en la preservación del equilibrio del medio ambiente y, consecuentemente, en el diseño de una agricultura sostenible.

Comparando los datos de las bateas experimentales con los de las bateas de control, no se puede decir que haya una clara determinación ni por el ácido en cuestión ni por el agua. Por lo que la aplicación de 7g/l de ácido salicílico, siendo altamente efectiva en la protección del cultivo del pimiento, no altera a la población de lombrices del suelo.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. María del Carmen Rodríguez Molina, del Centro de Investigación La Orden-Valdesequera (JUNTA DE EXTREMADURA), por sus consejos respecto al diseño metodológico y por haber proporcionado el inóculo de *Phytophthora parasitica* utilizado en el trabajo de investigación.

A la cátedra de Fisiología Vegetal de la Facultad de Ciencias, y a la de Botánica, de la Escuela de Ingenierías Agrarias, de la UEX, por haber resuelto cuantas consultas se le han realizado para mejorar el desarrollo del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- ALFARO, A. y VEGA, I. (1971), “La Tristeza o seca del pimiento producido por *Phytophthora capsici* Leonina”, **Ann. INIA. Ser. Prot. Vegetal**, nº 1, 9-42.
- ÁLVAREZ-TINAUT, M.C. y ESPINOSA BORREGO, F. (2004), **La Ecofisiología Vegetal. Una ciencia de síntesis**. Ed. Thompson-Paraninfo.
- <http://ec.europa.eu/environment/ppps/legal.htm>
- MAPA (2006), **Anuario de Estadística Agroalimentaria 2006**, (2006) Datos de 2004, 2005 y 2006. (2006) 806.
- MAPA (2007), **Encuesta sobre Superficies y Rendimiento de Cultivos. Resultados 2007**, 27-42.
- PALAZÓN, C. y PALAZÓN, I. (1989), “Estudios epidemiológicos sobre la “tristeza” del pimiento en la zona del Valle Medio del Ebro”. **Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas**, nº 15, 233-262.
- PALAZÓN, C., GIL, R. y PALAZÓN, I. (1978), “La Tristeza o Seca del pimiento, estado actual del problema”, **Información Técnica Económica Agraria**, nº 32, 56-62.
- TELLO, J., VARÉS, F. y LACASA, AA. (1991), “Pruebas de patogenicidad” (in: **Manual de laboratorio**, 485p.) Ed. MAPA: Madrid
- TUSET, J.J., PORTILLA, M. T., HINAREJOS, C. Y GARCÍA, J. (1991), “Eficacia de los nuevos fungicidas sistémicos anti-oomicetos en el control de *Phytophthora capsici* agente causal de la tristeza del pimiento”, **Estudios de Fitopatología**, nº 4, 129-137.
- VIVANCO, J.M., COSIO, E., LOYOLA-VARGAS, V.M. y FLORES, H.E. (2005), “Mecanismos químicos de defensa en las plantas”, **Investigación y Ciencia**, Febrero, 68-75.

SE BUSCA DONANTE

M.D. PÁEZ, Á. VIEDMA, M.C. MARTÍNEZ NAVERO * Y M.Á. PÉREZ VEGA *
IES Iulia Salaria, c/ San Antón s/n, 23410 Sabiote (Jaén)
iulia_salaria@hotmail.com

RESUMEN

Este trabajo pretende ofrecer a cada persona el poder calcular la probabilidad de encontrar donantes y receptores de sangre tanto dentro del instituto como dentro de nuestra localidad. Para saber la probabilidad de encontrar donantes debemos hacer un estudio previo del grupo sanguíneo de las personas voluntarias. Extraemos tres gotas de sangre depositándolas en un porta. Para saber si son A, B, AB o 0 añadimos unos reactivos. Si se produce aglutinación es positivo y si no, es negativo. Tras apuntar el resultado de cada persona realizamos comparaciones y realizaremos el estudio de probabilidades en distintos soportes, como por ejemplo, un sencillo software que permite realizar los cálculos de una manera rápida y eficaz.

Palabras clave: Sangre, donantes, probabilidad, grupo sanguíneo, anticuerpos monoclonales.

SUMMARY

(WE LOOK FOR A DONOR)

This research tries to calculate the probability of finding blood donors both at school and in our town. To know the probability of blood donors, we must do a research in advance of the blood group of the people who want to help us -they all are volunteers. Next we take three drops of blood and put them on a porta. To know their blood group, we add three reagents. The drop of blood that coagulates tells us the blood group of the possible donor. If it coagulates, then it is positive; otherwise it is negative. Once we have written down every person's results, we make comparisons and establish probabilities in different mediums.

Key words: Blood, donors, probability, blood group.

INTRODUCCIÓN

El Dr. Kart Landsteiner, médico vienés, dio a conocer los grupos sanguíneos humanos en el año 1900. Su trabajo condujo al establecimiento de los cuatro principales grupos sanguíneos (A, B, AB y 0). También existe el factor Rh (positivo si se posee o negativo si no es así). Fue hallado por los Dres. Levine y Stetson en el año 1930, en el suero de mujeres que habían dado a luz recientemente.

Se conoce como antígeno (Ag) a cualquier sustancia extraña que penetra en nuestro cuerpo desencadenando una reacción del sistema inmunológico. Por el contrario, se denomina anticuerpo (Ab) a cualquiera de las cerca de un millón de tipos de moléculas proteicas que producen linfocitos y cuyo papel principal es actuar como defensas contra la invasión de sustancias extrañas (antígenos).

Tabla 1. Composición y funciones de la sangre

COMPONENTES	FUNCIONES
Glóbulos blancos o leucocitos	Defender al cuerpo de las infecciones.
Glóbulos rojos o eritrocitos	Transportar el oxígeno y el dióxido de carbono unidos a la hemoglobina.
Plaquetas o trombocitos	Forman un coágulo en las heridas, dejando de sangrar.
Plasma	Es la sustancia que contiene los componentes de la sangre, nutrientes y gran cantidad de agua.

La reacción Ag-Ab tiene lugar cuando el antígeno consigue superar la primera línea de defensa del cuerpo, por ejemplo la piel, se encuentra con los granulocitos y monocitos, y es neutralizado en parte por anticuerpos preexistentes. Después, los linfocitos y macrófagos amplifican la

* Profesor coordinador del trabajo

respuesta inmunológica creando anticuerpos que neutralizan por completo el antígeno. Los anticuerpos son proteínas con forma de Y capaces de unirse a un antígeno específico formando un entramado que a veces se aprecia a simple vista en forma de grumos (reacción de aglutinación).

Tabla 2. Donantes y receptores de los distintos grupos sanguíneos (CURTIS y BARNES, 1997)

Grupo Sanguíneo	Dona	Recibe
A+	A+, AB+	A+, A-, 0+, 0-
A-	A+, A-, AB+, AB-	A-, 0-
B+	B+, AB+	B+, B-, 0+, 0-
B-	B+, B-, AB+, AB-	B-, 0-
AB+	AB+	Receptor universal
AB-	AB+, AB-	A-, B-, AB-, 0-
0+	A+, B+, AB+, 0+	0+, 0-
0-	Donante universal	0-

Nuestro trabajo pretende hallar la probabilidad de encontrar un donante de sangre, según el tipo de grupo sanguíneo que se sea.

Hay estudios parecidos realizados anteriormente, uno en nuestro centro, realizado por compañeros de nuestro IES (Cabrejas y otros, 2006) y otro hecho por el Centro de transfusión de sangre de Granada

Para nuestro trabajo vamos a utilizar la frecuencia absoluta y la frecuencia relativa.

La frecuencia absoluta de un dato, es el número de veces que aparece. La suma de las frecuencias absolutas es igual al número de datos totales. La frecuencia relativa de un dato es el cociente entre su frecuencia absoluta y el número total de datos.

La probabilidad de un suceso es un número entre 0 y 1 que indica la posibilidad de que ocurra dicho suceso. A mayor probabilidad, mayor es la posibilidad de que ocurra. Para calcular la probabilidad utilizamos la regla de Laplace: $\text{Número de casos favorables a un suceso} / \text{Número de casos posibles}$.

Teniendo en cuenta la ley de los grandes números, (que dice que a medida que se aumenta el número de veces que realizamos un experimento aleatorio, la frecuencia relativa de un suceso se va aproximando a su probabilidad)

MATERIAL Y MÉTODOS

Hemos utilizado para determinar el grupo sanguíneo y el Rh de cada persona los anticuerpos monoclonales Anti-A, Anti-B y Anti-D. Con tres muestras de sangre del voluntario procedemos a añadir una gota de reactivo (Anti-A, Anti-B y Anti-D) en cada muestra. Si en la superficie de los glóbulos rojos de la sangre existen determinados antígenos habrá una reacción. Se sabe ante la aparición de la aglutinación de la sangre en las muestras. Según los antígenos que haya en la superficie de los hematíes reaccionará de una manera o de otra: si hay antígenos A en la muestra en la que hemos echado anticuerpos para ese antígeno aglutinará y si no hay no se mostrará ninguna reacción. Igual sucede en la muestra en la que hemos echado el Anti-B. Donde hemos echado anti-D determinaremos el Rh; si hay una aglutinación es positivo y si no la hay es negativo.

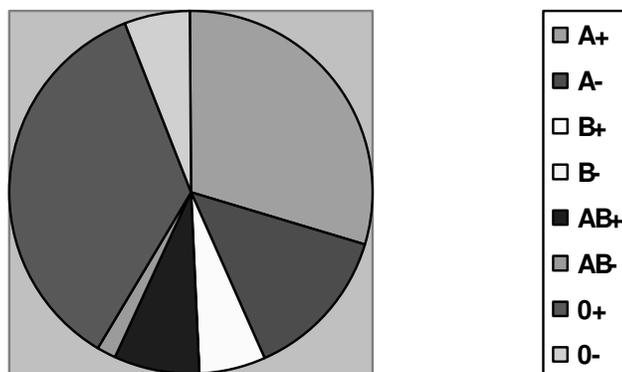
El programa utilizado para apuntar los resultados y calcular las probabilidades es la hoja de cálculo (CALC). Utilizaremos el teorema de Laplace con la fórmula: $\text{casos favorables} / \text{casos posibles}$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como muestra la figura 1 y se puede apreciar con más detalle en la tabla 3, el grupo sanguíneo con el porcentaje más alto es el 0+ con un 36%, aunque en los años 2006/07 el grupo con mayor porcentaje era el A+, con un 46,9% en Úbeda, sin embargo, el 0+ es el que tiene el mayor porcentaje, con un 36,9%. En los años 2006/07 y 2007/08 el B- no aparece, pero en Úbeda tiene un 2,1%. El grupo con menor porcentaje es el AB-, que en los años 2007/08 tiene un 2% pero que en los años 2006/07 no tiene datos.

Tabla 3: Tabla de resultados con frecuencias y porcentajes.

Grupo Sanguíneo	2007/2008			2006/2007	
	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Porcentaje	Sabiote	Úbeda
A+	20	$20/67= 0.3$	30%	46,9%	33,2%
A-	9	$9/67= 0.13$	13%	8,6%	7,6%
B+	4	$4/67= 0.06$	6%	2,4%	7,9%
B-	0	$0/67= 0$	0%	0%	2,1%
AB+	5	$5/67= 0.07$	7%	6,2%	2,9%
AB-	1	$1/67= 0.02$	2%	0%	0,8%
0+	24	$24/67= 0.36$	36%	24,7%	36,9%
0-	4	$4/67= 0.06$	6%	3,7%	8,5%
	67	1	100%	100%	100%



Si se atiende a la distribución por sexos de los donantes en el instituto (tabla 4), del grupo A+ hay 11 hombres donantes y 9 mujeres. En casi todos los grupos hay un número mayor de mujeres que de hombres

donantes y en AB+ solo hay donantes mujeres. Hay 38 mujeres donantes y 29 hombres donantes. En B+ hay un número igual de hombres que de mujeres y se ve que el grupo más numeroso es el 0+.

Tabla 4: Distribución por sexos de los donantes en el instituto.

Grupos	Hombres	Mujeres	Total	Frecuencia donante hombre	Frecuencia donante mujer	Frecuencia donantes totales
A+	11	9	20	0,37	0,27	0.3
A-	5	4	9	0,18	0,12	0.13
B+	2	2	4	0,078	0,04	0.06
B-	0	0	0	0	0	0
AB+	0	5	5	0	0,12	0.07
AB-	0	1	1	0	0,02	0.015
0+	10	14	24	0,38	0,36	0.36
0-	1	3	4	0,035	0,07	0.06
TOTAL	29	38	67	1	1	1

Calculamos la probabilidad de encontrar donantes multiplicando la probabilidad teórica (la que se deduce de la tabla 2) por la frecuencia de los individuos pertenecientes a esos grupos en el instituto y obtenemos Probabilidad de encontrar donantes de sangre según tu grupo en el IES (tabla 5).

La persona cuyo grupo es A+ tiene la probabilidad más alta de encontrar donante, claro esta, después de las personas de grupo AB+ que son receptores universales. Las personas de grupo B- o 0- son las que tienen menos probabilidad de encontrar donantes de sangre.

Tabla 5. Probabilidad de encontrar donantes de sangre según tu grupo en el IES.

GRUPO	PROBABILIDAD
A+	0.43
A-	0.05
B+	0.24
B-	0.01
AB+	1
AB-	0.10
0+	0.10
0-	0.05

Tabla 6. Donantes hombres y mujeres. Fuente: centro de transfusión sanguínea de Granada

GRUPOS SANGUINEOS	A+	A-	B+	B-	AB+	AB-	0+	0-	TOTAL
Mujeres	4995	1132	1172	276	455	102	5408	1292	14833
Hombres	4398	1015	1102	269	415	117	4708	1132	13157
Totales	9393	2147	2274	545	870	219	10116	2424	27990
Probabilidad donante mujer	0.53	0.53	0.52	0.51	0.52	0.46	0.54	0.53	0.53
Probabilidad donante hombre	0.47	0.47	0.48	0.49	0.48	0.53	0.46	0.47	0.47

En la tabla 6 se puede apreciar como hay más mujeres donantes de sangre en Granada que hombres, menos de AB-, que hay más hombres donantes.

Conclusión: La probabilidad de encontrar donantes entre los distintos grupos es muy diferente, por ejemplo, el AB+ es un receptor universal mientras que el B- solo tiene un 0,01 de probabilidad de encontrar donante en el instituto. El AB- y el 0+ tienen ambos un 0,10 de probabilidad de encontrar un donante en el instituto. Por ejemplo, el grupo A+ y el B+ según la teoría (tabla 2) tiene la misma probabilidad de encontrar donante pero en la realidad es diferente porque el número de personas de cada grupo varía, eso quiere decir que

aunque tenga el mismo número de grupos donantes, las personas que tienen ese grupo pueden ser más numerosas o menos y por eso el resultado varía.

AGRADECIMIENTOS

Le agradecemos su colaboración a los alumnos del instituto Iulia Salaria, al Doctor Antonio Biedma, del hospital de Úbeda y a los profesores que nos han ayudado para hacer este trabajo tanto directa como indirectamente, en especial a D. Miguel Ángel Pérez, Dña. M^a Carmen Martínez y D. Antonio Rafael García.

BIBLIOGRAFÍA

- CABREJAS, I.; CAMPOS, B.; CANO, M.J.; MORA, J.; RODRÍGUEZ, J. y PÉREZ, M.A., (2006), "Frecuencia de algunos caracteres hereditarios en la población de Sabiote (Jaén)". *Meridies*, nº 10: 53-54
- CURTIS, H. y BARNES, S., (1997). *Invitación a la Biología*. Madrid: Editorial Medica Panamericana.
- PEDRINACI, E.; GIL, C. y CARRIÓN, F., (2007), *Biología y Geología. Entorno.3º ESO*. Madrid: SM
- REDAL, E.J. (Dir.), (2007) *Matemáticas 3º ESO*. Madrid: Santillana.

