

Experimentos fascinantes con plantas: suscitar el asombro mediante la experimentación como estrategia de enseñanza-aprendizaje (PAGID 2017)

José Luis Acebes, Antonio Encina, Penélope García-Angulo, Laura Pascual, Romina Martínez y Laura García-Calvo, **María Luz Centeno**

Dpto. Ingeniería y Ciencias Agrarias

Área de Fisiología Vegetal

GID 08 Savia Sabia



Antecedentes

- El Día Internacional de la Fascinación por las Plantas como medio para la adquisición de competencias en alumnos de las titulaciones en Ciencias de la Vida (PAID 2013).

- Integración de actividades destinadas a la adquisición de competencias de comunicación científica en Ciencias de la Vida (PAGID 2015).

- Implementación de recursos didácticos creativos destinados a la adquisición de competencias en Ciencias de la Vida. (Prórroga PAGID 2015 en 2016).



Antecedentes

¿Para qué?

APRENDIZAJE BASADO EN “ACTIVIDADES ACTIVAS”

Comunicación y
divulgación
científica

Aprendizaje
creativo,
participativo y
autónomo

Elaboración
de recursos
docentes

Innovación
docente

Estudiantes
“creadores y
divulgadores”

Profesores
“directores”

SOCIEDAD “el
destinatario”

Service learning



¿Qué?

**“ACTIVIDADES ACTIVAS”
DE COMUNICACIÓN Y
DIVULGACIÓN
CIENTÍFICA**



**Antece-
dentes**



Fascination of
Plants Day
May 18th 2017

E CIENCIAS
AMBITALES

Talleres “Experimentos fascinantes con plantas”

Antecedentes



Fascination of
Plants Day
May 18th 2017

Participantes

- 4 profesores y más personal del área
- Estudiantes de 2º, 3º y 4º de los Grados en Biología y Biotecnología (voluntarios)

Actividad: Talleres con experimentos sencillos (25 min)
Experimentos cortos, divertidos y sencillos de realizar

- 1- El agua y las plantas (2 experimentos)
- 2- Plantas dinamiteras y tintas invisibles (3 exp.)
- 3- Detectives de almidón (2 exp.)
- 4- Arte científico con lombarda (4 exp.)

