

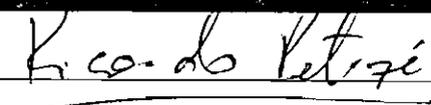
PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN

INFORME TÉCNICO Y DE DIFUSIÓN
"Conectando salones de clases con Chips de genes"

Becas de Formación

AÑO 2005

INFORME TÉCNICO Y DE DIFUSIÓN

Fecha de entrega del Informe
Mayo 5, 2006
Nombre del coordinador de la ejecución
RICARDO PERTUZÉ
Firma del Coordinador de la Ejecución


1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA
Nombre de la propuesta
TALLER "CONECTANDO SALONES DE CLASES CON CHIPS DE GENES"
Código
BID-FP-V-2005-A-027
Postulante o Postulantes
Ricardo Pertuzé y Marina Gambardella
Entidad Patrocinante o Responsable
Universidad de Chile, Fac. de Cs. Agronómicas
Lugar de Formación (País, Región, Ciudad, Localidad)
Universidad de Wisconsin, Madison, EUA.
Tipo o Modalidad de Formación (curso, pasantía, otros)
Curso corto
Fecha de realización (Inicio y término)
25 de Junio del 2005 al 2 de Julio del 2005



2. ALCANCES Y LOGROS DE LA PROPUESTA

Justificación y objetivos planteados inicialmente en la propuesta

El desarrollo de la biotecnología en los últimos años ha permitido poner a disposición del hombre múltiples herramientas de gran potencial, las cuales se relacionan con la agricultura moderna y con nuestro quehacer cotidiano. Sin embargo, los ciudadanos cada vez tienen más dificultad para entender los conceptos en los cuales se basa esta tecnología, debido a que existe gran cantidad de información altamente especializada y compleja, de difícil incorporación en programas educacionales. Este es uno de los motivos por los cuales existe actualmente una baja aceptación de productos y procesos biotecnológicos disponibles en el mercado. Para evitar esta tendencia y mejorar la percepción pública, diversas instituciones nacionales, en un esfuerzo conjunto y coordinado a través del Programa Nacional de Biotecnología, han realizado cursos y actividades de difusión de la biotecnología, más allá de las aulas universitarias. Cursos de difusión para profesores de enseñanza media, para funcionarios de gobierno, políticos e incluso exposiciones de difusión masiva para niños pequeños en museos y galerías, son algunas de las actividades realizadas. En la mayor parte de los casos, los cursos son teóricos, o bien incorporan algunas demostraciones prácticas, pero están fuertemente limitadas por la complejidad de las técnicas y el elevado costo involucrado.

Uno de los grandes avances de la biotecnología ha sido la secuenciación del ADN, y junto con ello, el desarrollo de microarreglos de genes. Estos se utilizan para estudiar la funcionalidad y expresión de genes en los seres vivos (Ekins and Chu 1999). Por supuesto, esta tecnología es de costos muy elevados como para hacer clases demostrativas en forma masiva. Sin embargo, Betsy Barnard en la Universidad de Wisconsin-Madison, desarrolló un material didáctico que consiste en un modelo simplificado de microarreglos de genes, permitiendo el uso de esta tecnología en forma demostrativa a nivel escolar y en la educación superior. Este material además tiene un costo reducido, siendo accesible en las condiciones educacionales de nuestro país. La idea es demostrar que la genómica es totalmente comprensible, interesante y además puede integrarse fácilmente a una sala de clase.

El microarreglo simplificado está especialmente diseñado para una visualización diferencial de la expresión de genes. Específicamente, el "chip" contiene genes de la especie modelo *Arabidopsis thaliana* que han sido caracterizados en los laboratorios del Dr. Nienhuis. La expresión de estos genes es diferente en plantas sometidas a oscuridad, en comparación con aquellas que crecen en condiciones normales de luz. Este "chip-demostrativo", que en lugar de tener miles de genes como los utilizados en investigación, tiene sólo 11, los cuales se colorean en forma diferencial.

La tecnología de los microarreglos de genes es de gran interés, ya que permite el estudio de la regulación de la expresión génica, y de esta forma comprender en una nueva dimensión, los procesos biológicos. Por otra parte, es necesario poner al alcance del público general, la información y los conceptos involucrados en estas nuevas tecnologías, a través de cursos y demostraciones prácticas.

En este contexto, la presente propuesta tuvo como objetivo capturar esta herramienta didáctica, y difundirla en Chile. Para ello, dos profesores de genética con amplia experiencia en la realización de cursos y difusión de la biotecnología, asistieron en calidad de invitados, a un taller demostrativo.

Literatura Citada



Ekins R., Chu F.W. (1999) Microarrays: their origins and applications. Trends in Biotechnology 17:217-218.

Objetivos alcanzados tras la realización de la propuesta

La asistencia al curso-taller permitió a los profesores involucrados capturar las herramientas que se les entregó en el extranjero e incluso se trajo al país un par de sets demostrativos para promocionar el desarrollo de talleres o cursos interactivos en Chile, incorporando esta técnica. Tras la asistencia al curso se realizó una actividad informativa a la cual se invitó a profesores de enseñanza media del área biológica.

Resultados e impacto esperados inicialmente en la propuesta

La herramienta educacional de microarreglo de genes fue adquirida y difundida a diferentes niveles de la educación chilena con gran éxito. Este paso ha permitido dar un interesante apoyo al proceso de enseñanza de la biotecnología, contribuyendo a mejorar la percepción pública de productos y servicios derivados de ésta. Se ha mostrado esta herramienta a profesores universitarios y de enseñanza media a través de un seminario, provocando un lógico efecto multiplicador, con un elevado impacto si se considera el número de estudiantes y público objetivo.

Cabe señalar además que se acordó con los organizadores del Taller, Prof. Jim Nienhuis y Betsy Bernard, elaborar una propuesta donde Chile participe como plataforma para realizar actividades similares a nivel latinoamericano.

Los profesores participantes de esta actividad, actualmente se encuentran aplicando los conocimientos obtenidos en sus actividades docentes de rutina.

Adicionalmente como objetivos y resultados de mediano y largo plazo, la vinculación con el grupo de la U. de Wisconsin, permitirá obtener otras herramientas que son desarrolladas en sus laboratorios e incorporarlas a las actividades que se lleven a cabo en Chile, junto con establecer proyectos conjuntos en temas de interés común (ya sea en investigación biotecnológica como para actividades de difusión).