LÁCARA GEOLÓGICA

A. ÁLVAREZ, M.A. DELGADO, A. GONZÁLEZ, E. MARÍN, A.N. MONTERO, A. PIÑERO, J. SÁNCHEZ, J.A. SÁNCHEZ, M.A. TREJO, M. VALENCIA y A. PIZARRO LECHÓN *
IES Enrique Diez-Canedo. Calzada Romana s/n. 06490 Puebla de la Calzada (Badajoz).
ies.enriquediezcanedo@edu.juntaextremadura.net

RESUMEN

La comunidad extremeña es muy compleja por su antigüedad y por los procesos geológicos que han sucedido en su territorio. Incluye parte de los materiales más antiguos de la península ibérica, siendo paleozoicos la mayor parte de los materiales geológicos que afloran a su superficie. La comarca de Lácara se encuentra en las vegas bajas del río Guadiana, casi en el centro geográfico de la región de Extremadura. El trabajo estudia la geología de esta comarca y trata de trazar un itinerario didáctico para su visita. Para ello, se ha investigado sobre los materiales que afloran en la zona, se han marcado los puntos de interés y se han trabajado éstos sobre el terreno. Se marcan cinco puntos en el itinerario: los dos primeros para visitar materiales sedimentarios; el tercero para materiales metamórficos pizarroso-cuarcíticos; el cuarto, calizo y en el quinto estudiamos rocas magmáticas de tipo granítico.

Palabras clave: Geología, Lácara, Guadiana.

SUMMARY

(*GEOLICAL LACARA*)

The autonomous community of Extremadura is very complex due to its age and to the geographical processes that its land has gone through. It includes some of the most ancient materials an all the Iberian Peninsula, where most of the materials that rise to its surface come from the Paleozoic Era. The region of Lácara is settled in the Vegas Bajas of River Guadiana, almost in the centre of the Community of Extremadura. This research focuses on the geology in this area and traces a didactic route for its visit. With that aim, we have done a research into the materials that arise in our area, we have marked the points of interest and we have worked "on the land". We have marked five points in this route: the first two ones, to visit sedimentary materials; the third one, schistose metamorphic quartz materials; the fourth one, calcareous; and in the fifth one we have studied igneous granitic rocks.

Key words: Geology, Lácara, Guadiana.

INTRODUCCIÓN

La región extremeña se localiza en el SW del macizo hespérico formando parte de la zona Centrobérica y de la zona Ossamorenna, e incluye parte de los materiales más antiguos de la península ibérica. Sus primeras rocas se remontan al Precámbrico. En este período, la región era un medio marino en el que se fueron diversificando a lo largo de todo el paleozoico distintas formas de vida, cuyos restos han quedado registrados en parte dentro de las rocas, constituyendo un importante patrimonio paleontológico.

Hace aproximadamente 300 millones de años, durante el Carbonífero superior, las fuerzas compresivas originadas por el

acercamiento del gran súper continente de Gondwana al continente de Laurasia determinaron el cierre del Mar de Thetys, ocasionando la emersión del área en la que hoy se ubica la región extremeña. En esta época acaecieron importantes cambios, pues el lugar donde anteriormente se encontraban medios marinos se fue perfilando una elevada cordillera, que debió alcanzar su máxima altitud en el Pérmico. A partir de ese momento las montañas se vieron sometidas a procesos graduales de erosión y denudación que determinaron su actual orografía de suaves relieves (tan característicos de las cadenas antiguas), solo modelados por los movimientos de elevación producidos por la orogenia

* *Profesor coordinador del trabajo*

Alpina, que provocó un rejuvenecimiento del relieve extremeño.

Objetivos: Los objetivos de nuestro trabajo son, entre otros, conocer nuestra comarca geológicamente, así como conocer la historia geológica de Extremadura. Otro objetivo es el de elaborar estudios recientes sobre la geología de las Vegas Bajas del Guadiana, además de aprender a observar y de construir un itinerario didáctico sobre los tipos de rocas de nuestra comarca.

MATERIAL Y MÉTODOS

En primer lugar, para realizar nuestro trabajo, debemos plantear la actividad. Para ello, realizamos varios grupos de tres o cuatro personas para facilitar el trabajo.

Cada grupo busca por separado información sobre varios temas relacionados con el trabajo que vamos a tratar que más tarde, pondremos en común para contrastar ideas.

Después de esto, ya estamos preparados para ir tomar muestras reales, con una salida al campo. Cada grupo visita una zona en concreto: el primer grupo se dirige a Lobón donde encuentran arcilla roja, arcosa y cantos rodados; el segundo grupo investigó el cerro de San Gregorio y la presa de Los Canchales; allí encontraron caliza, pizarra y cuarcita; el tercer grupo visitó el dolmen de Lácara donde recogieron muestras de granito.

Por último, con toda la información recopilada y con las muestras recogidas, ya sólo nos queda elaborar el informe.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

• Geología de la provincia de Badajoz

La formación dominante de toda la provincia de Badajoz es la Paleozoica. Sobre este sustrato y de manera localizada, existen limos rojos, verdadera herencia de valor no apreciado en toda su importancia que de manera inconsciente destruyen los extremeños. Pero no todo hay que achacarlo a los extremeños, fue el áspero Plioceno, con sus extremos climáticos de sequedad o lluvias torrenciales que desecaron y aniquilaron los bosques subtropicales del Mioceno, y que después arrasaron los ríos por erosión de los suelos terciarios, en

especial los horizontes superficiales de aquellos potentes suelos. Las “rañas” tienen este origen. Aún siendo dominante el Paleozoico en la superficie de la provincia, la variación en el sustrato es grande, sobre todo en las cuencas limítrofes a las cuencas del Guadiana.

Sustratos eruptivos:

- Dioritas-gabros: Determina la formación del suelos excelentes de tonalidad oscuras (Valverde de Mérida, don Álvaro de Mérida, Esparragalejo y la Garrovilla)

- Granito gneis: Los granitos en sentido amplio son frecuentes en la provincia, tanto al norte como el sur de las Vegas Bajas del Guadiana. Los gneis son formaciones geológicas paleozoicas o arcaicas no existen en las Vegas del Guadiana, pero hay rasgos metamórficos representados por las pizarras muy alteradas, y no lejos de las Vegas, verdaderos gneis.

Sustratos paleozoicos:

Pueden ser de varios tipos:

- Silúricos: En las zonas bajas están representados pizarrales y en los parajes elevados por cuarcita.

- Cámbricos: De menos extensión que el de anterior en la provincia localizados en: Badajoz, la roca, Guareña, Tierras de Olivenza...

- Devónico: Se presentan muy rara vez y en manchas restringidas, en forma de banda pizarrosas localizadas en: Magacela, Vegas Bajas. Dando suelos de tipo rendsinas.

Sustratos terciarios:

Las vegas regables del Guadiana son del terciario, correspondiendo al mioceno de las Vegas Altas y el oligoceno las de Vegas Bajas; siendo las primeras arcillosas arenosas.

La cobertura pliocena de “rañas”:

Son sedimentos terciarios más o menos calizos se encuentran casi siempre recubiertos por formaciones cuaternarias. Las típicas rañas se encuentran a lo largo del amplio valle del Guadiana. Las rañas pliocenas son suelos muy pobres y por desgracia bastantes extendidos al norte de las Vegas Bajas del Guadiana.

• **Rocas de Extremadura**

En Extremadura predominan las rocas metamórficas, como la pizarra. En segundo lugar, se encuentran las rocas ígneas plutónicas, como el granito, y las rocas sedimentarias dendríticas, entre las que se encuentran las rocas de uraninita.

Las rocas metamórficas, sin duda las más extendidas en Extremadura, son pizarras, gneises, esquistos, grauvacas, cuarcitas y vulcanitas originadas en medios marinos y continentales, en ocasiones con actividad volcánica. Las rocas del Sistema Central son distintas de las de Ossa Morena, ya que presentan alto grado de metamorfismo y están formadas por gneises, esquistos y mármoles, principalmente, mientras que las del sur de la Comunidad están constituidas por pizarras, cuarcitas, areniscas y calizas.

Las rocas ígneas son muy abundantes. Se trata de rocas ígneas plutónicas: granitos y leucogranitos (de color más claro por su composición mineralógica) que se emplazan entre las rocas metamórficas en dos fases. Cuando estas rocas alcanzan una gran extensión (más de 100 km²) se consideran «batolitos», como el conocido Batolito de los Pedroches.

Las rocas sedimentarias son escasas en esta zona y se forman en ríos, abanicos aluviales y lagos de la cuenca del río Guadiana durante el Terciario. Estos sedimentos son arcillas, limos, arenas y calizas que se encuentran principalmente en los alrededores de Badajoz.

• **Tipos de rocas en la comarca de Lácara**

- Arcillas: Plioceno. En Lobón se encuentran a 40 metros de profundidad, en Puebla de la Calzada hay afloramientos y en Montijo llegan desde el suelo hasta los 55 metros.

La arcilla está constituida por agregados de silicatos de aluminio hidratados, procedentes de la descomposición de minerales de aluminio. Sedimentarias.

- Calizas: Se encuentran al noreste de Montijo y al noroeste de Torremayor. La caliza es una roca sedimentaria compuesta mayoritariamente por carbonato de calcio, generalmente calcita. También puede contener pequeñas cantidades de minerales

como arcilla, hematita, siderita, cuarzo, etc. Sedimentarias.

- Pizarras: Siluriano y Cambriano. Se encuentran en el mapa de Mirandilla. La pizarra es una roca metamórfica homogénea formada por la compactación de arcillas. Se presenta generalmente en un color opaco azulado oscuro y dividida en lajas u hojas planas siendo, por esta característica, utilizada en cubiertas y como antiguo elemento de escritura. Metamórficas.

- Cuarcitas: Siluriano. Afloran en los cerrillos Centinela y la Ermita de San Gregorio, se encuentra a un kilómetro y medio al norte de Montijo. En Puebla de la Calzada a los 20 metros de profundidad. La cuarcita es una roca metamórfica de origen sedimentario, formada por la consolidación con cemento de areniscas cuarzosas. Es de gran dureza y es frecuente en terrenos paleozoicos. Sedimentarias.

- Arcosas: Oligoceno. Se encuentran en zonas de Lobón a 200 metros de altura. En Lobón se encuentran hasta los 30 metros y en Puebla a los 20 metros de profundidad. La arcosa es arenisca de cuarzo, de grano mal redondeado, con un mínimo de 25% de feldespato, llamada por ello arenisca feldespática. Se deriva de una erosión rápida de rocas ígneas o metamórficas. Sedimentarias.

- Granito: Cambriano. Muy abundantes en los alrededores de Mirandilla. En Lobón se encuentran a los 120 metros. El granito es una roca plutónica constituida esencialmente por cuarzo, feldespato y mica. Es la roca más abundante de la corteza continental. Magmática.

- Rañizo: Abundante en la ribera del río Guadiana. Sedimentaria.

- Rañas: Plioceno. En la parte oeste de Lobón y en el mapa de Montijo. Depósito de cantos de cuarcita, mezclados con arcillas o arenas, que se extiende al pie de una cordillera o en el borde de una cuenca de sedimentación. Sedimentarias.

- Arcillas arenosas: Parte sur de Lobón, en el mapa de Montijo. Sedimentarias.

- Canturra: Periodo Cuaternario. Camino de Cordobilla de Lácara, generalizado en las vegas, en particular en las situadas al sur del río. A los 2 metros de profundidad en Puebla de la Calzada y en Montijo. Es un

guijarro o fragmento de roca suelto, susceptible de ser transportado por medios naturales. Sedimentarias.

- **Aluviones:** Periodo Cuaternario. En la misma zona que la canturra. Se encuentran a los 5 metros en Puebla. Es un material detrítico transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua, que puede ser repentina y provocar inundaciones. Sedimentarias.

- **Dioritas:** Cambriano. En Carmonita. Es una roca ígnea compuesta de un feldespato y uno o varios minerales del grupo de la mica, de la anfibolita, y del piroxeno. Magmática

• El itinerario: Lácara geológica

La Comarca de Lácara limita al Norte con la Provincia de Cáceres en los Términos Municipales de Puebla de Obando, Carmonita y Cordobilla de Lácara, al Este, Sur y Oeste con el Término de Mérida y con el de Badajoz, comprendiendo términos de Puebla de la Calzada, Montijo, Carmonita, Cordobilla de Lácara, Esparragalejo, La Garrovilla, La Nava de Santiago, Puebla de la Calzada, Puebla de Obando, Pueblonuevo del Guadiana, La Roca de la Sierra, Torremayor y Valdelacalzada.

Nuestro itinerario atraviesa la comarca desde el Sur hasta llegar casi a su límite Este. En él se describen cinco paradas de importancia geológica y lugares otros lugares de interés que no deben dejar de visitarse al realizar este recorrido didáctico.

1.- ARCOSAS Y ARCILLAS

Partimos el itinerario desde la localidad de Lobón (N-V, PK= 367), donde encontramos arcilla roja en la falda del cerro donde se sitúa esta localidad. La mayoría de la arcilla se encuentra mezclada con arena. La arcilla roja es impermeable, pegajosa y tiene un tacto similar al del barro.

Ambos materiales, tanto la arcilla como la arcosa se encuentran en estratos horizontales, uno encima de otro.

Todo el cerro en sí está compuesto por arcosa, que es un mineral arenoso de color marrón amarillento. Los afloramientos de este mineral se pueden encontrar en la totalidad de la localidad. Estos dos tipos de

minerales son sedimentarios, es decir, proceden de la sedimentación de materiales en los lechos de los ríos.



Figura 1. Arcosas y arcillas

2.- ALUVIONES

Para encontrar depósitos de cantos rodados debemos cruzar el llamado Punte de Lobón para ir al margen derecho del río (carretera EX-328, k2), ya que Lobón se encuentra en el margen izquierdo y el río realiza un meandro provocando que los depósitos de aluviones se acumulen en el margen derecho.



Figura 2. Aluviones

Los aluviones, o cantos rodados son piedras desgastadas por el rozamiento del agua. Estas rocas son transportadas a lo largo del cauce del río acumulándose en mayor medida en la parte media del mismo.

De interés: La villa romana de Torreáguila, en el término municipal de Montijo (Provincia de Badajoz), data de los primeros siglos de nuestra era. Creada al amparo de la capital provincial de Lusitania, la conocida Emérita Augusta, y en las orillas ubérrimas del río Guadiana.

El descubrimiento de la villa tuvo lugar en marzo de 1984. Se trata de una gran villa rural de amplia pervivencia histórica, en la que los inicios hay que situarlos en la primera mitad del s. I y el ocaso en el siglo VII aunque algunos edificios se siguieron utilizando con posterioridad.

El acceso a la villa puede realizarse a través de la carretera local Montijo-Barbaño, vía que divide el yacimiento en dos partes o bien desde el desvío que existe al cruzar el puente de Lobón.

3.-PIZARRAS Y CUARCITAS

Continuamos por la carretera EX-328, cruzamos la localidad de Montijo y nos dirigimos al denominado Cerro de San Gregorio donde se encuentran las pizarras y las cuarcitas. Para ello, avanzamos por la carretera EX-305 a la Nava de Santiago. En el punto kilométrico 17,2 giramos a la izquierda donde rodearemos la depuradora hasta llegar a una excavación de minas, que fue utilizada para extraer material para el arreglo de carreteras cercanas. En esta excavación se observa una gran variedad de pizarras y cuarcitas. Las pizarras son rojas debido a la abundancia de hematites. Los estratos de pizarras están inclinados unos 85° y orientados a 20° al norte (dirección NW-SE, típica de los plegamientos de Extremadura). Suelen aparecer formando una superficie lisa. Las cuarcitas son más abundantes en esta zona que las pizarras y sus estratos alternan con las capas de pizarra. Ambas rocas son de tipo metamórfico.