DÍA INTERNACIONAL DE FASCINACIÓN POR LAS PLANTAS 2017. DISTRIBUCIÓN DE MONITORES

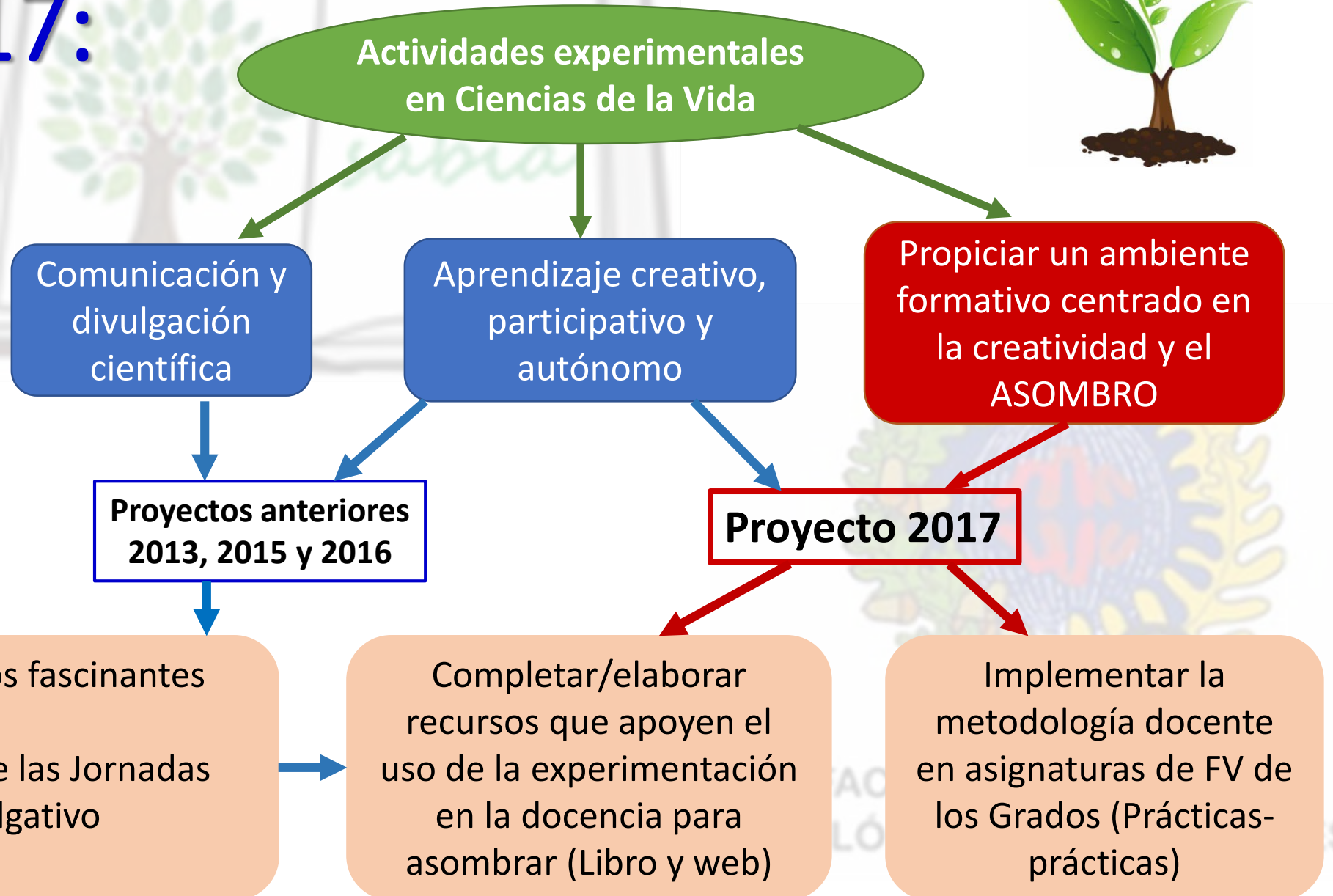
TALLERES y MONITORES

	Taller 1 Transpiración	Taller 2 Plantas dinamiteras y tintas invisibles	Taller 3 Detectives de almidón	Taller 4 Arte científico (pigmentos)
Primaria I (10.10-12.30) Lab. Fundamental, edificio Central, 1ª planta	Sánchez Sáez, Fernando Alba Pérez	Castañón Melón, Cristina Lanza González, Cristina Laura Vigil	González Burgos, Martín González Sanz, Carlos Ana Serrano	Martínez García, Nicole Medina González, Claudia Patricia Alonso
Primaria II (11.30-13.30) Lab. Microscopía, edificio Central, 1ª planta	Lidia del Pozo Paula García Carlos Suárez	Esteban Amo, Mª Jesús Ruiz Martínez, María Pablo Vidal	Castro Suárez, Sonia García Camargo, Ana España Herreros, Lucía	Álvarez García, Leticia Aldonza García, Laura Álvarez González, Lucía
1º Bachillerato I (9.30-11.30) Lab. 01, edificio Darwin, planta baja	Andrea Fernández Rebeca Gutiérrez* Claudia Juárez	Seijas Gamardo, Adrián Pérez Fernández, María Ignacio Rodríguez*	Martínez Arias, Sara Francisco Gómez*	García García, Carolina Martín González, Diego Sabela Rodríguez
1º Bachillerato II (9.30-11.30) Lab. Microscopía, edificio Central, 1ª planta	María Juárez Cristina de la Parte Adrián Carbajo	Cristina Álvarez Yaiza Carnicero Patricia Farelo	Raquel Ledo* Laura Álvarez* Beatriz Cabezas	Carlos García Mercedes Montero Mar Moreno
4º ESO (11.30-13.30) Lab. 01, edificio Darwin, planta baja	Díez Martínez, Patricia Cadenas Fernández, Jennifer Daniel Abaquero	Collado Mendaña, Cristina Blasco Navarro, Yesenia Alonso Rodríguez	Blanco García, David Noya Goyanes, Carmen Pérez Adrián, Paula	Álvarez López, Iván Vega Gómez, Sofía Aparicio Fernández
Turno libre (17-19) Lab. Microscopía, edificio Central, 1ª planta	García Álvarez, Paloma Arturo Vega	Larreina Vicente, Naiara Natalia Martínez	Inés Pradal Sara Magadán	González Guerra, Ana Fuentes Rabanal, María