Resultados alcanzados

El taller fue de gran interés y permitió generar no solo los conocimientos sino además los contactos para establecer redes de colaboración entre Wisconsin y Chile. Actualmente se está planeando la realización de cursos taller en Chile pero con alcance latinoamericano, para estimular el conocimiento de esta técnica en otras partes de continente. Esta actividad se está desarrollando en conjunto entre la U. de Wisconsin y la U. de Chile.



Resultados adicionales

Adicionalmente al seminario de difusión donde se describió la actividad de formación, se realizó una actividad práctica utilizando el material obtenido en Wisconsin. Esta fue parte de un curso de actualización en Biotecnologías realizado en Enero del 2006 a profesores de biología de enseñanza media. Cabe señalar que este curso fue exitoso y generó mucho interés en los profesores participantes, los que recogieron la técnica y seguramente la promoverán entre colegas para su aplicación, o por lo menos para usar algunos de los modelos aplicados en sus propias clases.

Aplicabilidad

En la actualidad las técnicas de microarreglos de genes se aplican puntualmente sólo en algunos centros de investigación del país. Sin embargo, hoy muchos científicos chilenos manejan y comprenden la potencialidad de esta herramienta genética y se asocian con centros de investigación internacionales para su aplicación. La vasta experiencia de laboratorios como los visitados en el extranjero, permitió a los profesores participantes, crear un material didáctico que sin duda es de gran apoyo para comprender la técnica a todo nivel (escolar y universitario).

El uso de materiales didácticos como los desarrollados por la Universidad de Wisconsin, tienen un costo accesible, aunque podría ser demasiado elevado para colegios públicos de escasos recursos. Sin embargo, se puede usar para la formación de profesores, quienes requieren permanentemente estar al día con los avances tecnológicos en el área de la biología.

Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar

Sería interesante abordar el uso de técnicas como esta a escala nacional. Hoy se han desarrollado charlas y pequeños cursos que han aplicado y/o mostrado las técnicas para enseñar a profesores de enseñanza media de Santiago. Tener la posibilidad de atraer a profesores de regiones, o llevar a regiones alguna charla, sería un buen aporte para la divulgación de técnicas como esta.

3. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA ORGANIZACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

Programa de actividades

Fecha	Actividad	Objetivo	Lugar
25 -26 de Junio	Viaje aéreo	Traslado	Santiago - Madison
27-28 de Junio	Taller (ANEXO 1)	Participación taller	Madison
29-30 de Junio	Reunión de trabajo con Dr. Nienhuis en Genomics Lab , Madison http://www.hort.wisc.edu/fastplant/wfpsgen/default.html	Evaluar nuevas alternativas de enseñanza de biotecnologías para su difusión a nivel latinoamericano	Madison
1 de julio	Viaje de regreso	traslado	Madison - Santiago

Se incorporan algunas fotografías relevantes que contribuyan a describir las actividades realizadas (mas fotografías en carpeta Fotos en CD adjunto).





Contactos Establecidos					
Institución/ Empresa/Organi- zación	Persona de Contacto	Cargo	Fono/Fa x	Dirección	E-mail
Ver ANEXO 2					
Materia Recopilado					
Tipo de Material	Nº Correlativo (si es necesario)		Caracterización (título)		
CD			Safe Kit 410 y presentaciones		
Foto			Carpeta FOTOS en CD		
Presentaciones de curso			Archivos Power point en CD		
Manuales			Archivos PDF de manuales de uso de Safe Kit 410 para instructores (SK410instructor.pdf) y para estudiantes (SK410students.pdf)		



4. PROGRAMA DE DIFUSIÓN EJECUTADO

Programa de difusión ejecutado

Tipo de actividad realizada

Se realizó una charla dirigida a profesores de enseñanza media titulada "Como enseñar en el colegio la técnica de chips de genes (microarreglos)". La charla fue gratuita y abierta a todos los interesados que se inscribieron previamente y otros que llegaron al evento directamente.

Fecha y lugar de realización

Lunes 28 de Noviembre de 2005 en el Museo Interactivo Mirador

Temas tratados o exposiciones realizadas

Se realizó una introducción de los conceptos que involucran los microarreglos de genes y también se procedió a describir el Kit (Safe Kit 410) que fue entregado en Wisconsin para explicar las potencialidades de uso en clases con los alumnos. Se incluyen presentaciones de charla en CD (Chip_ES-Marina.ppt y PresentaciónRichi.ppt) y en ANEXO 3.

Destinatarios de la actividad

Se dirigió a profesores del área biología y ciencias naturales de enseñanza media. Se inscribieron 48 personas en la actividad de difusión y asistieron 28 personas (se adjuntan encuestas aplicadas a los asistentes – ANEXO 4).

Organizaciones asistentes al evento.

Instituto Nacional, Colegio San Ignacio EL Bosque, Corporación Educacional 18 de Septiembre, Colegio Acrópolis, Edutecno, Escuela D-200, Liceo Juana Ibarbourou, Colegio Santa Familia, Liceo Villa La Pintana, Liceo Sara Blinder, Colegio La Fontaine, Colegio Victoria Prieto, John Dewey Collage, Colegio Akros, Institución Teresiana.

Identificación de los expositores

Los expositores fueron los dos asistentes a la Actividad de Formación, Marina Gambardella y Ricardo Pertuzé, ambos académicos de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.



Material entregado en las actividades de difusión			
Tipo de material	Nombre o identificación	Preparado por	Cantidad
Boletín divulgativo	Safe Kit 410 (ANEXO 5)	Fotodyne	1 por asistente
Fotocopia charlas	Presentación Power Point de charlas (Chip_ES-Marina.ppt, PresentaciónRichi.ppt)	Marina Gambardella y Ricardo Pertuzé	1 de cada una
Carpeta	Carpeta de FIA y trípticos FIA	FIA	1 paquete por asistente
Encuesta de asistentes	Encuesta	M.G. y R.P.	1 por asistente