Figura 3. Pizarras y cuarcitas

4.-CALIZAS

Nos dirigimos a visitar el embalse de Los Canchales, donde vamos a encontrar rocas calizas. Para ello, avanzaremos por la carretera de EX-305 a la Nava de Santiago. En el punto kilométrico 11, giraremos a la derecha y seguiremos un camino hasta

llegar a la presa (unos cinco kilómetros). A falta de 400 metros tendremos que realizar el camino a pie. Es un camino que bordea al río, donde podremos encontrar aluviones que fueron transportadas por el río Lácara durante su trayecto hacia el embalse. Al llegar a la presa encontraremos numerosos afloramientos de roca caliza, que son rocas sedimentarias. A ambos lados del embalse podremos comprobar en esos afloramientos que la dirección de los estratos coincide con los pizarroso-cuarcíticos de San Gregorio (NW-SE). Asimismo, observaremos que la roca se encuentra muy deteriorada debido a procesos erosivos de tipo kárstico.



Figura 4. Calizas

De interés: El Embalse de los Canchales se encuentra catalogado como en Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y pertenece a la RED NATURA 2000 (Red Ecológica General Sobre Europea de Áreas de Conservación de la Biodiversidad). El mencionado embalse, recoge las aguas del río Lácara y se encuentra rodeado principalmente por dehesas. Constituye un lugar idóneo para el reposo, la alimentación y la cría de multitud de especies de aves. De esta presa se aprovecha el agua del río que, tras pasar por la depuradora de Montijo, llega a los ocho pueblos de la comarca. Además, el lugar cuenta con el Centro de Interpretación “Los Canchales”.

5.- GRANITOS

Para llegar al Prado de Lacara continuamos desde la zona del embalse por la carretera BA-100 hasta llegar a la localidad de La Nava de Santiago. Aquí, giramos por la carretera EX-240 en dirección a Aljucén y paramos en el punto

kilométrico 83. Ahora encontraremos un cartel que nos indica el emplazamiento del Dolmen de Lácara, por lo que continuamos el camino a través del campo, caminando paralelos a la valla que limita la finca. Nos encontramos con una gran dehesa, de abundantes encinas y alcornoques.

El paisaje geológico corresponde a un batolito granítico, que se manifiesta muy alterado debido a la erosión. La erosión de estas rocas graníticas suele ser alveolar (la erosión es el resultado de los golpes repetitivos que las partículas arenosas imprimen sobre la superficie de las rocas blandas), y en ocasiones nos encontramos fracturas concoideas (tipo de fractura propia de materiales frágiles de composición homogénea, pero amorfa que al trocarse no siguen planos naturales de separación). También encontramos fracturas en las rocas, así como taffonis y algunas costillas.

De interés: El Dolmen de Lácara, es el más grande de Extremadura y se conserva bastante bien. Es un monumento megalítico (un sepulcro de corredor) de dimensiones sorprendentes, una verdadera joya arquitectónica del Calcolítico en un muy buen estado de conservación. Además,

podemos encontrar estructuras del neolítico, como tumbas y oteaderos, donde se puede observar una especie de escalera.



Figura 5. Granitos

BIBLIOGRAFÍA

- GABALDON LOPEZ, V. y FERNANDEZ-GIANOTTI, J., (dir.) (2003), **Mapa Geológico de España 1:50.000. Hoja 776. Montijo.** IGME.
- GONZÁLEZ CASADO, J.M. Y GINER ROBLES, J. (2002) **Geored.** [en línea] UAM. < http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/casado/GEORED/Comienzo.htm > [Consulta: marzo 2010].
- MUÑOZ BARCO, P. y MARTÍNEZ FLORES, E (Coords.) (2005), **Patrimonio geológico de Extremadura: Geodiversidad y lugares de interés geológico.** Junta de Extremadura. 480 pp.
- OLIVE DAVO, A. y FERNANDEZ-GIANOTTI, J. (dir) (2003), **Mapa Geológico de España 1:50.000. Hoja 752. Mirandilla.** IGME.
- WIKIPEDIA, La enciclopedia libre.< <http://www.wikipedia.com> >

LA COCINA, LOS COLORES Y LA QUÍMICA

B. CEPEDA; E. MARTÍN, R. RAMOS y C. MUÑOZ *

IESO Matías Ramón Martínez, c/ Juan Ramón Jiménez s/n, 06370 Burguillos del Cerro (Badajoz)

RESUMEN

En nuestro trabajo habitual en la cocina somos verdaderos alquimistas, una de las grandes fuentes de sabiduría es el manejo de reacciones químicas y el comportamiento de las hortalizas. Este trabajo estudia las reacciones químicas en las hortalizas y su comportamiento según se realice una cocción en un medio básico o uno ácido, viendo el efecto en su textura y en su color. Hemos cocido una amplia gama de hortalizas de diferentes colores, en medios básicos y ácidos, medios habituales en cocina con los que conseguimos realzar, principalmente el color. Hemos conseguido realzar la vistosidad de muchas hortalizas para conseguir unas elaboraciones más apetitosas..

Palabras clave: Cocciones ácidas y básicas.

SUMMARY

(KITCHEN, COLORS AND CHEMISTRY)

In our usual work in the kitchen we are true alchemists, one of the great sources of wisdom is the handling of chemical reactions and behaviour of the vegetables. This paper studies the chemical reactions in vegetables and their behaviour as a concoction made in a basic medium or an acid one, watching the effect on texture and color. We cooked a variety of vegetables of different colours, basic and acidic media, media's usual kitchen we get enhanced, especially the colour. We managed to enhance the view of many vegetables to get some appetizing working more.

Key words: Acidic and basic cooking.

INTRODUCCIÓN

Nuestro objetivo era conseguir una mayor vistosidad en las hortalizas después de una cocción en agua, pretendemos que con una leve cocción, potenciar el color y obtener una hortaliza cocida al dente, sin que presente alteración de textura ni de sabor y un color muy vistoso que nos invite a degustarla.

MATERIAL Y MÉTODOS

Nuestro ensayo lo realizamos en el aula-taller de cocina, utilizaremos todo el material, utillaje e instalaciones propias de un taller de cocina.

Hemos realizado una búsqueda y aprovisionamiento de hortalizas de diversos colores:

1. Verdes: Judías verdes, brócoli, guisantes, espinacas, acelgas, alcachofas.
2. Rojas: Zanahorias, col lombarda, remolacha, calabaza.

3. Blancas: Coliflor.

Se realizaron dos ensayos:

Primer ensayo:

Realizamos una solución básica con 3 litros de agua y 1 gramo de bicarbonato sódico.

En esta solución cocemos cada hortaliza, cortada cada una de ellas de manera apropiada, para que no necesite una cocción demasiado larga.

Siempre comenzaremos la cocción introduciendo la hortaliza en la disolución cuando esta este hirviendo.

Marcaremos la obtención del color y textura óptima (figura 1).

Segundo ensayo:

Realizamos una solución ácida con 3 litros de agua y 30ml de vinagre de jerez.

En esta solución cocemos cada hortaliza, cortada cada una de ellas de manera apropiada, para que no necesite una cocción demasiado larga.

* Profesor coordinador del trabajo

Siempre comenzaremos la cocción introduciendo la hortaliza en la disolución cuando esta este hirviendo.

Marcaremos la obtención del color y textura óptima (figura 1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Hemos conseguido realzar los colores de las diversas hortalizas sin que tengan un cambio apreciable en el sabor de ellas mismas. Al realizar las cocciones en medios básicos y ácidos, hemos obtenido hortalizas con unos colores mucho más atractivos y apetecibles.

Debemos destacar una gran diferencia de comportamiento según el tipo de hortaliza.

Las hortalizas verdes, con base a clorofila, tienen una reacción muy importante y positiva en cocciones en medios básicos, obteniendo unos resultados muy llamativos con un color muy destacado y vivo.

Las hortalizas rojas que tienen como base los carotenos, reaccionan con los medios ácidos, obteniendo unos colores mucho más vistosos y llamativos.

BIBLIOGRAFÍA

CAMBÓN, C.; MARTÍN, S. y RODRÍGUEZ, E., (2007), **Ciencia en la cazuela. Introducción a la ciencia a través de la cocina**, Madrid: Alianza Editorial. 359p.

Hortalizas			
<i>Judías verdes</i>			
<i>Brócoli</i>			
<i>Guisantes</i>			
<i>Espinacas</i>			
<i>Acelgas</i>			
<i>Zanahorias</i>			
<i>Lombarda</i>			
<i>Remolacha</i>			
<i>Calabaza</i>			
<i>Coliflor</i>			
Tiempo	4 mints	6 mints	8 mints

Figura 1. Modelo de tabla utilizado para realizar las anotaciones de color y textura.

LAVAMANOS SIN AGUA: ¿FUNCIONA?

E. RUIZ, M. C. ZAMBRANA, G. ZAMBRANA, A. ZAMBRANA y M. A. PÉREZ *
IES Iulia Salaria. c/ San Antón, s/n, 23410 Sabiote (Jaén)
iulia_salaria@hotmail.com

RESUMEN

En este trabajo, se investiga la eficacia contra las bacterias de un lavamanos sin agua comercial y otro casero, fabricado con las debidas garantías, frente al jabón con agua. Con esta finalidad, se han controlado los factores que influyen en el proceso y se ha realizado un diseño experimental.

Palabras clave: antiséptico, cultivo bacteriano, jabón, lavamanos..

SUMMARY

(HAND GEL WITHOUT WATER: DOES IT WORK?)

In this project, we investigate the effectiveness against bacteria for a hand gel without water and a home-made one having the due guarantees, against a liquid soap with water. For this purpose, it has been controlled the number of factors influencing the process. Moreover we have made an experimental design.

Key words: antiseptic, bacterial culture, soap, washbowl.

INTRODUCCIÓN

Los lavamanos sin agua se han popularizado últimamente por el asunto de la gripe A. Se suelen utilizar en hospitales y colegios, aunque ahora se comercializan y también se están adquiriendo para el uso en el hogar.

Los lavamanos están compuestos por:

a) Antisépticos: son sustancias antimicrobianas que se aplican a un tejido vivo o sobre la piel para reducir la posibilidad de infección, sepsis o putrefacción. El más utilizado es el alcohol.

b) Glicerina: es un líquido espeso, neutro, de sabor dulce, que al enfriarse se vuelve gelatinoso al tacto y a la vista, y que tiene un punto de ebullición alto. La glicerina puede ser disuelta en agua o alcohol, pero no en aceites. Por otro lado, muchos productos se disolverán en glicerina más fácilmente de lo que lo hacen en agua o alcohol, por lo que es, también, un buen disolvente.

c) Excipientes: perfumes, colorantes, conservantes, etc.

Muchas enfermedades humanas están causadas por bacterias y virus (tabla 1). Las bacterias son microbios que sobreviven por sí mismos en cualquier lugar, además pueden multiplicarse muy rápidamente. Los virus son más pequeños que las bacterias, necesitan otras células vivas para poder multiplicarse y requieren una metodología de trabajo muy sofisticada.

Tabla 1. Ejemplos de enfermedades según su agente causante

BACTERIANAS	VÍRICAS
Cólera	Gripe A
Catarro	Gripe estacional
Sífilis	Hepatitis
Caries	Papiloma
Salmonelosis	SIDA
Tuberculosis	Verrugas
Meningitis	

* Profesor coordinador del trabajo

La hidratación en la piel es el agua que aporta la sangre a la piel, junto con el oxígeno y los nutrientes, durante el pasaje desde los vasos hacia los tejidos. El alcohol es un buen desinfectante, pero también es un deshidratante de la piel.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para realizar los experimentos se emplearon los siguientes materiales: lavamanos marca “HANDS CLEAN”, jabón en pastillas, lavamanos realizado en nuestro instituto: lavamanos sin agua CASERO (tabla 2), suero fisiológico “Vitulia” (5 460 mg Cl⁻ y 3 540 mg Na⁺), medio de cultivo de soja Triptona (TSA) Agar (peptona de Soja 5 g/l, peptona de Caseína 5 g/l, NaCl 5 g/l y agar 15 g/l), placas de Petri, bastoncillos de algodón del oído esterilizados, jeringas esterilizadas, frascos esterilizados con las mismas características y estufa de cultivo.

Tabla 2. Composición del lavamanos sin agua CASERO

Alcohol	70%
Glicerina	30%
Gotas de esencias	
Aloe Vera	

Se siguen los siguientes métodos:

a) Muestreo.

Recogimos las muestras de las manos de alumnos del IES pasando por ellas un bastoncito para recoger las bacterias antes de haber usado el lavamanos y después de su uso. También recogimos muestras del suero fisiológico, al que llamamos blanco, para saber si el error que cometeríamos en caso de que nuestros instrumentos estuvieran mal esterilizados. Inmediatamente metimos los bastoncitos en los frascos con el suero y los movimos para que las bacterias se dispersaran en él.

b) Siembra de bacterias.

Sacamos los bastoncitos de los frascos y nos quedamos sólo con la disolución.

Sembramos la misma cantidad del suero (1,5 ml) con las bacterias en diferentes placas de Petri. Este medio de cultivo es muy poco selectivo, por lo que está indicado para un estudio generalista como el nuestro.

c) Cultivo de bacterias.

Metimos las placas en la estufa a 40° y esperamos 3 días a que las bacterias se multipliquen.

d) Recuento de colonias.

Contamos el número de colonias en cada placa antes y después del lavado con cada producto y sacamos la media de cada producto antes y después de su uso.

e) Tratamiento de los resultados:

Para calcular la eficacia en tanto por ciento de los productos y poder compararlos entre sí, utilizamos la siguiente fórmula:

$$Eficacia = \frac{A - D}{A} \times 100$$

Siendo A la media de colonias antes del lavado y D la media de colonias después del lavado de cada producto.

Hicimos medias porque eliminamos placas que estaban contaminadas y no había el mismo número de placas para los cuatro productos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 3 muestra el número de colonias obtenidas antes y después del lavado con cada producto utilizado. Sembramos un total de 45 placas. En 6 placas aparecieron hongos, lo cual puede interferir en el crecimiento de las bacterias; por eso decidimos no tenerlas en cuenta a la hora de valorar los resultados. La media de colonias es superior a la del blanco en todos los casos. Esto indica que aunque nuestro material no estuviese totalmente esterilizado, la mayor parte de las colonias proceden de bacterias presentes en las manos de los voluntarios.

Tabla 3. Número de colonias bacterianas obtenidas en cada placa de cultivo (*Contaminada con Hongo; LMC = lavamanos comprado; LMIES = lavamanos casero)

		PRODUCTOS						
		BLANCO	JABÓN		LMC		LMIES	
			Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Número de colonias	12	11	4	75	70, 1*	105, 1*	162, 3*	
	10	8	3	79	51	173	130	
	7	9	2	71	80	137	94, 1*	
	6	11	6	76, 1*	44	111	133	
	9	16	4	74	61	181	100, 1*	
	3	7	8	57	50	133	-	
	-	-	12	93	70	168	-	

Tabla 4. Número medio de colonias por ml de extracto (LMC = lavamanos comprado; LMIES = lavamanos casero)

Producto	Antes	Después	Reducción en el nº de colonias	Eficacia (%)
JABÓN	6,0952	3,7416	2,38053	39,06
LMC	50,28	41,0473	9,2326	18,36
LMIES	96	82,53	13,46	14,03

En la tabla 4 se compara la eficacia de los diferentes productos. Se puede observar como ningún método es eficaz al 100%. El mejor es el agua y jabón que elimina un 39%. Los dos lavamanos son menos eficaces, posiblemente porque tienen menos tiempo de actuación y porque no se aclaran después de su uso, cosa que sí hacemos cuando usamos el jabón

Conclusión: Lo más eficaz contra las bacterias es el jabón. Aunque los lavamanos se han puesto de moda por la gripe A no son tan eficaces como el jabón. Ningún método consigue un 100%

de efectividad aunque lo diga su publicidad.

AGRADECIMIENTOS

A nuestro profesor D. Antonio Moreno por el tratamiento matemático de los resultados de nuestro trabajo, a Dña. Vanesa Capó, del Departamento de Microbiología de la Universidad de las Islas Baleares por su asesoramiento y a Dña. María Jesús Campos por su corrección del resumen en inglés.