En la 4ª edición (2017)

- 66 estudiantes de la Facultad
- 160 participantes de 4º de primaria, 4º de ESO, 1º bachillerato y 1 turno libre
- 3 laboratorios en 2 edificios

PAGID 2017: Objetivos



Objetivo 1 PAGID 2017: edición del libro “experimentos fascinantes con plantas”



Índice

0. **Presentación / Introducción**
1. El almidón, un compuesto polivalente
2. Transpiración
3. Fotosíntesis en acción
4. Los movimientos de las plantas
5. Los colores fascinantes de las plantas
6. “De buena tinta”. Experimentos con tintas invisibles
7. Plantas dinamiteras
8. Moléculas
9. Experimentos con granos de polen



- 7.1. Explotar globos con cáscara de naranja
7.2. Patatas explosivas
7.3. La bomba limonera

Participantes

- 4 profesores + personal del área
- Estudiantes de 2º, 3º y 4º de los Grados en Biología y Biotecnología (voluntarios) de varios cursos. Grupos de 2-3

Organización

- 1- Presentación del proyecto
- 2- Selección y diseño de contenido
- 3- Realización de los experimentos
- 4- Redacción del texto
- 5- Elaboración y **edición del libro**

FAHUTAD DE CIENCIAS
S Y AMBIENTALES

1. El almidón, un compuesto polivalente

EL ALMIDÓN EN LAS PLANTAS

Los productos de la fotosíntesis son azúcares sencillos (monosacáridos) como la glucosa (Glc). Las plantas utilizan una parte importante para obtener energía en la respiración celular y también como precursores en las rutas de síntesis de aminoácidos, ácidos grasos y otros compuestos. El resto es convertido en almidón, el polisacárido de reserva energética de las plantas, equivalente al glucógeno de animales y hongos.

El almidón se sintetiza y almacena durante horas en los cloroplastos de las células fotosintéticas. Después es hidrolizado y transportado en forma de sacarosa vía floema hasta los órganos de reserva, como tallos subterráneos (tubérculos de patata), raíces engrosadas (zanahoria), semillas de leguminosas, etc. y frutos en desarrollo. Allí se re-sin almidón se deposita a r para formar un grano : muestran diferentes ta ser simples o compuest posición del hilio en los

Químicamente, el almi unidas por enlaces α , amilasas. Esto permite transporte, o desde l carbonio y energía, cor embrión en un organisr

El almidón es en realid moléculas: a) la amilosa a 3.000 Glc unidades p para dar lugar a ca disposición helicoidal (t hélice), y que represe almidón y, b) la amilo peso molecular dado q hasta 200.000 Glc, ramificada por posee responsables de las ra suele ser del 70-75%, si

1.1. ¿Hay almidón en mi mortadela?

"La prueba del lugol"

RESUMEN

El almidón es utilizado en sus diferentes formas como un aditivo ali clasificado en la categoría de los aglutinantes. Su empleo es muy frecuen elaboración de alimentos procesados, incluso en la de algunos derivados donde no esperarías encontrarlo. Una forma de detectar la presencia de almid alimento es mediante "la prueba del lugol", basada en el uso de una disol yodo cuyo color se modifica cuando entra en contacto con el almidón. Compr ti mismo si hay o no almidón en la mortadela, el salami o el jamón co consumes habitualmente.

INTRODUCCIÓN

Una de las funciones de los organismos oficiales de control de calidad de los a es identificar si estos han sido adulterados o si poseen en su composición proc especificados en la etiqueta por la empresa que los elabora.

El almidón como tal, o en sus formas refinadas (harinas), hidrolizadas (de modificadas, es uno de los aditivos más frecuentes en los alimentos procesa en pan, pastas, salsas, yogures o cremas. En las etiquetas puede figurar con d nominaciones: almidón, fécula, harina, sémola, dextrinas, cereales, E 1404 oxidado), E 1410 (fosfato de mono-almidón), E 1422 (adipato de diálmidón), así hasta otros 9 "Es" más. Se utiliza para espesar y como aglutinante, ya qu propiedades es capaz de mantener homogénea la mezcla entre el ingrediente del alimento y el agua.