Participantes en actividades de difusión				
	NOMBRE		INSTITUCION	e-mail
1	YAÑEZ	PATRICIA	ALBERTO PEREZ INST. TERESIANA	pattvlocl@yahoo.com
2	PEREZ M.	RICARDO	CIENCIAS CREATIVAS	
3	RIVEROS	CARLOS	COL. NUESTRA SRA. DEL PILAR	
4	TAPIA M.	EMERY	COL. SEMINARIO SAN RAFAEL	emerymaqda@yahoo.es
5	GARCIA	MAURICIO	COLEGIO ACROPOLIS	mgarcia@colegioacropolis.cl
6	RUIZ	FERNANDO	COLEGIO AKROS	proferuiz@yahoo.com
7	DONGIOVANNI	SONIA	COLEGIO COLONIAL DE PIRQUE	09-3348811
8	PASTEN	SONIA	COLEGIO LA FONTAINE	chipanacl@yahoo.com
9	TEJEDA M.	EDUARDO A.	COLEGIO MONTE DE ASIS	eatejeda@puc.cl
10	BAEZA	ALICIA	COLEGIO SAN IGNACIO, EL BOSQUE	
11	BUSTOS	SERGIO	COLEGIO SAN IGNACIO, EL BOSQUE	
12	GONZALEZ	SEBASTIAN	COLEGIO SAN IGNACIO, EL BOSQUE	
13	GUZMAN	JAVIER	COLEGIO SAN IGNACIO, EL BOSQUE	
14	LLANCA	ANA MARIA	COLEGIO SAN IGNACIO, EL BOSQUE	
15	MANRIQUEZ	DARIO	COLEGIO SAN IGNACIO, EL BOSQUE	
16	TORRES	PABLO	COLEGIO SAN IGNACIO, EL BOSQUE	ptorres@saniqnacio.cl
17	MIRANDA	XIMENA	COLEGIO SANTA FAMILIA	santafamilia@gmail.com
18	OYARCE	GABRIELA	COLEGIO VICTORIA PRIETO	gabriela_oyarce@hotmail.com
19	ALVARADO	EMILIO	CORP. EDUCACIONAL 18 SEPT.	
20	DIAZ	RAMIRO	CORP. EDUCACIONAL 18 SEPT.	corporacion.Educacion@caja18.cl
21	BETTANCOURT	JUAN PABLO	EDUTECHNO	jpbs70@gmail.com
22	BENAVIDES	CECILIA	ESCUELA D-200	benacb2002@yahoo.com.ar
23	ALCAYAGA	VICTOR	ESCUELA MIGUEL CRUCHAGA TOCORNAL	vialcayaga@yahoo.es
24	MUÑOZ	WALTER	ESCUELA VIOLETA PARRA 406 C.NAVIA	walter.cl@gmail.com
25	CASTILLO	HAYDEE	FAC. CS. AGRONOMICAS, U. DE CHILE	
26	GARCIA	XIMENA	FAC. CS. AGRONOMICAS, U. DE CHILE	

	NOMBRE		INSTITUCION	e-mail
27	AEDO	CARLOS	INSTITUTO NACIONAL	
28	BARRERA	JOSE	INSTITUTO NACIONAL	acebin@gmail.com
29	CARVAJAL	FELIPE	INSTITUTO NACIONAL	
30	TRINCADO	FRANCISCO	INSTITUTO NACIONAL	
31	CATALDO	FRANCO	INSTITUTO SANTA MARIA	ism.secre@vtr.net
32	HERNANDEZ	GRACIELA	INSTITUTO SANTA MARIA	ism.secre@vtr.net
33	PELLIZZARI	MARIETTA	JOHN DEWEY COLLEGE	marietapellizzari@yahoo.com
34	CONCHA	LEONEL	LICEO JUANA IBARBOUROU	
35	MUÑOZ	GENOVEVA	LICEO JUANA IBARBOUROU	
36	REYES	SANTIAGO	LICEO JUANA IBARBOUROU	
37	RIVAS V.	SELMA	LICEO LENKA FRANULIC, ÑUÑO A	selmitus@hotmail.com
38	PAEZ V.	ADRIANA	LICEO SARA BLINDER	nany_zeta@yahoo.es
39	MONDACA	RODHE	LICEO VILLA, LA PINTANA	rodhemondaca@hotmail.com
40	CASTRO	PAMELA	SANTO TOMAS	pamelacastro74@hotmail.com
41	CAÑOLES	CATALINA		
42	DI LASCIO	SANDRA		sandrakilasio_1967@yahoo.es
43	FLORES	MARIA ISABEL		floresmisabel155@yahoo.com
44	LUXORO	PAOLA		
45	MUÑOZ	ORIELA		
46	PASTEN	SONIA		chipanaci@yahoo.com
47	SALAS	LILIAN		
48	ZAMORANO	JORGE		jzamorano98@yahoo.com
49	ZARATE	LUISA		lutzamer@hotmail.com

Evaluación de las actividades de difusión

La charla de difusión tuvo una buena asistencia (28 personas). Se debe señalar que se aplicó una encuesta a los participantes para evaluar la actividad. En esta los conceptos explicados fueron comprendidos en general entre un 75 y un 100% a pesar que la mayoría tenía muy pocos o nulos conocimientos del tema. Todos los asistentes estarían dispuestos a participar de un curso que incluyera pasos prácticos como los descritos en la charla de los microarreglos para estudiantes y la mayoría estaría dispuesto a implementarlo por sus alumnos pero muchos coincidieron en que los costos podrían ser un factor limitante.

Si bien ya no comparte de las actividades de difusión de este instrumento de formación, el kit obtenido en esta oportunidad fue implementado como paso práctico en un curso de actualización en "Tópicos de Genética y Biotecnología" para profesores de enseñanza media realizado en Enero de 2006. En esa oportunidad al igual que los otros pasos prácticos del evento estimuló muchísimo a los asistentes.

5. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Organización durante la actividad

Ítem	Bueno	Regular	Malo
Recepción en país o región de destino según lo programado	X		
Cumplimiento de reserva en hoteles	X		
Cumplimiento del programa y horarios según lo establecido por la entidad organizadora	X		
Facilidad en el acceso al transporte	X		
Estimación de los costos programados para toda la actividad	X		

Evaluación de la actividad de formación

En esta sección se debe evaluar la actividad en relación a los siguientes aspectos:

a) Efectividad de la convocatoria

Nos pareció tener una excelente convocatoria tanto nacional (EUA) como internacional

b) Grado de participación de los asistentes (interés, nivel de consultas, dudas, etc)

Todos los asistentes se demostraron muy interesados, sin embargo, los niveles de conocimientos de cada uno fue muy diverso por lo que los tipos de consultas y el nivel de ellas varió bastante.

c) Nivel de conocimientos adquiridos en función de lo esperado (se debe indicar si la actividad contaba con algún mecanismo para medir este punto)

Si bien no hubo una prueba de fin del taller, los conocimientos adquiridos por nosotros en particular creemos que fueron buenos. De hecho nos sentimos con la capacidad de desarrollar un taller que incluye estas técnicas demostrativas para profesores aquí en Chile.

d) Calidad de material recibido durante la actividad de formación

La calidad y preparación del material recibido fueron excelentes. De hecho los materiales que nos fueron entregados permitirán el desarrollo de actividades de difusión aplicando el kit entregado en EUA.