BIBLIOGRAFÍA

INGRAHAM, J. L. e INGRAHAM, C. A., (1998), **Introducción a la Microbiología**.
Barcelona: Reverté, 328p.

WIKIPEDIA. La enciclopedia libre, < <http://www.wikipedia.org> > [Consulta: 20 de enero de 2010].

DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO DE CLASE

S. CENTENO y A. CERRO

IES Universidad Laboral. Avda. De La Universidad 53. 10003 Cáceres

RESUMEN

En las clases se realizan diferentes tareas, y en este trabajo se trata de medir cómo se distribuye el tiempo entre las mismas. Se han utilizado unas tablas que estaban distribuidas en 50 minutos, éstas se repartieron en 4 cursos de 1º de bachillerato. Se completaron 50 tablas en el IES Universidad Laboral de Cáceres en un periodo de un mes. Los resultados ponen de manifiesto que en las clases de ciencias se "manda silencio" en menos ocasiones que en las de letras. Y en las de letras se "trabaja en clase", menos que en las de ciencias.

Palabras clave: Instituto, horario escolar, clases de aprendizaje, educación, aula.

SUMMARY

(CLASS TIME DISTRIBUTION)

We do different tasks during class and with this paper we attempt to define how much time is distributed between them. Graph tables were used and distributed every 50 minutes. They were distributed into four classes of the first year of bachillerato. There were 50 graph tables completed in IES Universidad Laboral during one month period. The results obtained show that in science classes silence is required less frequently than in the language classes. And in language classes there is less work in class than in science classes.

Key words: High school, timetable, learning, education, classroom.

INTRODUCCIÓN

La gestión del tiempo por parte de profesores y alumnos es uno de los factores principales que inciden en el aprovechamiento académico. Existen algunos trabajos que estudian la distribución del tiempo a lo largo de la jornada pero suelen incidir poco en la distribución de dicho tiempo dentro de cada clase. Son escasos los estudios que inciden en este campo y los que hay se basan en estimaciones apoyadas en formularios pasados a profesores (QUIROZ, 1992). Este método plantea dudas razonables sobre la precisión de los resultados que muestran pues es obvio que la estimación del profesor puede sobredimensionar algunos aspectos así como minimizar otros (GALVEZ *et al.*, 1981) y, en todo caso, se trata de estimaciones y, en los trabajos consultados, nunca de recuerdo inmediato.

Se plantea aquí un método muy distinto, son los propios estudiantes los que anotan los diferentes usos del tiempo durante las clases. El trabajo realiza medidas directas en tiempo real, de manera que la precisión debería ser alta.

El presente trabajo pretende, por una parte, comprobar la viabilidad del método diseñado y, por otra, conocer una primera aproximación a la distribución real del tiempo en las clases de 1º de bachillerato de un I.E.S. español.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realiza en el I.E.S. Universidad Laboral de Cáceres que cuenta con 5 grupos de 1º de Bachillerato (3 de Humanidades y 2 de Ciencias).

Para unificar la toma de datos se establecieron varias ocupaciones comunes tales como "saludo", "pasar lista", "mandar

silencio", "explicar en clase", "trabajar con ordenadores", "leer en clase", "corregir ejercicios", "mandar deberes" o "salir a la pizarra". Para la toma de datos se utilizaron unas fichas como la que muestra la figura 2, en la que hay 10 columnas que corresponden a intervalos de 5 minutos y basta con poner una señal en la casilla que corresponde a la actividad o actividades que se desarrollan en cada uno de los intervalos. Se diseñó este método para que el alumno que realizaba el muestreo no tuviera que distraerse y pudiera seguir el ritmo normal de la clase y a la vez el profesor (al que no se le informaba previamente de la investigación que se estaba realizando) no desviara la atención hacia estos alumnos. Par evitar posibles conflictos la ficha estaba firmada por el director de la investigación que asumía la responsabilidad ante sus compañeros.

La toma de datos se realizó durante dos semanas completas (10 días y 6 periodos lectivos cada día) de octubre de 2009 en 4 de las cinco clases de 1º de Bachillerato (2 de Humanidades y 2 de Ciencias).



Figura 1. Aula de 1ºD de Bachillerato de Ciencias de la Salud del IES Universidad Laboral de Cáceres, uno de los grupos en los que se realizó la experiencia y del que forman parte los alumnos autores de este trabajo.

Se trata de una ficha de registro para un período de observación. No se debe interrumpir ningún momento de la actividad. Gracias. Jordi Llavert Torres

FECHA: _____
 HORA: _____
 CURSO: _____

1/50

	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	TOTAL
Saludo.											
Pasar Lista.											
Preguntar a los alumnos.											
Corregir ejercicios.											
Salir a la pizarra.											
Explicar.											
Mandar silencio.											
Mandar deberes.											
Trabajar en clase.											
Ordenadores.											
Leer en clase.											

Figura 2. Modelo de ficha utilizada para la toma de datos en clase. A la vuelta se anotaba si surgían actividades no previstas. Nótese la nota manuscrita del profesor en el ángulo superior izquierdo donde justifica a los alumnos si se vieran sorprendidos en clase, situación que no llegó a producirse.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el análisis de los resultados obtenidos se han tenido en cuenta, en primer lugar, cuatro actividades que se pueden considerar clásicas y las más habituales en el desarrollo de una clase estándar: Explicar, corregir ejercicios, preguntar y sacar a la pizarra (MARTINIC, 1998). Los gráficos de sectores de la figura 3 muestran la distribución relativa del tiempo dedicado a cada una de ellas en los grupos de letras y en los grupos de ciencias. Se observa como los profesores prefieren dedicar su tiempo a explicar, especialmente en ciencias, acaso porque algunas asignaturas requieran mayor esfuerzo de aprendizaje, lo que parece corroborarse al constatar que también es en estos grupos donde se invierte más tiempo en la corrección de ejercicios.

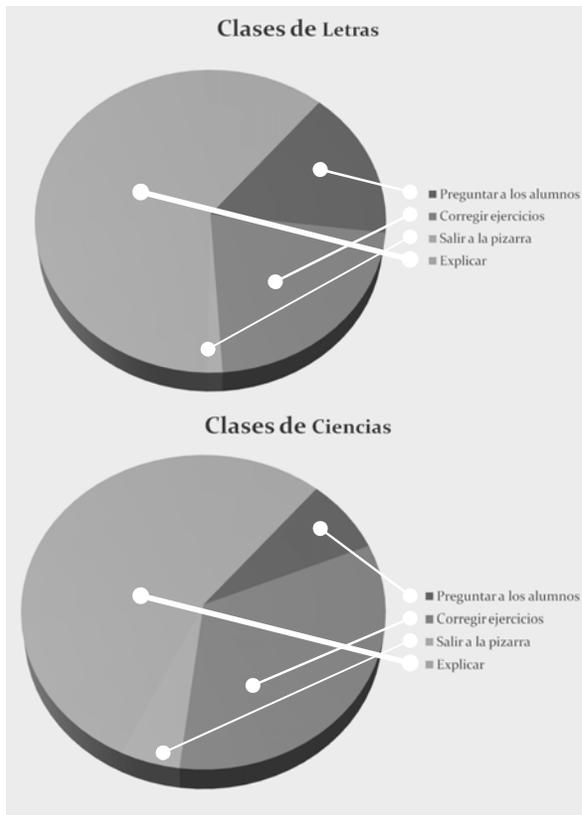


Figura 3. Distribución del tiempo de clase en cuatro actividades “clásicas” del proceso enseñanza - aprendizaje, en los grupos de 1º de bachillerato de humanidades (arriba) y de ciencias (abajo).

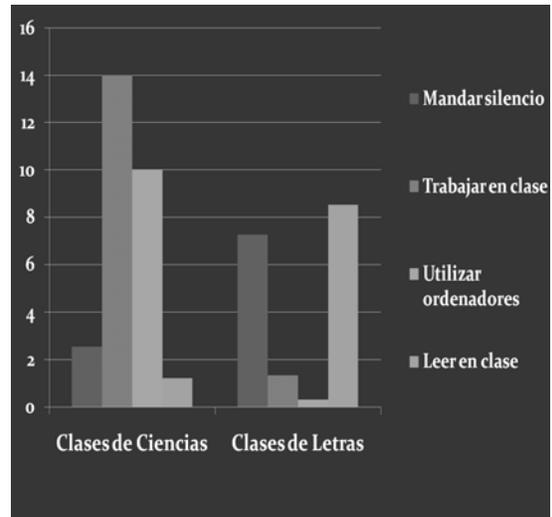


Figura 4. Tiempo en minutos dedicados a cuatro actividades donde las diferencias de tiempo empleado en los grupos de 1º de bachillerato de “Ciencias” y “Letras”, resultan más evidentes

Donde los resultados obtenidos aportan una información más singular e interesante es en el análisis de otras actividades, entre las que destacan las recogidas en la figura 4. Así se aprecia como, durante las dos semanas del estudio, en las clases de los bachilleratos de humanidades no se utilizaron ni un minuto los ordenadores y apenas se utilizó tiempo para trabajar en clase (realización de ejercicios), si bien se dedica una media de 8 minutos por clase a leer en alto, tarea testimonial en las clases de los grupos de ciencias. Por otra parte el tiempo dedicado en humanidades a mandar silencio triplica ampliamente al que los profesores utilizan en los grupos de ciencias. Acaso leer en alto sea una estrategia para mantener el orden.

La mayor diferencia recae, no obstante, a la tarea de “trabajar en clase” donde en las clases de ciencias (donde es frecuente la realización individual de problemas o ejercicios) se le dedica un tiempo “diez veces” superior.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los compañeros que “se jugaron el tipo” para ayudarles en la toma de datos.

BIBLIOGRAFÍA

- GÁLVEZ, G.; PARADISE, R.; ROCKWELL, E. y SOBRECASAS, S., (1981), **El uso del tiempo y de los libros de texto en primaria** [en línea], Departamento de Investigaciones Educativas, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N, Diciembre 1981 <<http://www.cinvestav.mx/die/acad/obrapublicada/publicadaruthparadise/2%20Galvez,%20Paradise,%20Rockwell%20y%20Sobrecasas%201981%20El%20uso%20del%20tiempo%20y%20los%20libros%20de%20texto%20en%20primaria.pdf>> [consulta: 15.4.2010].
- MARTINIC, S., (1998), **Tiempo y aprendizaje** [en línea], Human Development Department, LCSHD, N° 26, Latin America and the Caribbean Regional Office, October 1998, <http://www.wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2000/04/24/000094946_0004110530181/Rendered/PDF/multi_page.pdf> [consulta:14.4.2010].
- QUIROZ, R. (1992), **El tiempo cotidiano en la escuela secundaria** [en línea], Nueva Antropología, Vol. XII, N° 42, México 1992, <<http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/nuant/cont/42/cnt/cnt6.pdf>> [consulta:14.4.2010].

B.A.L.: BACTERIAS DEL ACIDO LACTICO ESTUDIO DEL YOGUR Y EL KEFIR

E. ARQUERO y J.C. LIZARAZU*

La Anunciata Ikastetxea. Camino de Lorete, 2. 20017 Donostia-San Sebastián.

lizarazuje@laanunciataikerketa.com

RESUMEN

En el momento en el que se decidió realizar el trabajo, se partió de la idea de conocer los microorganismos responsables de la fermentación láctica y, por tanto, existentes en el yogur, además de conseguir saber algo más sobre su influencia en la vida cotidiana del ser humano. El interés de este trabajo se basa en la búsqueda de los beneficios e inconvenientes de la ingesta de yogures para la salud humana, además del descubrimiento del kéfir al consumidor. Por supuesto que siempre teniendo en cuenta cuáles son los microorganismos existentes y que en algunos momentos puedan llegar a causar trastornos y/o pueden originar grandes beneficios para la flora intestinal.

Palabras clave: Microorganismo, fermentación láctica, leche, flora intestinal, bacteria.

SUMMARY

(L.A.B.: LACTIC ACID BACTERIA. STUDY OF YOGURT AND KEFIR)

At the time that was decided to carry out this piece of work, we came up with the idea of knowing the microorganisms responsible for the lactic fermentation and therefore present in the yogurt. In this way, we would get more knowledge about human beings daily life. The interest in this project is based on the pursuit research of the benefits and drawbacks for the human life due to the intake of yogurt, and the discovery of the kefir to the consumer. Of course, it is very important to consider as well the existing microorganisms and, so that sometimes they might produce diseases and/or create huge beneficial effects for the intestinal flora.

Key words: Microorganism, lactic fermentation, milk, intestinal flora, bacterium.

INTRODUCCIÓN

En el momento en el que se decidió realizar el trabajo, se partió de la idea de conocer los microorganismos responsables de la fermentación láctica y, por tanto, existentes en el yogur, además de conseguir saber algo más sobre su influencia en la vida cotidiana del ser humano.

Este proceso lo realizan muchas bacterias (llamadas bacterias lácticas), hongos, algunos protozoos y algunos tejidos animales. En efecto, la fermentación láctica también se verifica en el tejido muscular cuando, a causa de una intensa actividad motora, no se produce una aportación adecuada de oxígeno que permita el desarrollo de la respiración aeróbica.

Cuando el ácido láctico se acumula en las células musculares produce síntomas asociados con la fatiga muscular. Algunas células, como los eritrocitos, carecen de mitocondrias de manera que se ven obligadas a obtener energía por medio de la fermentación láctica. Por contra, las neuronas mueren rápidamente ya que no fermentan, y su única fuente de energía es la respiración.

Para ello se ha empleado para el estudio investigador yogures comercializados de diferentes marcas, diferenciándolos en yogures enriquecidos con *Bifidus* y enriquecidos con *Lactobacillus casei*. A partir de estos yogures se ha realizado el cultivo en diferentes agares.

Tampoco se ha olvidado el kéfir, con el que además de estudiarlo

* *Profesor coordinador del trabajo*

microbiológicamente se ha estudiado su capacidad de crecimiento gradual y división por gemación. Todo el análisis se realizará en 4 medios de cultivo: MRS Agar, BSM Agar, MSE Agar., TSA Agar.

Tras obtener los resultados se compararon los datos entre yogures con *Bifidus* y entre yogures con *L. casei*, así como los datos obtenidos en el análisis del kéfir de 24 horas y de 48 horas.

El interés de este trabajo se basa en la búsqueda de los beneficios e inconvenientes de la ingesta de yogures para la salud humana, además del descubrimiento del kéfir al consumidor. Por supuesto que siempre teniendo en cuenta cuales son los microorganismos existentes y que en algunos momentos puedan llegar a causar trastornos y/o pueden originar grandes beneficios para la flora intestinal.

Queda de sobra decir que tras analizar todos los datos obtenidos se procederá a sacar las conclusiones finales correspondientes para llegar a la redacción final del trabajo.

MATERIAL Y MÉTODOS

El primer paso de la investigación fue la recogida y posterior redacción de información acerca de este tipo de bacterias, así como búsqueda de información sobre los lácteos, el kéfir, diferentes procesos de fermentación,... etc.

Para realizar el trabajo experimental se decidió seleccionar una serie de yogures a los que se les realizaría un análisis microbiológico, así como una comparación de sus propiedades físicas con las exigidas por la ley. También se decidió realizar un estudio microbiológico y físico del kéfir, muy conocido pero con poca "publicidad" en nuestra sociedad. Hay que destacar en esta parte la ayuda de una alumna de 2º de bachillerato que se ofreció voluntariamente para ayudar en la realización de las pruebas.

Con todo el estudio realizado se rellenaron las fichas de campo y se empezó a comentar los diferentes resultados.

Finalmente se elaboraron una serie de conclusiones generales que se incluyeron en el trabajo redactado.

Estudio del yogur

Para realizar el estudio de los yogures *Bifidus* y *L. casei* se empezó por la selección de yogures sobre los que se iba a realizar el consumo. Se decidió estudiar 6 yogures diferentes, 3 enriquecidos con bifidobacterias y tres enriquecidos con *L. casei*.