La presencia de almidón es frecuente incluso en alimentos donde no cabría esperarla. Un ejemplo son una serie de derivados cárnicos como la mortadela, las salchichas tipo Frankfurt, los salamis, algunos patés, etc. Este almidón viene especificado como fécula en la etiqueta y suele proceder de patata, pero a veces también de maíz. Las especificaciones legales concretan que no puede aparecer en la composición de la mortadela más de un 10% de almidón.

También suele encontrarse almidón en determinados dulces, como en los supuestamente elaborados a partir de coco (galletas y turrone de coco, "coquitos", etc.). En realidad, en productos de menor calidad, la fécula aparece como sucedáneo frecuente, sustituyendo total o parcialmente al coco.

En este experimento evaluaremos diferentes alimentos, identificando si en realidad poseen almidón, o por el contrario, no ha sido añadida fécula.

1.1. ¿Hay almidón en mi mortadela?

"La prueba del lugol"

Ventana 1. Definición de términos:

"Fécula: Hidrato de carbono que, en forma de granos microscópicos y como sustancia de reserva, se encuentra principalmente en las células de las semillas, tubérculos y raíces de muchas plantas, de donde se extrae para utilizarlo como alimento del hombre o de los animales domésticos o con fines industriales. Hervida en agua, produce un líquido blanquecino y viscoso que toma color azulado en contacto con el yodo".

MATERIALES

- Rodajas de mortadela, chópé, si cocido, y cualquier otro derivado ci producto figura que contiene féculi un filete de lomo de cerdo o un troz
- Muestras que contienen coco: un tn
- Solución de lugol. Se prepara añadi de KI (agitar). En su defecto se pued
- Un cuentagotas (o una pipeta Pasteur)



Imagen 1: Materiales usados en este experimento.

MÉTODO EXPERIMENTAL

Se aplica la disolución de lugol, o el Betadine los distintos alimentos o bien se añaden di alimentos (Imagen 2). El cambio de color, si

1.1. ¿Hay almidón en mi mortadela?

"La prueba del lugol"

Imagen 2: Procedimiento de realización del experimento. Aplicación de la solución de lugol (Betadine en este caso) sobre distintos alimentos.



¿QUÉ HEMOS APRENDIDO?

La disolución de lugol tiene un color amarillo-naranja, que puede llegar a muy concentrada. Cuando el lugol entra en contacto con el alimento caml violeta-azul muy oscuro, casi negro, si éste presenta almidón añadido. Si n almidón, la solución de lugol mantendrá su color inicial (Imagen 3). Tambi lugar a coloraciones amarillo verdosas, signo de la presencia de grasas.

El descubrimiento del almidón en aquellos alimentos procesados que en deberían de poseerlo puede ser una buena forma para conocer si existe adulteración en ellos o algún tipo de contaminación cruzada.



Imagen 3: Resultados de muestras de alimentos que contienen almidón (galleta, pan, patata, zanahoria, salchicha, barrita de surimi y mortadela) o no lo contienen (filete, queso, manzana, limón y jamón cocido).

1.1. ¿Hay almidón en mi mortadela?

"La prueba del lugol"

PARA SABER MÁS

¿Por qué cambia de color la disolución de yodo al entrar en contacto con el almidón?

Como ya comentamos en la introducción al capítulo 1, el almidón está formado por dos moléculas diferentes, la amilopeptina y la amilosa. Esta última adopta una forma de hélice en cuyo exterior se localizan los grupos hidroxilo de las moléculas de glucosa, mientras que su interior está ocupado solo por átomos de hidrógeno. Cuando se incorpora la solución de lugol, los iones triyodo (I_3^-) que contiene quedan inmersos en el interior de las hélices de amilosa, provocando cambios en el nivel energético de la molécula y formando un complejo. Aunque no se conoce con detalle cómo se produce la reacción, lo que sí es cierto es que se modifica el espectro de absorción de luz del lugol, cambio que se puede apreciar por la variación del color. La intensidad del color violeta-azul resultante depende de la cantidad de amilosa presente en el almidón.