- e) Nivel de adecuación y facilidad de acceso a infraestructura/equipamiento necesario para el logro de los objetivos de la actividad de formación.

El acceso a la infraestructura/equipamiento y la adecuación para el desarrollo de la actividad de formación fue óptima. Se puso a entera disposición de los participantes toda la tecnología disponible en el Centro Biotecnológico de la Universidad de Wisconsin, con lo cual los asistentes pudieron preparar y revelar individualmente los microarreglos que cada uno preparó.

- f) Indique las materias que fueron más interesantes, más desarrolladas a lo largo de la actividad de formación y las que generan mayor interés desde el punto de vista de la realidad en la cual se desenvuelve el participante.

Lo más interesante desde el punto de vista de la Universidad, es la posibilidad de poder extender este tipo de técnicas a la realidad chilena para poder transmitirlo en clases a nivel universitario y en cursos de actualización para profesores de enseñanza media. Todo esto para mostrar el potencial de información y educativo que se puede transmitir a partir del uso de la técnica de microarreglo de genes.

- g) Problemas presentados y sugerencias para mejorarlos en el futuro

La actividad de formación se desarrolló con entera normalidad y no se presentaron problemas

Aspectos relacionados con la postulación al programa de formación o promoción

- a) Apoyo de la Entidad Patrocinante (cuando corresponda)

bueno regular malo

Justificar:

La Universidad de Chile dio todas las facilidades para que los participantes fueran a la actividad de formación y posteriormente facilitó salas para el desarrollo de una de las actividades de difusión de la misma (curso de actualización de profesores de enseñanza media).

- b) Información recibida por parte de FIA para realizar la postulación

amplia y detallada aceptable deficiente

Justificar:

Siempre se contó con todo tipo de apoyo de FIA para la realización de la postulación

c) Sistema de postulación al Programa de Formación o Promoción (según corresponda)

adecuado

aceptable

deficiente

Justificar:

Fue expedito y se dieron todas las facilidades para la postulación en la actividad

d) Apoyo de FIA en la realización de los trámites de viaje (pasajes, seguros, otros) (sólo cuando corresponda)

bueno

regular

malo

Justificar:

Se dieron todas las facilidades para realizar los trámites de viaje a través de la agencia de viaje contratada para ello.

e) Recomendaciones (señalar aquellas recomendaciones que puedan aportar a mejorar los aspectos administrativos antes indicados)

Quizás la única recomendación sería de orden administrativo y pasa por una simplificación de los formularios de postulación e informe final.



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

ANEXO 1

Programa de Actividad de Formación

"Connecting Underrepresented High School Students with genomics"



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA

2005 Workshop – Connecting Underrepresented High School Students with Genomics

Monday June 27

8:00 – 9:00 (Room 117 Genetics)

- Continental Breakfast
- Introductions, paperwork / business (Michell Sass)
- Overview of workshop (Jim Nienhuis, Betsy Barnard)

9:00 – 10:00 (Auditorium)

Speaker: Dr. Patrick Krysan. Topic: Genomics

10:00 – 12:00 (Room 117 Genetics / Room 1340 Biotechnology Center)

Classroom DNA Chips (Microarrays)

Observation of *Arabidopsis thaliana* seedlings / Introduction to Photomorphogenesis

- Presentation: Introduction to Microarray Technology
- Print DNA chips

12:00 - 1:00 Lunch and Exhibit: Fotodyne Resources

1:00 – 3:00 (Room 117 Genetics)

Classroom DNA Chips (continued)

Wash DNA chips

- Microarray Paper Activity
- Hybridize DNA chips

3:15-4:30 Tour: Gene Expression Center and scanning of DNA chips

5:00 Barbecue and Pool Party - bring your swimming suits
(weather permitting)



Tuesday June 28

8:00 – 9:00 (Room 117 Genetics)

- Continental Breakfast
- **Discuss instructional materials implementation and kits**

9:00 – 10:00 (Auditorium)

Speaker: Sandra Splinter-Bondurant – Facility Director, Gene Expression Center

10:00 – 12:00 (Computer Lab)

12:00 – 1:00 Lunch

1:00 – 3:00 Discussion and Feedback

3:00 - 4:00 Tour Biotechnology Center

4:00 – 4:30 Distribute take-home kits



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA

ANEXO 2

Lista de participante de actividad de formación

Connecting Underrepresented High School Students with Genomics Workshop
June 27 - 28, 2005

Betsy Barnard
Madison West High School
30 Ash Street
Madison, WI
(608) 204-4100
bbarnard@wisc.edu

Michelle Bartman
McFarland High School
5103 Farwell Street
McFarland, WI 53558
(608) 838-4500 ext. 4751
Michelle_Bartman@mcfarland.k12.wi.us

Evelia Buendia
South Division High School
1515 W. Lapham Blvd.
Milwaukee, WI 53204
(414) 902-8300
liaeve51@aol.com

Guillermo Castanon-Najero
Universidad Juarez Autonoma de Tabasco
Division Academica de Ciencias Biologicas (DACBiol)
Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cardenas
Villahermosa, Tabasco, Mexico 86039
52-933-3-58-15-79
grasputin953@hotmail.com

Raul O. Castillo
Fundacion Para La Investigacion Azucarera
Elizalde 114 y Malecon
Guayaquil, Ecuador
01-593-4-272-9163 or 01-593-9-994-8372
rcastillo@cincae.org

Amy Dopp
Marshfield Senior High
1401 E. Becker Road
Marshfield, WI 54449
(715) 387-8464 ext. 357
dopp@marshfield.k12.wi.us

Dr. Marceline Egnin
Tuskegee University
Center for Plant Biotechnology Research
104 Milbank Hall
Tuskegee, AL 36088
(334) 724-4404 (office) / (334) 724-4745 (fax)
megnin@tuskegee.edu