Cuando se hubieron seleccionado estos yogures se continuó elaborando diferentes disoluciones para realizar los cultivos en diferentes agares. Tras realizar algunas pruebas que no valdrían para los resultados finales se llegó a la conclusión que la disolución perfecta para el posterior recuento de unidades formadoras de colonias era la de 10gr/l o la de 10ml/l.

Para realizar esta disolución se pesaban 10 gramos de yogur en condiciones estériles o se medían 10 ml de yogur con pipetas anteriormente esterilizadas y se diluían en 100ml de agua destilada. Luego se cogían 10ml de esta disolución y se diluían en otros 10 ml, para obtener la concentración deseada.

Se cultivaban 2µl de esta disolución de 10gr/l o 10ml/l y se dejaban cultivando en la incubadora a 37°C en 3 diferentes medios de cultivo: MRS Agar, BSM Agar y MSE Agar. 48 horas después se procedía al recuento de Ufc y la posterior anotación de estos datos en las fichas de laboratorio. También se realizó un estudio de la morfología y género de los microorganismos del yogur mediante Tinción Gram.

Finalmente se realizaron unos cálculos con los que se hallaban las Ufc/gr y las Ufc/ml de yogur según fuese sólido o líquido. Después se elaboraron unos gráficos con los que se realizarían los comentarios.

Estudio del kéfir.

Este estudio está dividido en dos partes. Primero se estudio el crecimiento de los gránulos del kéfir durante un mes y simultáneamente se realizaron cultivos en Agar TSA y MRS Agar de muestras de leche kefirada recogidas los diferentes días de estudio del kéfir.

Tradicionalmente el kéfir se consigue mediante el mano a mano, por lo que el primer paso era conseguir los gránulos del kéfir. Se buscó en diferentes foros de

internet para conseguir unos gránulos de esta especie, y frente a la negativa se buscó en nuestra población.

Se consiguieron los gránulos en la herboristería de al lado del colegio, que nos lo cedió sin necesidad de abonar nada, pero con la condición de devolverle la mitad cuando creciera lo suficiente, para que ella pudiera seguir con la cadena de préstamos y que mucha más gente pudiera gozar de los beneficios de este producto.

Se empezó con el estudio del crecimiento. Para ello se eligió una marca de leche entera con la que se “alimentarían” los gránulos de kéfir durante 30 días. Cada día se anotaría el peso de los gránulos, el volumen de leche kefirada producido y el de leche entera necesario para cubrir los gránulos, y posteriormente analizar el incremento de masa y volumen de leche kefirada producida durante este mes.

Por otro lado se realizó el estudio microbiológico. En este caso también se optó por una disolución de 10gr/l. Tras la siembra en placa de 2µl de esta disolución y la posterior incubación de las placas a 37°C durante 24 horas, se procedió a la cuenta de Ufc y la obtención de Ufc/ml.

Para finalizar se recopilaron los datos en gráficos y se realizó el estudio de las conclusiones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estudio del yogur con *Bifidus*

Teniendo en cuenta el aporte proteico, el contenido graso y el índice de hidratos de carbono, así como el valor energético (tabla 1) se ha llegado a la conclusión de que es el “Bifi Activium natural KAIKU” el producto, de los estudiados, que mejor se adapta a las necesidades de una persona media, por ser el de mayor contenido en proteínas y el de menos grasas e hidratos de carbono, aunque es el que menos energía aporta al organismo.

El estudio microbiológico de los yogures con *Bifidus* ha determinado la presencia en mayor o menor medida de microorganismos capaces de llevar a cabo la fermentación láctica y ser así mismo los causantes de la producción del yogur (figuras 1, 2 y 3).

Tabla 1. Comparativa de contenido de principios inmediatos y aporte energético de las tres marcas comerciales estudiadas con *Bifidus*.

	H de C (g)	Proteínas (g)	Grasas (g)	Valor energético (kcal)
Activia Natural DANONE	3,8	3,1	3,7	64
Bifi Activium natural KAIKU	3,7	4	3	58
Biactive Natural EROSKI	4,5	3,5	4,1	69

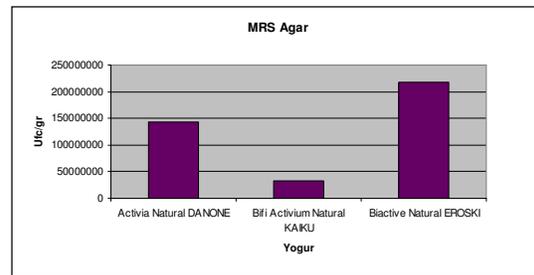


Figura 1. Resultados Ufc/g. de los yogures *Bifidus*, en MRS agar

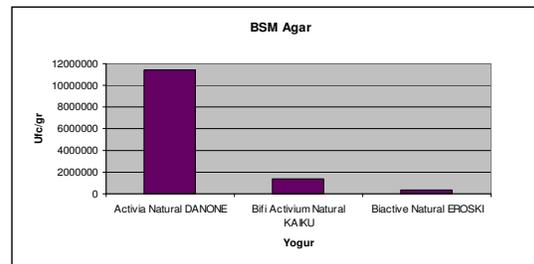


Figura 2. Resultados Ufc/g. de los yogures *Bifidus*, en BSM agar

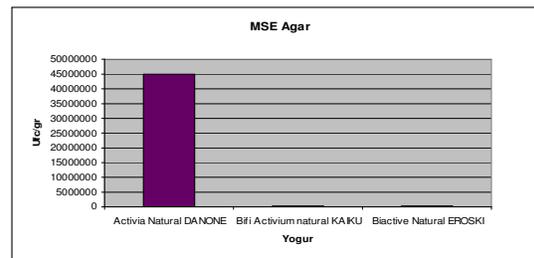


Figura 3. Resultados Ufc/g. de los yogures *Bifidus*, en MSE agar

Estudio del yogur con *L. casei*.

Teniendo en cuenta el aporte proteico, el contenido graso y el índice de hidratos de carbono, así como el valor energético (tabla 2), se ha llegado a la conclusión de que es el “Actif natural KAIKU” el producto, de todos los analizados, que mejor se adapta a las necesidades de una persona media, por ser el de mayor contenido en proteínas e hidratos de carbono y el de menos grasas, así como el que más energía aporta al organismo.

Tabla 1. Comparativa de contenido de principios inmediatos y aporte energético de las tres marcas comerciales estudiadas con *Bifidus*.

	H de C (g)	Proteínas (g)	Grasas (g)	Valor energético (kcal)
Activimel Natural DANONE	10,2	2,8	1,6	71
Actif natural KAIKU	13,8	2,9	1,1	78
Activitas Natural EROSKI	12,5	2,8	1,4	75

El estudio microbiológico de los yogures con *L.casei* ha determinado la presencia en mayor o menor medida de microorganismos capaces de llevar a cabo la fermentación láctica y ser así mismo los causantes de la producción del yogur (figuras 4, 5, y 6)

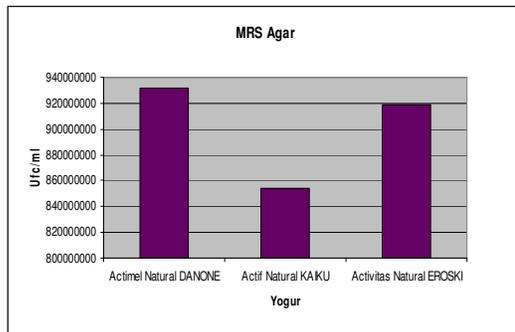


Figura 4. Resultados Ufc/ml. de los yogures enriquecidos en *L. casei*, en MRS agar

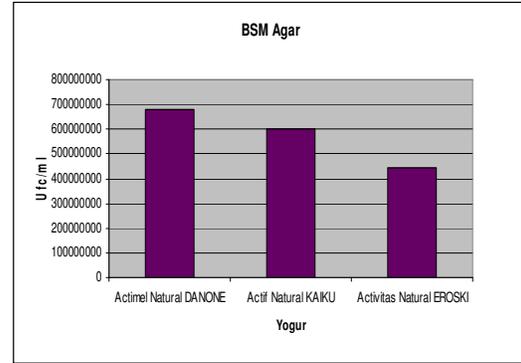


Figura 5. Resultados Ufc/ml. de los yogures enriquecidos en *L. casei*, en BSM agar

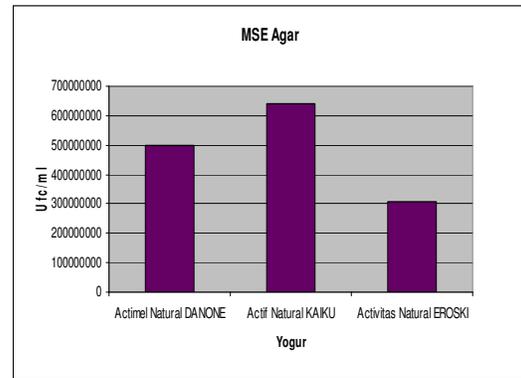


Figura 6. Resultados Ufc/ml. de los yogures enriquecidos en *L. casei*, en MSE agar

Este estudio demuestra que los yogures analizados están enriquecidos con diferentes microorganismos beneficiosos para la salud, en especial el *Lactobacillus casei*, especie que ayuda al mantenimiento de la flora intestinal y al buen funcionamiento del organismo.

Estudio del kefir.

Se llega a la conclusión de que a medida que sube la concentración de *Acetobacter* y se inicia la formación de ácido acético, disminuye la concentración de *Lactobacillus*, que puede ser a causa de la excesiva acidificación del medio.

El hecho de que disminuya la concentración de *Lactobacillus*, hace disminuir la propiedad laxantes que tiene el kéfir de 24 horas.

Observamos que el crecimiento del kefir es gradual, siendo mayor los días en que se da la limpieza de los nódulos.

El kéfir de 24horas crece más rápido que el kefir de 48 horas.

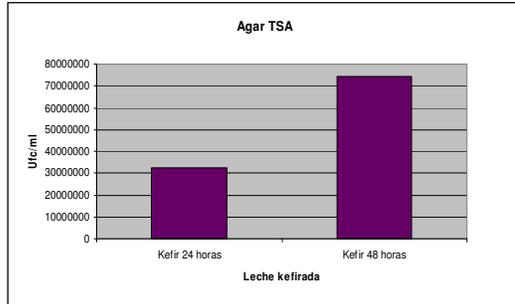


Figura 7. Ufc/ml en agar TSA, de la leche kefirada

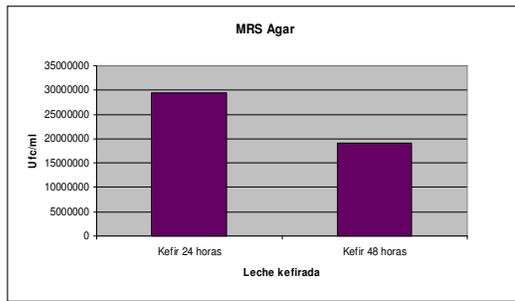


Figura 8. Ufc/ml en MRS agar, de la leche kefirada

Si se establece una relación entre el volumen de leche consumido y el de leche kefirada producido se observa que atiende a la siguiente fórmula:

Volumen leche kefirada \square Volumen leche del día anterior

El volumen de leche kefirada no es el mismo que el de leche consumida el día anterior porque se le restan los componentes que necesita el kéfir para realizar la fermentación.

En cuanto a la posibilidad de establecer una relación entre el crecimiento de los nódulos, es imposible, pues estos crecen de manera irregular y dependen de la temperatura ambiental, temperatura de la leche, propiedades de la leche o limpieza de los nódulos.

Recomendaciones

Los yogures son alimentos muy nutritivos y conviene no apartarlos de la dieta. Son ricos en proteínas procedentes de

la leche. También contienen la grasa de la leche con la que se produjo. Pueden ser desnatados o con nata añadida como en el caso del yogur griego.

En el proceso de fermentación los microorganismos producen vitaminas necesarias para su metabolismo, aunque reducen el contenido de algunas ya presentes en la leche como la B₁₂ y C. Además contienen minerales esenciales, de los que destaca el Calcio, como en cualquier otro lácteo.

Los yogures enriquecidos aportan al organismo microorganismos en exceso como el *Lactobacilus acidophilus*, el *Lactobacilus casei* o el *Bifidobacterium bifidum* que ayudan a repoblar la flora intestinal y a prevenir enfermedades como las diarreas provocadas por la radioterapia. El exceso puede ser negativo al poder privar al organismo de la capacidad de generar defensas.

La leche kefirada aporta grandes beneficios al organismo como la prevención y mejora de enfermedades del estómago e intestinos, catarros o anemias, así como en el postoperatorio y convalecencia tras una enfermedad. Por todo esto sería bueno que gozara de mayor publicidad.

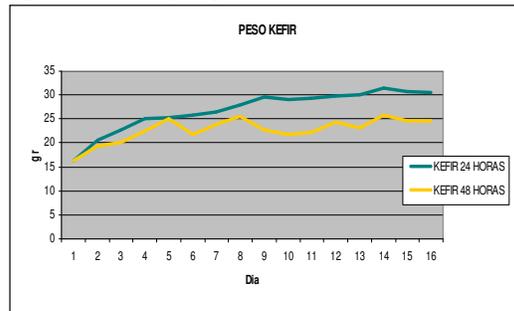


Figura 9. Crecimiento del kefir (24 y 48 horas).

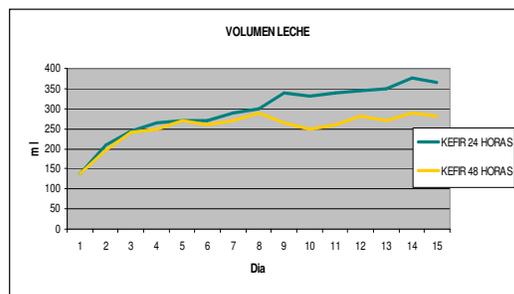


Figura 10. Leche consumida por el kefir.