Tú mismo puedes comprobar esta interacción entre la amilasa y el yodo utilizando almidón extraído de patata. ¿Cómo? Sigue estos pasos que te permitirán, además, poner a prueba la gelatinización y la retrogradación del almidón (ver pg. X de la intro):

- Ralla una patata pelada y mezcla en un mortero 15 g con 20 ml de agua. Una vez triturada, filtra la mezcla homogénea a través de un filtro de papel (p. e. de cafetera) y recoge el filtrado en un tubo de ensayo o en un vasito pequeño en su defecto. Deja el filtrado reposar 5 minutos, hasta que el almidón decante, y entonces elimina la fase líquida superior. Añade 2 ml de agua al almidón y agita energicamente. A continuación, coloca 5 gotas de la mezcla en otro tubo con 2 ml de agua e incorpora una solución de lugol (0,25 g de I_2 y 0,5 g de KI en 100 ml de agua) gota a gota hasta que aparezca el color azul-violeta característico de la reacción del yodo con la amilasa (Imagen 4).
- Ahora calienta el almidón de patata teñido en un microondas hasta que desaparezca el color (Imagen 4). Esto es debido a la pérdida de la estructura helicoidal de la amilosa que se produce durante la gelatinización del almidón.
- Por último, si dejas enfriar paulatinamente el gel de almidón verás cómo recupera de nuevo el color azul-violeta, aunque con menor intensidad (Imagen 4), debido a la recuperación parcial de la estructura cristalina del almidón (retrogradación).

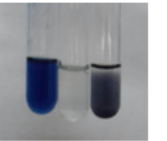


Imagen 4: solución de almidón de patata teñida con lugol (izq.), calentada en microondas (centro) y enfriada (derch).

Objetivo 2 PAGID 2017: Creación del espacio web “Experimentos fascinantes con plantas”

<http://grupos.unileon.es/experimentos-fascinantes-con-plantas/>

Secciones y contenidos

- Vídeos (guías y cuestionarios)
- Podcasts
- Galería de fotografías
- Textos e ilustraciones
- Nuevos experimentos

Vídeos: ¿cómo se hicieron?

- 1- Presentación del proyecto
- 2- Selección y diseño de contenidos
- 3- Elaboración de guiones
- 4- Puesta en escena y edición
- 5- Edición de los vídeos

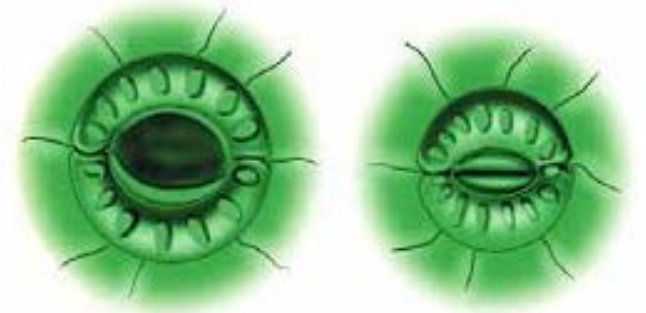


Objetivo 3 PAGID 2017: Puesta a punto de las “prácticas-prácticas” en asignaturas de Grado

Participantes: alumnos Fisiología Vegetal de 2º Grado en Biotecnología

Propuesta: “crear “un modelo de apertura y cierre de los estomas con globos
Actividad individual o por parejas

Evaluación: hasta +1 en la calificación de la asignatura



Objetivo 3 PAGID 2017: nueva edición del congreso “La Biotecnología Vegetal y sus aplicaciones”

Participantes: Profesoras y alumnos de Biotecnología Vegetal

Actividad y organización

- Forma parte del aprendizaje basado en proyectos ABP
 - Es obligatorio y evaluable (25% de la calificación de la asignatura)
- 1- Creación de 12 grupos (3-5 alumnos) y asignación de los PBL
 - 2- Realización del PBL guiada por las profesoras (4 tutorías)
 - 3- Presentación de la ponencia en el Aula Magna (mini-congreso)