Theresa Erbe
Professional Learning Institute (MPS)
4965 S 20th Street
Milwaukee, WI 53218
(414) 350-5503
terbe007@hotmail.com

Marina Gambardella
Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Agronomicas
Depto. Produccion Agricola
Casilla 1004, Santiago, Chile
56-2-678-5729
mgambard@uchile.cl

Carol Harrison
Booker T. Washington High School
3803 MLK Highway 80-West
Tuskegee, AL 36083
(334) 727-0073
cahar313@aol.com

Tom Koenigsberger
Stevenson High School
One Stevenson Drive
Lincolnshire, IL 60069
(847) 634-4000
tkoenigs@email.district125.k12.il.us

Sara Krauskopf
Madison East High School
2222 E. Washington Ave.
Madison, WI 53704
(608) 244-8935
skrauskopf@madison.k12.wi.us

Dr. Patrick Krysan
University of WI-Madison
Dept. of Horticulture, 1575 Linden Drive
Madison, WI 53706
(608) 262-1243
fpat@biotech.wisc.edu

Hope Mikkelson
Verona Area High School
300 Richard Street
Verona, WI 53593
(608) 845-4666
mikkelsh@verona.k12.wi.us

Dr. James Nienhuis
University of WI-Madison
Dept. of Horticulture, 1575 Linden Drive
Madison, WI 53706
(608) 262-6975
nienhuis@wisc.edu

Amber Robertson
University of WI-Madison
Dept. of Horticulture, 1575 Linden Drive
Madison, WI 53706
(608) 262-8332
robertson@wisc.edu

Michell Sass
University of WI-Madison
Dept. of Horticulture, 1575 Linden Drive
Madison, WI 53706
(608) 262-6044
mesass@wisc.edu

Mauricio Soto Suarez
Centro Internacional de Agricultura Tropical
Unidad de Biotecnología
AA 6713 Recta Cali - Palmira, Km. 17
Cali, Colombia
57-2-4450000 ext. 3353
m.soto@cgiar.org

Marta Marulanda
Universidad Tecnológica de Pereriza
Facultad de Ciencias Ambi
Percira, Colombia Ciencias Ambientales
57-6-321-2443
mlmarulanda@yahoo.com

Dr. Kevin Niemi
University of WI-Madison
Center for Biology Education
425 Henry Mall, Genetics
Madison, WI 53706
(608) 262-5480
kjniemi@wisc.edu

Ricardo Pertuze
Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Agronomicas
Depto. Produccion Agricola
Casilla 1004, Santiago, Chile
56-2-678-5729
rpertuze@uchile.cl

Frank Rodriguez
Univerisdad Centroccidental Lisandro Alvarado
Decanato de Agronomia
Km. 1, AV Florencio Jimenez
Obelisco, Barquisimeto, Venezuela
58-251-2591630
frankroga@ucla.edu.ve

Dr. Judith Scheppler
Illinois Mathematics and Science Academy
1500 W. Sullivan Road
Aurora, IL 60506
(630) 907-5899
quella@imsa.edu

Sandra Splinter BonDurant
University of WI-Madison
Gene Expression Center
425 Henry Mall, Biotechnology Center
Madison, WI 53706
(608) 265-3029
sandra@genome.wisc.edu

Dr. Susan Styer
Illinois Mathematics and Science Academy
1500 W. Sullivan Road
Aurora, IL 60506
(630) 907-5943
sstyer@imsa.edu

Joe Walsh
South Division High School
1515 Lapham Blvd.
Milwaukee, WI 53204
(414) 902-8578 or (414)902-8300
walshjr46@aol.com

Julie Villand
The American School Foundation of Guadalajara
Colomos 2100 (APDO 6-280)
Guadalajara, Jalisco, Mexico 44640
52-33-36480299
julie.villand@asfg.mx

Claire Walsh
FOTODYNE, Inc.
950 Walnut Ridge Drive
Hartland, WI 53029
www.fotodyne.com
(262) 369-7000 ext. 104
c.walsh@fotodyne.com

Luis Alberto Williams
University of Central America
Molecular Biology Center
Rotonda Dario 200m Oeste
Apartado 69, Managua, Nicaragua
505-278-3923 ext. 172
luiswilliamsnic@yahoo.com



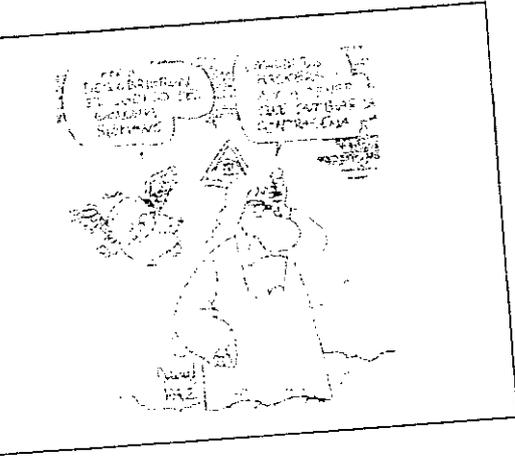
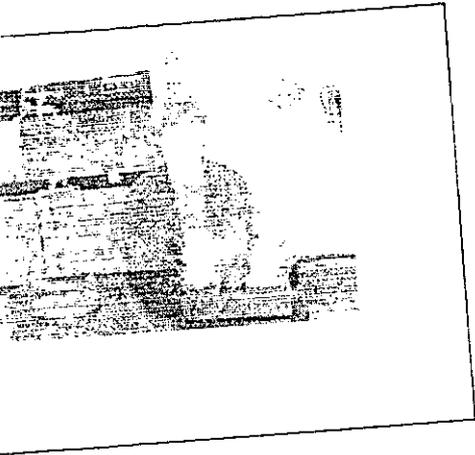
Gobierno de Chile
Fundación para la
Innovación Agraria

ANEXO 3

Presentaciones de Actividad de Difusión

“Como enseñar en el colegio la técnica de chips de genes”

arla 1: Marina Gambardella



SECUENCIACIÓN DE ADN CON DIDEOXI-NUCLEÓTIDOS
 (solución por autoradiografía (Fred Sanger))

SE REALIZA UNA SÍNTESIS DE ADN DE CADENA SIMPLE EN PRESENCIA DE DIDEOXI-NUCLEÓTIDOS (ddNTPs). EL ddNTP PUEDE SER INCORPORADO A LA CADENA QUE CRECE.