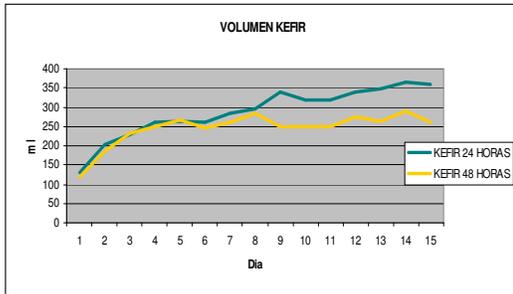


Figura 11. Volumen de leche kefirada obtenida para consumir.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera dar las gracias a Juan Carlos Lizarazu, profesor de Biología de La Anunciata Ikastetxea, por la ayuda prestada a la hora de coordinar el trabajo, pues sin su ayuda no hubiera sido posible realizar este proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- ACUARIAMGURU, **Bifidus, algo más que una moda.** [En línea]. Acuariamguru8m.tripod.com. <<http://www.vitonica.com/alimentos-funcionales/bifidus-algo-mas-que-una-moda>>.
- ALIMENTACIÓN SANA, **El kefir hongo curativo.** [En línea] Alimentación-sana.com. <<http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/kefir.htm#1>>
- ALIMENTACIÓN SANA, **Kefir, aplicaciones.** [En línea]. Alimentacion-sana.es. <<http://www.alimentacion-sana.com.ar/Informaciones/novedades/kefir%20bis.htm>>
- APOLOYBACO, **El kéfir de leche.** [En línea]. Apoloybaco.com. <<http://www.apoloybaco.com/comensalconocias0109.htm>>
- CONSUMER, **¿Qué son los alimentos funcionales?.** [En línea]. Consumer.es. <<http://www.consumer.es/alimentacion/aprender-a-comer-bien/alimentos-funcionales/que-son>>
- FAGELLA, **Kefir bacterias.** [En línea]. Fagella.es, <<http://www.faggella.com.ar/Bacterias>>
- GEOCITIES, **La leche y los lácteos.** [En línea]. Geocities.com. <<http://www.geocities.com/tenisoat/lacteos>>
- MONOGRAFÍAS, **Fermentación ácido láctica.** [En línea]. Monografias.com. <<http://www.monografias.com/trabajos15/fermentacion-acidolactica/fermentacion-acidolactica.shtml#PROCESO>>
- OPCIONES, **¿Quieres aprender a hacer yogur?.** [En línea]. Opciones.org. <<http://www.opciones.org/cast/articulos/yogur.html>>
- WIKIPEDIA, La enciclopedia libre. **Acido láctico** [En línea] <http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_1%C3%A1ctico>
- WIKIPEDIA, La enciclopedia libre. **Cultivos lácticos** [En línea]. <http://es.wikipedia.org/wiki/Cultivos_1%C3%A1cticos>
- WIKIPEDIA, La enciclopedia libre. **Importancia terapéutica de las bifidobacterias** [En línea] <<http://acuarianguru8m.tripod.com/bifidobacterias.htm>>
- WIKIPEDIA, La enciclopedia libre. **Intolerancia a la lactosa** [En línea] <http://es.wikipedia.org/wiki/Intolerancia_a_la_lactosa>
- WIKIPEDIA, La enciclopedia libre. **Kefir** [En línea] <<http://es.wikipedia.org/wiki/K%C3%A9fir>>

VARIACIÓN DEL ÍNDICE Y DENSIDAD ESTOMÁTICOS EN PLANTAS DE LIRIO (*Iris germanica*) SOMETIDAS A DIFERENTES TIPOS DE RIEGO

J. MARTÍN; N. MORENO; M^a D. RODRÍGUEZ; C. VALENZUELA y L. F. PERALTA *
IES Arroyo Harnina, c/ Coria, 11. 06200 Almendralejo (Badajoz)

RESUMEN

El objetivo principal de esta experiencia fue someter a la planta de lirio (*Iris germanica*) a diferentes tipos de riego, observando los cambios en la morfología de sus hojas y las variaciones en el índice estomático (IE) y en la densidad estomática (DE). Para ello, las plantas fueron cultivadas en macetas con turba como sustrato y colocadas en un lugar bien iluminado y aireado. Periódicamente fueron regadas con diferentes disoluciones salinas, observándose escasas diferencias en el valor de los parámetros estudiados en aquellas plantas que fueron sometidas a riegos con baja concentración en sales, en cambio, comprobamos un cambio en la morfología y una disminución en el IE y la DE en las plantas sometidas a riegos con elevada concentración salina.

Palabras clave: *Iris germanica*, salinidad, estomas..

SUMMARY

(VARIATION OF STOMATAL INDEX AND STOMATAL DENSITY IN IRIS PLANTS (*Iris germanica*) EXPOSED TO DIFFERENT IRRIGATION SYSTEMS)

The main aim of this experiment is to subject iris plants (*Iris germanica*) to several different irrigation systems and thus to observe the variations in their stomatal index (SI), stomatal density (SD), and morphology its leaves undergo. In order to accomplish this research, plants were grown in flowerpots with in a different range of decomposition turves as substratum, and maintained in a well-lighted aired enclosed place. Leaves were watered on a regular basis with different saline solutions. Low-saline irrigated plants developed slight differences on the analyzed factors (SI, SD and foliar morphology). The plant which had undergone high-saline irrigation had notwithstanding its SI and DS decreased as well as its morphology changed.

Keywords: *Iris germanica*, salinity, stomata.

INTRODUCCIÓN

El lirio (*Iris germanica*) es una monocotiledónea de la familia Iridáceas. Su tallo rastrero es tipo rizoma. Sus hojas erguidas, acintadas y de color verde claro, son anfiestomáticas pues los estomas se reparten, más o menos por igual, en ambas caras.

Los estomas, motivos de nuestro estudio, son estructuras localizadas en el tejido epidérmico de las hojas. Constan de dos grandes células arriñonadas, llamadas oclusivas (a diferencia de las células epidérmicas, tienen cloroplastos), sin células anexas (por lo que son del tipo anomocítico). La separación que se produce entre las dos células oclusivas se denomina ostiolo, oquedad por donde se produce el intercambio de gases O₂ / CO₂ (respiración

y fotosíntesis) y la pérdida de vapor de agua (transpiración). La apertura y cierre de estos esta provocada por cambios en la turgencia de las células oclusivas, que cuando están turgentes se arquean, abriéndose el ostiolo, mientras que al perder agua, se tornan flácidas cerrándose (figura 1).



Figura 1.
Estomas
de la hoja
de lirio a
400x

Dependiendo de la especie, la superficie de una hoja puede tener un número variado de estomas, que viene reflejado por los parámetros índice estomático (IE) y densidad estomática (DE).

MATERIAL Y MÉTODOS

Comenzamos plantando los brotes de lirio de igual longitud obtenidos sobre rizomas (figura 2) en 4 macetas de igual capacidad, las cuales se llenaron con tierra compuesta por 2/3 de turba y 1/3 de arena. Estas fueron colocadas en un lugar cerrado, iluminado y ventilado, con lo que se han mantenido controladas variables como: tipo de sustrato, capacidad de las macetas, cantidad de riego, iluminación, temperatura y longitud de las plantas. Hemos “jugado” con la composición química del riego (variable independiente), y comprobado como influye en el IE, DE y morfología foliar (variables dependientes).



Figura 2. Brotes de lirio



Figura 3. Plantas de lirio de igual tamaño empleadas para iniciar la experiencia

Cuando las plantas alcanzaron la altura suficiente para iniciar la experiencia, (figura 3) regamos cada una de ellas con un tipo de disolución (100cc a la semana). Así, la planta 1 se regó con agua destilada, la 2 con agua de la red, la 3 con la mezcla al 50% de agua de la red y de la disolución acuosa de cloruro sódico al 9% y la 4 con disolución acuosa de cloruro sódico al 9%. Transcurrido un mes, preparamos las muestras de epidermis, las cuales teñimos con azul de metileno para facilitar su estudio, anotando el número de estomas y el de células epidérmicas en cada campo observado, para obtener, posteriormente, el IE y la DE. (figura 4).



Figura 4. Observación de preparaciones y obtención de datos

El cálculo del índice estomático (IE) consistió en contar el número de estomas y células epidérmicas observadas a través de un MO. (Olympus BX40) con un campo de observación de 400x, al cual se le había incorporado una videocámara ocular con salida USB 2.0 (marca Zuzi C30560). Posteriormente, empleamos la fórmula de Wilkinson (1979) para determinarlo:

$$IE = \frac{n^{\circ} \text{ de estomas} \times 100}{\text{cél. epidérmica} s + n^{\circ} \text{ de estomas}}$$

El cálculo de la densidad estomática (DE), consistió en contar el número de estomas por área del campo visual. Para obtener el área pusimos un acetato milimetrado en la platina del MO. a 100x. Comprobamos que tenía un diámetro de 1 mm., como estamos usando 400x, el campo visual será 4 veces más pequeño, por lo que

el valor del diámetro será 0,25 mm., por tanto el radio será 0,125 mm.

$$A = \pi r^2 = 3,14 \times (0,125)^2 = 0,196 5 \text{ mm}^2$$

$$DE = \frac{n^{\circ} \text{ de estomas}}{\text{Unidad de area (mm}^2\text{) equivalent e del campo observado}}$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como han sido unos meses tan lluviosos, (diciembre de 2009, enero y

febrero de 2010), las macetas las hemos tenido en un sitio cerrado, al lado de la ventana, para que el agua de lluvia no modificara los resultados de la experiencia. Los resultados obtenidos se enmarcan en los siguientes puntos:

- Representación gráfica de los valores medios de ID y DE obtenidos de las 10 muestras estudiadas de cada una de las plantas que fueron sometidas a los distintos tipos de riego (figuras 5 y 6).

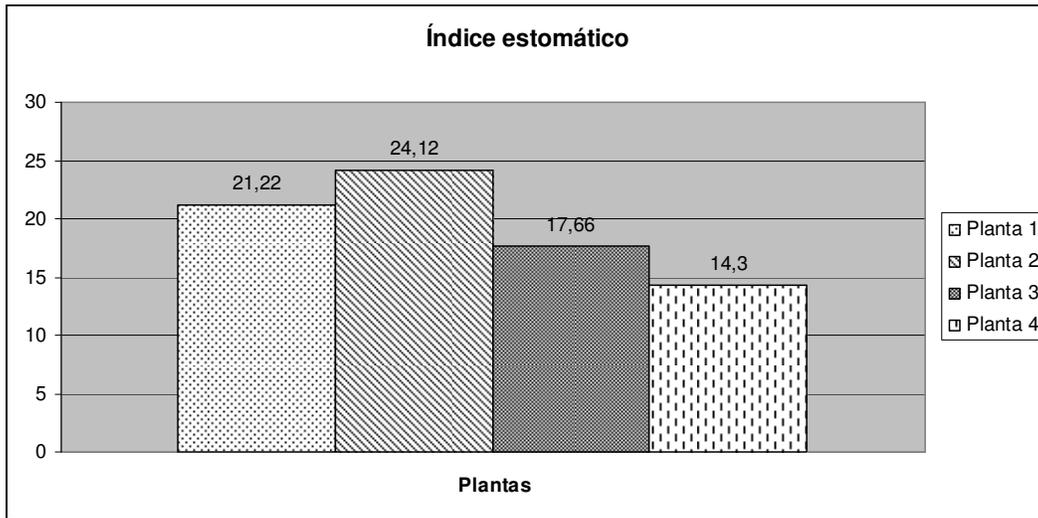


Figura 5. Índice estomático de las plantas sometidas a los distintos tipos de riego

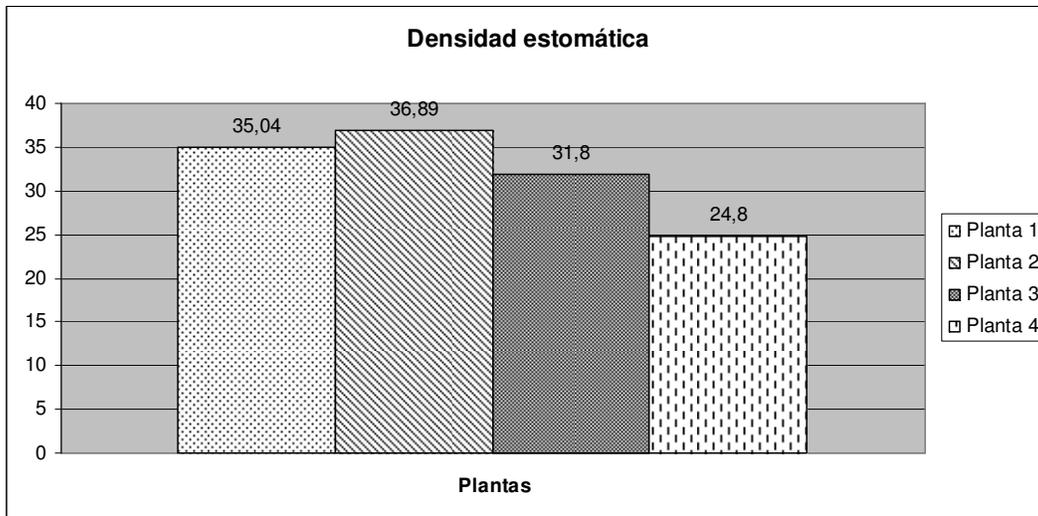


Figura 6. Densidad estomática de las plantas sometidas a distintos tipos de riego

- Modificación del color y erección de las hojas de las plantas estudiadas. (Todas las macetas se giraron cada dos días) (figuras 7, 8 y 9).

- Fotografías hechas al MO. (100x) de las preparaciones de la epidermis de las diferentes plantas (figuras 10, 11, 12 y 13).

Tras analizar los resultados, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- Se detectaron escasas diferencias en el índice y densidad estomática de las plantas sometidas a los riegos con escasez de sales. Su crecimiento fue el normal (Plantas 1 y 2).

- Las plantas sometidas a elevada disolución salina, como es la 3, pero sobre todo la 4, reducen el número de estomas, deducimos que para evitar la pérdida de agua por transpiración. También observamos un aumento del tamaño de las células epidérmicas. Así mismo, comprobamos que las hojas exteriores de las plantas 3 y 4 han amarilleado, se han puesto mustias, doblándose y han disminuido el grosor del mesófilo, aspectos que deben estar relacionados con el exceso de sales minerales en el suelo, ya que estas compactan el suelo e impiden que se absorba el agua.

- El cloro y el sodio son micronutrientes u oligoelementos, que son utilizados por la planta en pequeñísimas cantidades, por lo que un exceso en el suelo le puede resultar tóxico, produciéndole necrosis foliar y por último la muerte.



Figura 7. Plantas 1 y 2 tras finalizar la experiencia



Figura 8. Planta 3 tras finalizar la experiencia



Figura 9. Planta 4 tras finalizar la experiencia

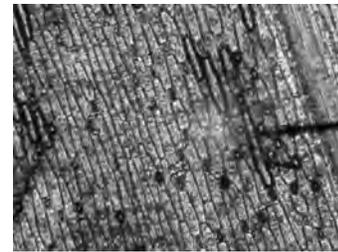


Figura 10. Epidermis de la planta 1 (100x)

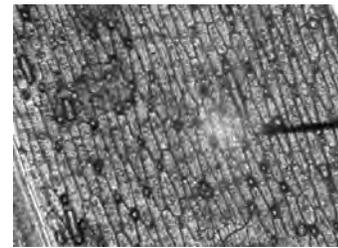


Figura 11. Epidermis de la planta 2 (100x)

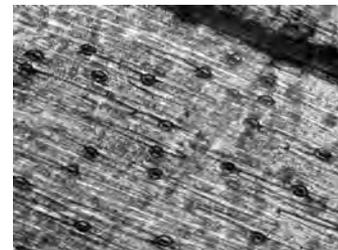


Figura 12. Epidermis de la planta 3 (100x)

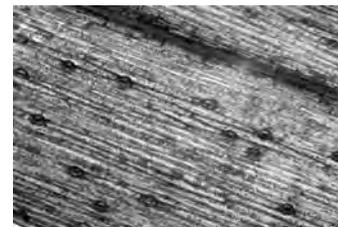


Figura 13. Epidermis de la planta 4 (100x)

BIBLIOGRAFÍA

- DEVLIN, R. (1980), **Fisiología vegetal**, Barcelona: Ed. Omega, 468p.
 STRASBURGER, E. (2004), **Tratado de Botánica**, 35 Edición, Barcelona: Ed. Omega, 1152p.
 POLUNIN, O. (1991), **Guía de campo de las flores de Europa**, Barcelona: Ed. Omega, 988p.

¿DEMASIADOS FOSFATOS?

J. CANO; M.A. GÓMEZ; B. MARTOS Y F.J. BUENO*; M.A. PÉREZ *
IES Iulia Salaria. c/ San Antón, 1. 23410 Sabiote (Jaén)
iulia_salaria@hotmail.com

RESUMEN

En este trabajo hemos investigado el nivel de concentración de fosfatos en las aguas de las fuentes de nuestro pueblo, usando el método de la colorimetría como principal instrumento. Nuestros objetivos son averiguar si los niveles de concentración de fosfatos se mantienen entre los establecidos por la ley, y comparar los resultados entre sí.

Palabras clave: colorimetría, fosfatos, eutrofización, fuentes

SUMMARY

(TOO MUCH PHOSPHATE?)

In this work, we have done some research on the phosphate concentration levels of our village's springs fountains, using the colorimetry method as our main instrument. Our objectives are to find out if the phosphate concentration is within those established by the law, and to compare the results among themselves.

Key words: colorimetry, phosphates, eutrophication, springs fountains.

INTRODUCCIÓN

¿Sabemos lo que bebemos? Esta es la pregunta que nos hemos planteado nosotros en este proyecto. Para encontrar la respuesta hemos analizado el nivel de concentración de fosfatos de varias fuentes de nuestra localidad: Sabiote (Jaén). Los fosfatos son las sales o los ésteres del ácido fosfórico. Tienen en común un átomo de fósforo y cuatro átomos de oxígeno rodeándolo en forma tetraédrica. En todas las formas de vida, los fosfatos desempeñan un papel esencial en los procesos de transferencia de energía, como el metabolismo, la fotosíntesis o la función nerviosa. Pero, como se dice, nada en exceso es bueno, lo que también se cumple en la acumulación de fosfatos en el agua. Este fenómeno se llama eutrofización. Los compuestos del fósforo son nutrientes y favorecen al crecimiento de las algas en las aguas

superficiales. Cuando estas algas mueren, los procesos de descomposición demandan grandes cantidades de oxígeno perjudicando así a los seres vivos que habitan en ellas que también necesitan oxígeno para vivir. Los niveles críticos para una eutrofización incipiente son: 0.1-0.2 mg/l PO_4^{3-} en agua corriente y 0.005-0.01 mg/l PO_4^{3-} en agua estancada. Los fosfatos se emplean como aditivos alimentarios, principalmente como estabilizantes. Una de sus principales aplicaciones como aditivo es en productos cárnicos. Al interaccionar con las proteínas disminuyen la pérdida de agua y esto aumenta la jugosidad del producto. En algunas ocasiones es empleado como regulador de la acidez y como agentes reductores de dureza (calcio y magnesio). De forma particular, el fosfato disódico se emplea como mordiente en tintorería. El fosfato trisódico, por ejemplo, se emplea

generalmente en el incremento de la alcalinidad de las disoluciones utilizadas para la limpieza de la tela.

En nuestra zona, esta sustancia se usa principalmente como fertilizante agrícola.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras se tomaron en cuatro puntos y se denominaron así: Muestra 1 (“La Puerta de la Canal”), muestra 2 (“La Corregidora”), muestra 3 (“Cascada-Corregidora” –figura 1-) y muestra 4 (“El Pilarillo”).



Figura 1. Cascada Corregidora

Para realizar nuestro trabajo hemos empleado los siguientes materiales: matraces aforados, vaso de precipitado, pipetas, agitador magnético y colorímetro.

El método que hemos usado es el llamado colorimetría, que mide la concentración de fosfatos por medio del color. El colorímetro (figura 2) emite una luz, que nosotros hemos fijado anteriormente a 405 nm. Esta luz atraviesa la muestra que se ha depositado en el colorímetro y en función de la cantidad que absorbe la muestra y el colorímetro mide su absorbancia. En nuestro caso, cuanta más luz absorbe más concentración de fosfatos contiene la muestra.



Figura 2. Colorímetro usado en el proyecto

Antes de realizar la medición de las muestras de agua que nosotros hemos recogido, hemos elaborado unos patrones que posteriormente usaremos como “guía” para concretar el nivel de concentración de fosfatos comparándolas entre sí. Para realizar estos patrones, primero hemos preparado dos diferentes disoluciones, que llamaremos disolución A o reactivo del color y disolución B (figuras 3 y 4).



Figura 3. Medida de la cantidad de reactivos

La disolución A o reactivo color la hemos elaborado con 2,5 g de molibdato amónico $[(\text{NH}_4)\text{MoO}_4]$ diluidos en 30 ml de agua destilada. La disolución B está compuesta de 0,125 g metavanadato de amonio $[\text{NH}_4\text{VO}_3]$ y 30 ml de agua

destilada, calentados hasta la disolución completa del reactivo en el agua. Cuando la disolución se enfría, añadimos 33 ml de ácido clorhídrico. Se mezclan las dos disoluciones y enrasado con agua destilada hasta que se obtuvo 1 litro de disolución en un matraz aforado. Este patrón se llamó reactivo Vanadato-Molibdato.



Figura 4. Realización de los patrones

Hemos sacado disoluciones con concentración más pequeña de la disolución principal. Las cantidades fueron de 0.5 ppm (partes por millón) o mg/l, 1 ppm, 2 ppm y 5 ppm. De estas últimas sacamos los patrones con 0,35 ppm, 0,7 ppm, 1,4 ppm y 3,5 ppm (tabla 1) con los que construimos la recta de calibrado.

Con los patrones principales, elaboramos una recta de calibrado que nos permitió comparar los resultados y obtener así la concentración (figura 5).

Tabla 1. Absorbancia de patrones

PATRÓN 1. 0,35 ppm	0,022
PATRÓN 2. 0,70 ppm	0,032
PATRÓN 3. 1,40 ppm	0,043
PATRÓN 4. 3,50 ppm	0,080



Figura 5. Recta de calibrado

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuando tuvimos hecha la recta de calibrado, medimos las muestras de agua en el colorímetro y los resultados se resumen en la tabla 2.

Tabla 2. Absorbancia de patrones

MUESTRA 1. "La Puerta de la Canal"	0,039
MUESTRA 2. "La Corregidora"	0,022
MUESTRA 3. "Cascada- Corregidora"	0,048
MUESTRA 4. "El Pilarillo"	0,045

Al interpolar estos resultados en la ecuación de la recta, se obtienen los resultados que recoge la tabla 3.

Tabla 3. Niveles de concentración de fosfatos

MUESTRA 1. “La Puerta de la Canal”	1,300 ppm
MUESTRA 2. “La Corregidora”	0,035 ppm
MUESTRA 3. “Cascada- Corregidora”	1,8 ppm
MUESTRA 4. “El Pilarillo”	1,5 ppm

Cuando comparamos los resultados con los límites establecidos por la ley (91/271/CEE), observamos que no se encuentran dentro de los límites legales. Sí hemos encontrado una diferencia importante entre la muestra 2 y las muestras 1, 3 y 4.

Una de las conclusiones que hemos sacado al obtener los resultados de nuestro trabajo ha sido que el uso de

fertilizantes en los campos de olivos, y de otras sustancias que contienen fosfatos, es demasiado alto por nuestra zona y que todas esas sustancias, o parte de ellas, terminan en nuestras aguas. Estas aguas son las que luego usamos para regar nuestros campos, para nuestro consumo o usan los seres vivos para su vida en ellas. Con empezar a usar fertilizantes ecológicos más habitualmente rebajaríamos los niveles de concentración de fosfatos, y conseguiríamos aguas más saludables para nuestra tierra

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a nuestro ex profesor de inglés D. Antonio Garcia Lorite su ayuda con la traducción al inglés del resumen de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- HACH LANGE (n.d.), **Lange: United for water quality**, < www.hach-lange.es > [Consulta: enero de 2010].
- XTEC (n.d.), **Xtec: Xarxa telematica educative de Catalunya**, < www.xtec.cat > [Consulta: enero de 2010].

¿TE PUEDES MORIR EN LAS ARENAS MOVEDIZAS? SÍ, PERO DE HAMBRE

A.J. CARRETERO; R. GONZÁLEZ; J. LOBATO y F. RAMÓN *
IESO Matías Ramón Martínez, c/ Juan Ramón Jiménez, s/n, 06370 Burguillos del Cerro (Badajoz)
sufrido_ramon@hotmail.com

RESUMEN

La literatura y las películas mantienen el bulo sobre la existencia de las arenas movedizas. Nos dicen que este material nos traga, nos hunde y morimos ahogados. Con una serie de sencillos experimentos, variando el calibre de los granos de distintas arenas, hemos descartado la muerte, al menos por ahogamiento ya que sí se produce una succión y las personas quedan atrapadas.

Palabras clave: arenas movedizas, calibre.

SUMMARY

(CAN YOU DIE IN QUICKSAND? YES, BUT BECAUSE OF HUNGER)

Literature and films keep the false rumour about the existence of quicksand. They tell us that material swallows us, sinks us and we die from drowning. With a series of simple experiments, by changing the calibre of the grains of different kinds of sand, death is not possible, at least not because of drowning. On the other hand, there is suction and people are trapped.

Key words: quicksand, size sand.

INTRODUCCIÓN

Aparece en las películas y nos hemos acostumbrado a verlas, pero ¿realmente pueden existir? y si existiesen ¿las personas podrían ahogarse? Leímos en la página 279 del libro de LAMBE y WITHMAN (1989) la siguiente cita: “La literatura no técnica abunda en historias de arenas movedizas arrastrando sus víctimas bajo la superficie del suelo y tragándolas. De hecho, la arena movediza es un líquido de peso específico doble del del agua. Por tanto no existe succión y una persona flotaría con aproximadamente la mitad de su cuerpo fuera de estas arenas”.

En definitiva otro de los errores a los que el cine nos ha acostumbrado como viajar por encima de la velocidad de la luz, viajar al tiempo pasado, dinosaurios conviviendo con humanos, etc. Las arenas movedizas no son tan fieras, *ahogadizas*, como se les muestra, aunque existen. Esta es la pretensión del trabajo.

Además observamos algo que no tienen en cuenta las películas: en tiempo de hundimiento, o mejor en tiempo de pisada.

Sin embargo en la naturaleza sí existe el fenómeno del **sifonamiento de arenas**, éste se produce cuando coexisten:

a) Sedimentos saturados y no arcillosos de: limos, arenas limosas o arenas finas.

b) Un movimiento ascendente del agua subterránea a través de dicho sedimento cuando este movimiento ascendente del agua alcanza una velocidad crítica, la presión del agua en los poros del suelo y el efecto de su rozamiento contra las partículas, llega a reducir de tal manera la presión entre los contactos de los granos (tensión efectiva), que el suelo pasa a comportarse como un fluido. Literalmente el flujo de agua aguanta el edificio estructural de las arenas (figura 1).

Cuando la tensión efectiva es cero sí se produce un hundimiento en las arenas.

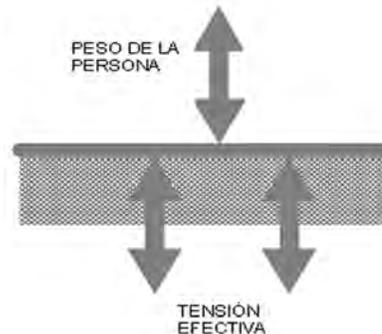


Figura 1. Tensión efectiva y peso de la persona

* Profesor coordinador del trabajo



Figura 2. Hundimiento de una persona

Una vez que te has hundido se produce una succión porque se ha generado un vacío, cuando intentas salir. Tienes que realizar mucha fuerza para salir. Lo peor es moverse porque se rompe el edificio de las arenas y te hundirías más.

MATERIAL Y MÉTODOS

Decidimos realizar una serie de experiencias con distintos materiales. Un parámetro que controlamos fue el peso, para ello realizamos con unos tapones un muñeco, relleno de virutas del metal; el cual iríamos posando en las distintas muestras.

Elegimos muestras de gravas, arenas de distinto calibre, turba, marga y Maizena (harina de maíz). En cada experiencia hemos medido el tiempo de hundimiento, cantidad de hundimiento del muñeco, fuerza para extraerlo, tras las experiencias discutimos entre nosotros la posibilidad del ahogamiento y el porqué.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 1.

BIBLIOGRAFÍA

LAMBE, W. y WITHMAN, R., (1989) **Mecánica de suelos**, México: Ed. Limusa. 582p.

Tabla 1: Resultados obtenidos en la experiencia

Tipo de muestra	Tiempo de hundimiento (segundos)	Hundimiento (cm)
Grava gruesa	0	0
Arena fina	120	0,22
Turba	30	1,79
Maizena	5	1,67
Marga	1	3,73

Tras el análisis de los resultados y su confrontación con la información previa bibliográfica, se puede concluir:

- En suelos vegetales o de turba, es imposible que se dé este fenómeno, flotarías en el agua que sostiene la turba.

- En suelos de grava es imposible porque el edificio estructural de las partículas sostendría el peso del individuo. El flujo de agua para contrarrestarlo sería enorme, de hecho no existe en la naturaleza.

- En arenas medias limpias tampoco se daría por la misma razón.

- En arenas finas con otros componentes como limos y arcillas sí se puede dar el sifonamiento, esto es las arenas movedizas. Pero el hundimiento está limitado por la posterior compactación del suelo.

- Con Maizena harina se comprueba que el tiempo durante el cual se ejerce la presión es importante. Si es prolongado nos hundiríamos, pero si es muy corto, un golpe o una pisada, rebotamos, no nos hundimos. Tal es así que el nuevo vado para reducir la velocidad de los coches en las calles se basa en esa propiedad. Si vas lento pasas porque te hundes en él, si vas rápido funciona con un sólido y te chocas contra él.

Recomendación: Si alguna vez caes en unas arenas movedizas no intentes salir por ti mismo. Pide ayuda, y si nadie te oye ... de hambre y sed.

ESTUDIO DE LA RESISTENCIA EN LOS MOHOS

P. GIL, M. SICRE, M. SANCHEZ, A. LOPEZ, M.A. RUIZ *

IES Pedro Muñoz Seca. Avda. de la estación s/n, 11500 El Puerto de Santa María (Cádiz)
ruisa2001@yahoo.es

RESUMEN

Este trabajo, estudia los mohos que salen en las paredes por causa de la humedad, durante su desarrollo aislamos los mohos de la pared en placas de petri, estudiamos su estructura a través del microscopio, suministramos sustancias químicas de distinta naturaleza y estudiamos su resistencia frente a ellas, también estudiamos si estos mohos segregan sustancias antibióticas.

Palabras clave: resistencia, cultivo en placas, mohos, sustancias antimoho.

SUMMARY

(STUDY ON THE RESISTANCE OF FUNGI)

This work studies the fungi that appear on moist walls. To carry out this study wall mould was isolated on petri plaques and with the help of the microscope we analysed its structure. Finally by supplying different chemicals we tested its resistance to them and its capacity to secrete antibiotic substances.

Key words: Resistance, culture on plaques, fungi, antifungi substances.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se propone estudiar la resistencia de varias especies de mohos a ciertos productos químicos. La aparición de varias especies de mohos en el aula en la que estudian y trabajan los autores (figura 1), uno de ellos era un moho de color negro que crecía rápido y de forma circular y otro era un moho de color blanco algodonoso, les hizo plantear ciertas preguntas; ¿qué son realmente los mohos?, ¿qué especies se han reproducido en la pared?, ¿cómo se nutren y reproducen?

Tras este planteamiento de preguntas se planteó una búsqueda de información acerca de los mohos. El primer paso correspondió a una búsqueda bibliográfica a través de Internet para pasar posteriormente a observarlos y estudiarlos de manera experimental en el laboratorio del IES Pedro Muñoz Seca. Se ha observado cómo son por el microscopio y se ha intentado identificar de qué especies se trata.



Figura 1. Pared con mohos en un aula del IES Pedro Muñoz Seca.

* *Profesor coordinador del trabajo*

Al avanzar en la investigación surgen nuevas preguntas, entre las que se seleccionó para investigar la siguiente: ¿Qué sustancia puede hacer que no se reproduzcan y por qué?

En el laboratorio se han preparado disoluciones de varias sustancias químicas que por sus características se piensa que pueden actuar inhibiendo la reproducción de los mohos. Se han usado bases fuertes, distintos ácidos y sales que se han aplicado a cultivos de estos mohos para observar si mueren o sobreviven. Durante semanas se han tomado datos detallados para buscar posibles relaciones entre el crecimiento de los mohos y las diferentes sustancias químicas administradas.

Se pretende así determinar qué sustancias químicas se podrían aplicar a la pintura para que se impida el crecimiento en paredes de este tipo de seres vivos.

El objetivo del presente estudio es, pues, un objetivo doble, por una parte se busca ampliar el conocimiento de los estudiantes los sobre los mohos y por otra se quiere determinar qué sustancia química inhibe su crecimiento.

Por último, un comentario de la profesora del grupo cobre cómo se descubrió la penicilina y llevó a plantear una nueva pregunta si “nuestros” mohos de la pared del aula segregarían también sustancias antibióticas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los materiales utilizados (figura 2) son: placas de petri, varias placas con Sabourot que hace que no crezcan bacterias, placas de petri con cultivo de *Escherichia coli*, asas de siembra, mecheros de alcohol, estufa de cultivo, material para preparaciones microscópicas, tinciones (azul de metileno, fushina, rojo neutro), microscopio, lupa binocular, cámara fotográfica, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, ácido clorhídrico, ácido acético, peróxido de hidrógeno, sulfato de cobre e hipoclorito.