ESTO TERMINALIZA LA SÍNTESIS PORQUE NO POSEE UN TERMINAL 3' OH NECESARIO PARA QUE SE ENLACE EL PRÓXIMO dNTP.

SE PREPARAN 4 TUBOS DE SÍNTESIS CON ADN DE CADENA SIMPLE. A CADA UNO SE LE ADEBE UNA PEQUEÑA CANTIDAD DE ddNTP ESPECÍFICO (ddATP, ddGTP, ddCTP Y ddTTP).

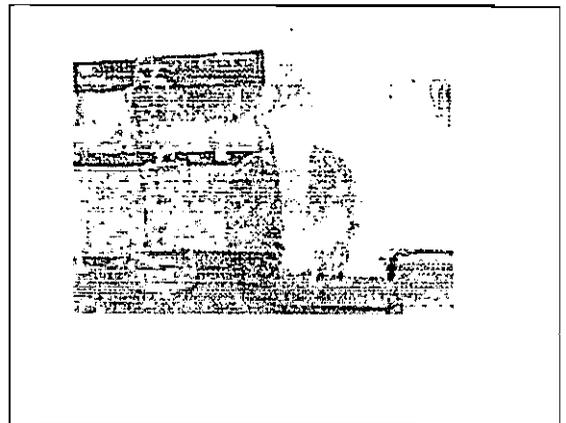
LA SÍNTESIS SE DETIENE ALEATORIAMENTE POR LA ADICIÓN DE LOS DISTINTOS ddNTPs.

LOS FRAGMENTOS SE SEPARAN POR ELECTROFORESIS Y SON DETECTADOS A AUTORADIOGRAFÍA.

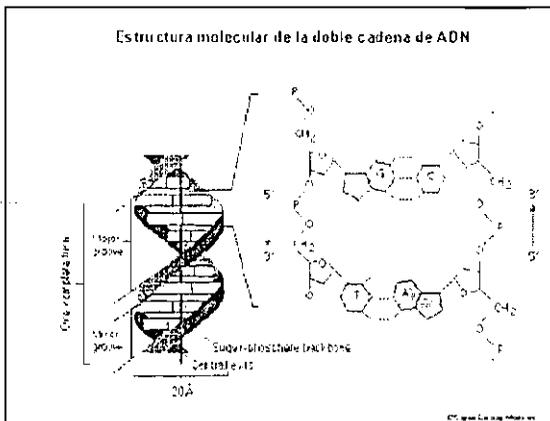
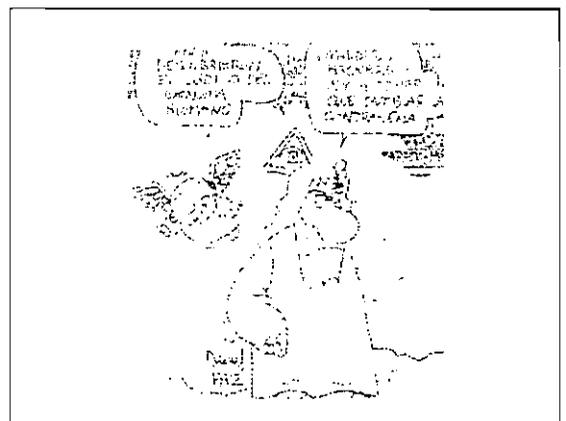
NO PUEDEN FORMAR ENLACES FOSFODIÉSTER CON EL dNTP ENTRAÑTE.

ddATP	ddTTP	ddCTP	ddGTP
.....
.....
.....
.....

SECUENCIA DE LA CADENA ORIGINAL
 C
A
C
G
T
A
G
C
T
T
G
G



Genómica

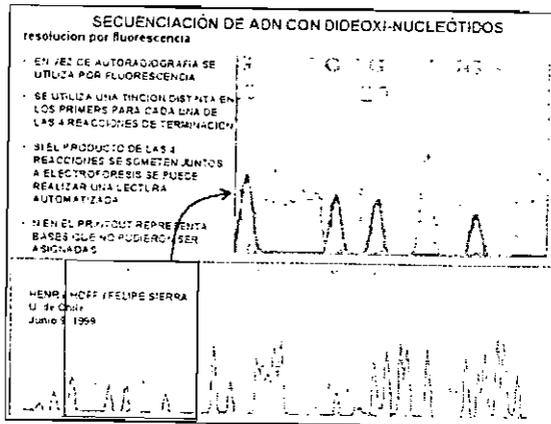


SECUENCIACIÓN DE ADN CON DIDEOXI-NUCLEÓTIDOS
 resolución por autoradiografía (Fred Sanger)

NO PUEDEN FORMAR ENLACES FOSFODIÉSTER CON EL dNTP ENTRANTE

- SE REALIZA UNA SÍNTESIS DE ADN DE CADENA SIMPLE EN PRESENCIA DE DIDEOXINUCLEÓTIDOS (ddNTPs)
- EL ddNTP PUEDE SER INCORPORADO A LA CADENA QUE CRECE
- ESTO TERMINALIZA LA SÍNTESIS PORQUE NO POSEE UN TERMINAL 3' OH NECESARIO PARA QUE SE ENLACE EL PRÓXIMO dNTP
- SE PREPARAN 4 TUBOS DE SÍNTESIS CON ADN DE CADENA SIMPLE, A CADA UNO UN PRIMER Y LOS 4 dNTPs NORMALES
- A CADA UNO SE LE AGREGA UNA PEQUEÑA CANTIDAD DE ddNTP ESPECÍFICO (ddATP, ddGTP, ddCTP y ddTTP)
- LA SÍNTESIS SE DETIENE ALEATORIAMENTE POR LA ADICIÓN DE LOS DISTINTOS ddNTPs
- LOS FRAGMENTOS SE SEPARAN POR ELECTROFORESIS Y SON DETECTADOS A AUTORADIOGRAFÍA

ddATP	ddTTP	ddCTP	ddGTP	
.....	C
.....	A
.....	G
.....	T
.....	A
.....	G
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T
.....	G
.....	A
.....	C
.....	T

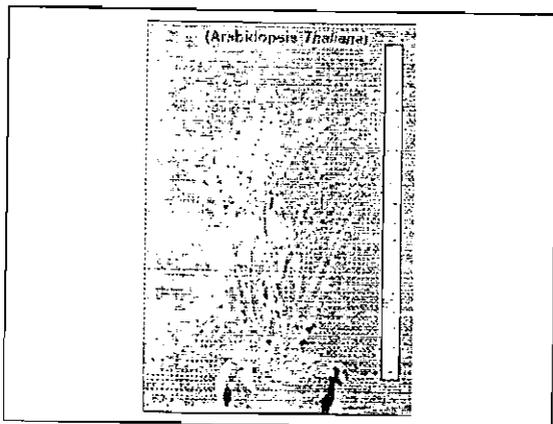


GENÓMICA: Es una actividad de la genética que pretende caracterizar genomas completos, con la idea de entender su organización molecular y los productos codificados por sus genes. Es un nuevo camino para el estudio de la biología.

GENOMA: Corresponde a todo el complemento de material genético (ADN) contenido en un set de cromosomas. Los individuos diploides reciben uno de cada padre.

GENÓMICA ESTRUCTURAL: Su objetivo es conocer la estructura física de todo un genoma en particular. Esto incluye asignar los genes o marcadores genéticos a los distintos cromosomas, en conocer su ubicación (mapeado) dentro del cromosoma para preparar un mapa físico de los genes y, por último secuenciar el ADN.

GENÓMICA FUNCIONAL: Investiga la función biológica que realizan el producto de los genes: las proteínas. El arreglo completo de proteínas codificadas por el genoma se denomina proteoma, por lo que esta actividad se denomina también PROTEÓMICA.



Especies modelo y estado de secuenciación

Bacteria	<i>Echerichia coli</i>	2003
Levadura	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	1996
Nemátodo	<i>Caenorhabditis elegans</i>	2003
Mosca de la fruta	<i>Drosophila melanogaster</i>	2003
Arabidopsis	<i>Arabidopsis thaliana</i>	2003
Arroz	<i>Oryza sativa</i>	
Maíz	<i>Zea mays</i>	
Ratón	<i>Mus moluscus</i>	
Hombre	<i>Homo sapiens</i>	
mapa genético (3000 marc. molec. a 1 cM)		1994
mapa físico (52.000 STS)		1998
Secuencia 99% genes		2003

1. Se trabaja con organismos modelo.
 2. Se generan gran cantidad de información y ésta queda disponible en bases de datos públicas. Esta información se comparte entre los laboratorios de todo el mundo.
 3. Uso de herramientas para el estudio del genoma completo una vez que se conoce su secuencia.
- Una de éstas herramientas son los "Chips" de genes o *Microarreglos*

En qué consiste y cómo se hace un "Chip" de AND.

"Chip de ADN"

Tecnología basada en las propiedades del ADN:

A === T

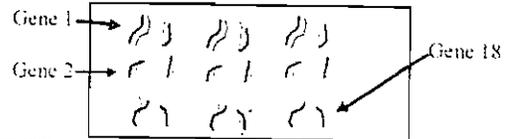
G === C

- gran cantidad de diferentes secuencias de ADN se adhieren a una superficie sólida. Estas corresponden a decenas de miles de puntos ("spots").
- Se pueden probar todas las secuencias de ADN al mismo tiempo.

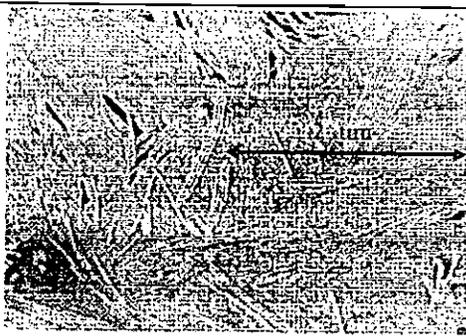
Chips de ADN

Arreglo de múltiples puntos ("spots") secuencias de ADN en una superficie sólida (normalmente vidrio). Estas secuencias de ADN son conocidas y de pequeño tamaño (~20-70 bp)

Es posible tener miles de "spots" (En la figura se muestra un microarreglo con 18).



Cada "spot" puede tener múltiples copias del mismo oligonucleótido de secuencia conocida.



Microscopía electrónica de un "spot".
J. DeRisi (Stanford) and E. Carr (Hewlett-Packard)

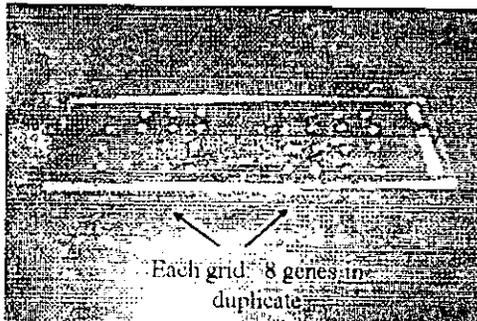
Nomenclatura

"Probe DNA" - pequeños fragmentos de ADN adheridos a un soporte o matriz de vidrio.

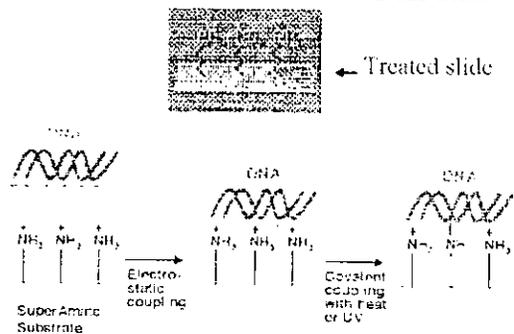
"Target DNA" - cDNA proveniente de células que han crecido bajo diferentes condiciones. (flotando en soluciones sobre "probe DNA")

Por ejemplo : cDNA proveniente de plántulas crecidas en oscuridad v/s plántulas crecidas a la luz.

Probe DNA
1 microliter spots of DNA in solution



Probe DNA - attachment to Glass Slide



From Telechem International

ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL

Orizacistatina-1

-Estructura con 5 láminas beta y una alfa hélice.