En cuanto a los métodos utilizados han sido los siguientes:

A) Aislamiento y siembra de los mohos

Se raspa la pared con el asa de siembra y se introduce en un vaso con agua destilada para posteriormente sembrar en una placa de petri. Se dejan dos días para que se reproduzcan.

B) Técnicas de microscopía.

Se estudia la estructura de las distintas especies de mohos que se logran aislar. Para su observación microscópica se realizan preparaciones tomando las diferentes muestras que se colocan sobre un cubre y se tiñen con distintas tinciones.

Se observan al microscopio (figura 3) las hifas y las esporas de cada especie de moho.



Figura 2. Material y métodos: preparando una tinción en un laboratorio escolar.

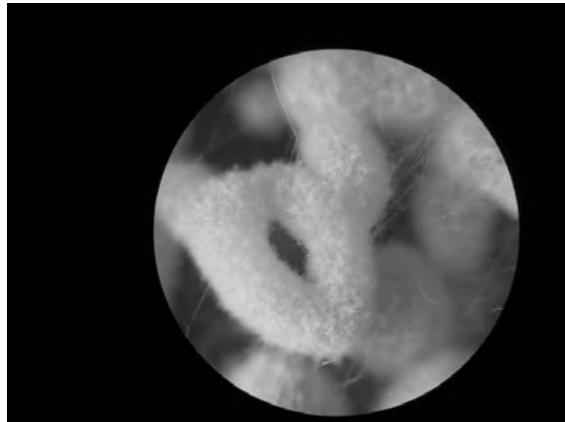


Figura 3. Vista al microscopio de un moho.

C) Estudio de la resistencia a los productos químicos.

Se suministra a cada placa las sustancias químicas enumeradas el apartado de material y métodos y se espera un día o dos para observar los resultados.

D) Mohos antibióticos

Se toma una muestra de cada moho y se coloca sobre una placa con *Escherichia coli*, y se esperan dos días para ver el resultado.



Figura 4. Halos de inhibición en el crecimiento de los mohos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En primer lugar se debe indicar que se llegaron a aislar y distinguir cuatro especies distintas de moho que se cultivaron en diferentes placas de petri.

De las respuestas a los diferentes tratamientos que se sometieron las cuatro especies de moho se pueden resumir los resultados de la siguiente manera:

1. Las bases fuertes (NaOH y KOH) inhiben el crecimiento de los mohos (figura 4) por lo que se propone que se puede usar como antimoho casero un poco de NaOH disuelto en agua y añadirse a la pintura siempre que ésta no sea al aceite.

2. Los mohos son acidófilos ya que no se observan halos de inhibición alrededor de los ácidos.

3. El hipoclorito también elimina y blanquea, pero algunas esporas resisten y vuelve a aparecer con el tiempo.

4. El sulfato de cobre modifica la estructura de los mohos.

5. La falta de humedad inhibe el crecimiento, ya que cuando las placas se deshidrataron los mohos empezaron a morir.

6. Los mohos de nuestra pared no segregan sustancias antibióticas para *Escherichia coli*.

7. Una especie de moho (que aún no hemos llegado a identificar) se muestra particularmente resistente, ya que sobrevive a todas los compuestos químicos suministrados.

Conclusión

Gracias a este trabajo hemos conocido mejor a estos seres vivos desconocidos para nosotros, hemos estudiado como se reproducen y como se nutren, también hemos aprendido técnicas de laboratorio, como la siembra de microorganismos y las técnicas de microscopia básicas. Si queremos mantener una pared limpia de mohos, debemos mantenerla seca y aireada, si usamos una sustancia que inhiba su crecimiento debe ser de naturaleza básica..

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Ricardo Basco por suministrarnos las placas de petri y por animarnos con este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- DE KRUIFF, P. (1960), **Los cazadores de microbios**, (2ª ed.), Madrid: Aguilar, 360p.
- DÍAZ, R., GAMAZO, C, y LÓPEZ-GOÑI, I. (2005), **Manual práctico de Microbiología**, Barcelona: Masson, S.A., 231p.
- MADIGAN, M. T., MARTINKO, J. M., y PARKER, J. (2004), **Brock Biología de los Microorganismos**, (10ª ed.), Madrid: Prentice-Hall, 1 096p.
- PRESCOTT, L. M., HARLEY, J. P., y KLEIN, D. A. (1999), **Microbiología**, (4ª ed.), McGraw-Hill Interamericana, 1 005p.

INDICACIONES Y NORMAS PARA LA PUBLICACIÓN EN MERIDIES

Estructuración del texto (y algunas indicaciones) A una columna y sin ningún tipo de maquetación.
Líneas con interlineado sencillo
Evitar sangrías
Letra: Times New Roman 11

TÍTULO *Será conciso e **ilustrativo del contenido del trabajo***
Centrado, letra normal, MAYÚSCULA y **negrita**.

AUTORES *Se indicará el nombre de los alumnos autores. Si se considera oportuno se puede incluir en último lugar el nombre del profesor coordinador del trabajo, marcándose con una llamada esta circunstancia.*

Centrado, letra normal y MAYÚSCULA. Inicial/es del nombre seguidas de punto y primer apellido sin abreviaturas. Autores separados por punto y coma (;) o la conjunción y si son los dos últimos.

Centro de trabajo (estudio) de los autores. Se debe indicar la dirección postal completa. *Se recomienda añadir una dirección de correo electrónico que pueda servir como vía de contacto.*

RESUMEN Recogerá los aspectos más relevantes de los distintos apartados del trabajo. Será breve (máximo 120 palabras) y no tendrá puntos y aparte.

Palabras clave Cinco como máximo. *A ser posible no incluidas en el título.*

TÍTULO EN INGLÉS *Traducción directa al inglés del título en español.*

SUMMARY *Traducción directa al inglés del resumen en español.*

Key Words *Traducción directa al inglés de las palabras clave españolas.*

INTRODUCCIÓN *Ofrecerá un breve recordatorio del tema de estudio con referencia a algunos antecedentes destacables (con las citas oportunas*), justificará el interés del trabajo, las novedades que pretende aportar y los objetivos perseguidos.*

MATERIAL Y MÉTODOS *Se describirá el proceso seguido para la realización del trabajo de investigación, se hará con detalle pero sin incluir lo obvio. Si el método es bien conocido basta citar alguna fuente donde se recoja (citas*). En este apartado se incluirá, si se considera oportuno, una descripción del área de estudio..*

RESULTADOS Y DISCUSIÓN *Expondrán los datos obtenidos (tablas y/o figuras), su interpretación y análisis. Los conocimientos derivados del trabajo se deben contrastar con la información obtenida por otros autores (citas*).*

· **Tablas:** Irán numeradas. **No se utilizarán colores.**

· **Títulos de tablas:** En la parte superior de la tabla.

· **Figuras y fotografías:** En escala de grises y en páginas aparte. En el caso de las figuras se pide **muy especialmente** que no se usen colores, sino rayados, punteados o escalas de grises. Irán numeradas.

· **Pies de figuras:** Al pie de cada figura y debe ser suficientemente claro como para permitir su interpretación sin tener que recurrir obligatoriamente al texto del artículo.

AGRADECIMIENTOS (pueden faltar). De existir, deben ser concisos.

BIBLIOGRAFÍA *Figurarán sólo las referencias de los trabajos citados en el texto.*

* **Citas bibliográficas incluidas en el texto:** Se citarán sólo los apellidos en letra mayúscula, seguidos del año de publicación separado por una coma. La cita, normalmente, se incluye entre paréntesis en el lugar que corresponda.

Reseñas bibliográficas

1. De libros

APELLIDO(S) DEL (DE LOS) AUTOR(ES), INICIAL(ES) DEL NOMBRE DEL (DE LOS) AUTOR(ES) (en mayúsculas), • fecha de publicación (entre paréntesis), • título completo del libro (en negrita), • lugar o ciudad, (dos puntos) • editorial, • número de páginas. ISBN:

Ejemplo:

ARIAS, A. I., ROIZ, J. M., y DEHESA, E. (2003), **Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente**, 2º Bachillerato, Madrid: Ed. Anaya, 424p. ISBN: 978-84-667-8260-9

2. De artículos de revistas

AUTOR(ES), (igual que para los libros), • año de publicación (entre paréntesis), • título del artículo (entre comillas) • nombre de la revista (en negrita), • volumen y número [abreviado vol. y n.º] (precedido por coma: • numeración de la primera y última página del artículo, separadas por un guión. ISSN:

Ejemplo:

ARIAS, A. I., BARQUILLA, C., BASCO, R. D., CERCAS, M. T. y NAVAREÑO, V. (2003), “Taxonomía molecular de bacterias capaces de degradar el alpechín”, **Meridies**, nº 7: 41-51. ISSN: 1137-8794.

3. De recursos electrónicos

De manera cada vez más frecuente los trabajos de investigación, informes, estados de la cuestión, etc., hacen referencia a documentos y otros recursos de información publicados en formato electrónico (cd-rom, dvd, Internet...). A menudo las listas de referencias bibliográficas que forman parte de estos trabajos incluyen recursos electrónicos y documentos tradicionales (libros, artículos de revista, grabaciones sonoras, etc). Así pues, cuando se cita un recurso electrónico no sólo es necesario que éste sea fácilmente identificable y recuperable a través de los datos bibliográficos reseñados, sino que, además, la referencia debe ser coherente con las de los otros documentos incluidos en la lista, es decir, todas deben seguir un modelo común.

Responsable principal, • Título (en negrita) [tipo de soporte], • Responsable(s) secundario(s), • Edición, • Lugar de publicación: editor, fecha de publicación, fecha de actualización/revisión, • Descripción física. (Colección), • Notas, • Disponibilidad y acceso <dirección de Internet entre paréntesis angulares> [Consulta: Fecha de consulta], • Número normalizado.

Ejemplos:

AINAUD DE LASARTE, J. [cd-rom], En: **Enciclopedia multimedia Planeta De Agostini**, [Barcelona]: Planeta DeAgostini, DL 1997, Vol. 1. ISBN 84-395-6023-0.

CUERDA, J.L., **Para abrir los ojos** [en línea], El país digital, 9 mayo 1997, n§ 371. <<http://www.elpais.es/p/19970509/cultura/tesis.htm#uno>> [Consulta: 9 mayo 1997].

NAVARRO, F. **¿Y el punto decimal?**, En: MedTrad (grupo electrónico de discusión) [en línea], 16.6.2004. Mensaje 012533, archivado en <listserv.rediris.es/archives/MedTrad.html>.

Real Decreto 1737/1997, de 20 de noviembre (BOE del 3.11.1997), <www.boe.es/g/es/boe/días/1997-12-03/seccion1.php#00001eevvv> [consulta: 10.6.2004].

WIKIPEDIA, La enciclopedia libre. **Fotosíntesis** [en línea] fecha de actualización/revisión <<http://es.wikipedia.org/wiki/Fotosintesis>> [consulta: 28 mayo 2010].

Tamaño de la comunicación. No será superior a 10 páginas, A4, incluidas tablas, figuras y bibliografía.

Forma de envío: El trabajo se enviará a la SECRETARÍA DE REDACCIÓN a través de correo electrónico [revistameridies@yahoo.es] *sin comprimir* (varios ficheros si tuviera mucho peso) en formato **Word** para Windows 97, 2000 o XP y las **figuras**, especialmente si se trata de fotografías, en formato **JPEG**. Irá acompañado de una **nota de presentación** del trabajo firmada por un profesor de los autores. Una vez recibido el artículo, la secretaría de redacción confirmará ese hecho y realizará una rápida revisión para asegurar que no ha habido problemas de formato. Si existieran problemas se solucionarán según sean las circunstancias y se indicará la forma de proceder a cada caso concreto. En principio no es necesario enviar copia en papel, ni en CD o DVD.

Se reciben los artículos, para su posible publicación, **a lo largo de todo el año**. Una vez revisado por miembros del Consejo de Redacción y del Consejo Asesor, el trabajo puede ser admitido para ser publicado. Para agilizar el proceso, el Consejo de Redacción introducirá, si fuera factible, las posibles modificaciones apuntadas por los correctores, siempre que éstas no modifiquen sustancialmente el artículo. Si el artículo requiriera modificaciones importantes se remitirá a los autores para que procedan a su rectificación. Salvo petición expresa no se devuelven los originales.

MERIDIES aparece cada año en la primera quincena de junio.

Si quieres recibir MERIDIES puntualmente solicítalo en revistameridies@yahoo.es



Investigación en Secundaria (I.e.S.)

La asociación de profesores Investigación en Secundaria (I.e.S.) agrupa a profesores españoles que entienden la iniciación al trabajo científico, entre jóvenes estudiantes de Secundaria, como una estrategia de motivación y aprendizaje. Desde 1996 trabaja para facilitar cauces que faciliten a profesores y estudiantes, españoles y extranjeros, el desarrollo de esta estrategia.

*Desde entonces, edita cada año esta revista **MERIDIES**, convoca y prepara, una **Reunión Científica** anual para estudiantes, coordina la exposición itinerante de paneles científicos **Ciencia en ruta**, programa el desarrollo de las actividades **Coloquios Científicos** y **Encuentro entre dos mundos**. También han participado en la organización y desarrollo de diversos cursos y seminarios de fomento de la investigación joven tanto en España como en el extranjero.*

Las actividades que realiza y promueve esta asociación han sido reconocidas en varias ocasiones con premios prestigiosos como el Giner de los Ríos o el Nacional de Innovación Educativa. En la actualidad tiene firmado un convenio de colaboración con el C.S.I.C.

REUNIONES CIENTÍFICAS

Las Reuniones Científicas para estudiantes de secundaria se vienen celebrando, a primeros de marzo, en diferentes localidades de Extremadura desde 1997. Todas ellas con apretados programas que han incluido varias sesiones de ponencias orales con sus debates y un amplio periodo para la exposición y defensa de los paneles científicos presentados por todos los participantes. El programa se completa siempre con visitas didácticas a centros tecnológicos o de investigación, y exposiciones o demostraciones de carácter científico.

Dependiendo de la localidad donde se realice, la participación puede ser más o menos amplia, pero suele estar alrededor de los 350 estudiantes y unos 70 profesores de más de medio centenar de centros españoles y extranjeros. Se trata un encuentro donde, tanto alumnos como profesores, intercambian proyectos, inquietudes y experiencias.

La Reunión Científica recae cada año en un centro asociado que la solicita y recibe el apoyo de la I.e.S., contando con el compromiso de los Centros de Profesores y Recursos. La próxima reunión será la **XV Reunión Científica "Barcarrota 2011"** y tendrá lugar los días 17 y 18 de marzo de 2011 en Barcarrota (Badajoz).

CIENCIA EN RUTA

Se trata de la exposición itinerante de los paneles científicos presentados cada año en la Reunión Científica. Esta exposición recorre los centros que lo solicitan y permanece en ellos una semana, durante la cual cada centro organiza en torno a ella las actividades que cree más adecuadas y que, en ocasiones, se abre a otros centros de la localidad.

COLOQUIOS CIENTÍFICOS

Se organizan coloquios en las aulas propias de los alumnos, con científicos e investigadores relevantes. Se realizan simultáneamente en varios centros, permitiendo también encuentros previos y posteriores entre los profesores de secundaria y estos investigadores.

ENCUENTRO ENTRE DOS MUNDOS

Encuentros en las aulas con profesores y alumnos sudamericanos que exponen y debaten sobre diversas realidades educativas de sus países. También se realiza en varios centros para facilitar el contacto entre los profesores suramericanos y españoles.

MERIDIES

La revista que ahora tiene en sus manos.

Forman parte de la asociación tanto profesores como centros de enseñanza (éstos en calidad de socios protectores) de toda España.

Para participar en las actividades que promueve basta asociarse a través de la página de la asociación www.meridies.info. Los profesores de I.e.S. te invitan a hacerlo.