- Peso molecular 11 - 25 KDa

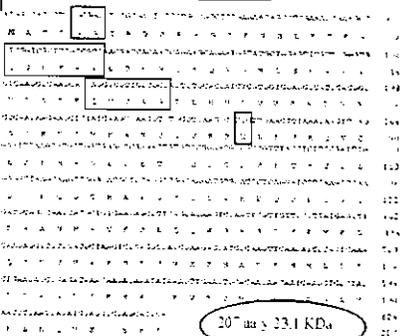


Cuatro dominios conservados:

- 1) Una G al menos en la zona N-terminal
- 2) Motivo LARFAV en la alfa-hélice
- 3) Motivo QxVxG en el primer bucle (loop)
- 4) Un W en el segundo bucle

NH₂-[G]-[LARFAV]-[QxVxG]-[W]-COOH

Fa-CPI-1



207 aa y 23.1 KDa

DNA CHIPS (Microarrays)



<http://www.bio.davidson.edu/courses/genomics/chip/chip.html>

Overview of A Microarray Experiment for Studying Gene Expression Patterns

<p>Print DNA Chip (Probe DNA)</p>	<p>Prepare DNA Target</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. grow tissue => observe different phenotypes (light vs. dark) 2. isolate mRNA 3. reverse transcribe (make "cDNA") 4. label each cDNA with a fluorescent dye molecule
--	---

↓

Hybridize Target DNA to Probe DNA on chip

↓

Analyze

Gene Chip Kit Overview

<p>Print DNA Chip (Probe DNA)</p>	<p>Prepare DNA Target</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. grow tissue => observe different phenotypes (light vs. dark) 2. isolate mRNA 3. reverse transcribe (make "cDNA") 4. label each cDNA with a fluorescent dye molecule
--	---

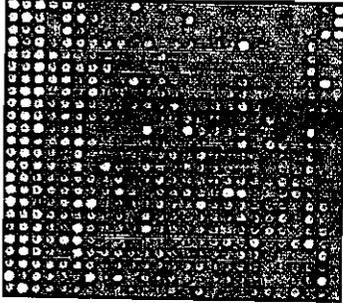
↓

Hybridize Target DNA to Probe DNA on chip

↓

Analyze

A Real DNA Chip
Each spot is a different gene



Example:
Green
Light grown seedlings
Red
Dark grown seedlings
Yellow
Both tissues express the gene

Affymetrix websites of arrays related to human diseases:
http://www.affymetrix.com/community/wayahead/neonatal_diabetes_sn_pig_ft_in_the_bud.affx
http://www.affymetrix.com/community/wayahead/mapping_disease_to_genes.affx
Microarray Animation (from Genome Consortium for Active Teaching)
<http://www.bio.davidson.edu/courses/genomics/chip/chip.html>
Another Microarray animation:
<http://darwin.bio.uci.edu/~faculty/wagner/array2.html>
Cold Spring Harbor DNA Learning Center
www.dnalc.org/
Genetic Science Learning - Utah
<http://gslic.genetics.utah.edu/>
Howard Hughes Medical Institute
www.hhmi.org
National Center for Biotechnology Information (NCBI)
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
The Arabidopsis Information Resource (TAIR)
www.arabidopsis.org

Iniciativa GENOMA Chile 2001-2004

(US\$ 3.500.000 proyectos en conjunto)

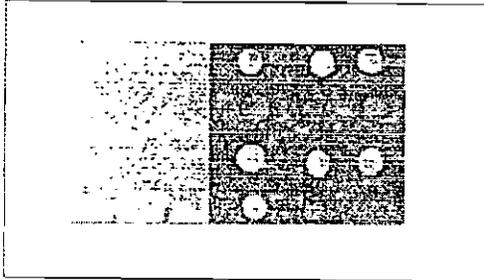
Genómica Funcional en Nectarines: Plataforma para fomentar la competitividad de Chile en exportación de frutas. Ariel Orellana. Universidad de Chile.

Plataforma científico-tecnológica para el desarrollo de la Genómica Vegetal en Chile. Etapa I: Genómica funcional en vid. Hugo Peña. Universidad Técnica Federico Santa María.

Estudios Genómicos y de expresión genética en vides: respuesta a la infección viral y desarrollo de sistemas de diagnóstico. Patricio Arce. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Charla 2: Ricardo Pertuzé

SafeKit® 410: Genómica y Microarreglos:
Explorando Fotobiología de Plantas



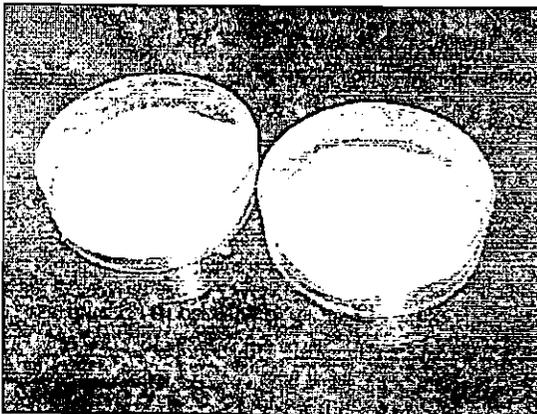
SafeKit® 410

PASO 1

Microarreglos y Fotobiología de Plantas

Laboratorio guiado de nivel intermedio para que estudiantes conecten el genotipo con el fenotipo a través de la hibridación de chips de ADN usando genes relacionados con la fotosíntesis.

Estudiantes hacen germinar semillas (*Arabidopsis*) en condiciones de luz y oscuridad para comparar fenotipos de plántulas.



Tejido etiolado: amarillo, hipocotilo largo, apice cerrado



Plántulas en luz: verdes, hipocotilos cortos, cotiledones abiertos



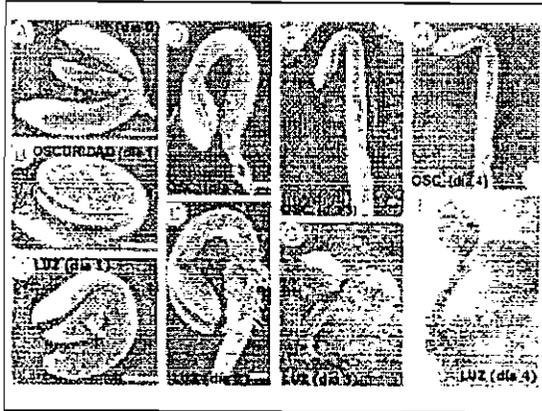
Fotos microscopio electrónico

Plántulas creciendo a la LUZ
vs.
Plántulas creciendo en OSCURIDAD

Genes de *Arabidopsis* involucrados en la represión del desarrollo fotomorfogénico en la oscuridad:

COP8
COP10
COP11

Wei N, Kwok SF, von Arnim AG, Lee A, McNellis TW, Piekos B, Deng XW (1994) Plant Cell 6(5) 629-43



PASO 2

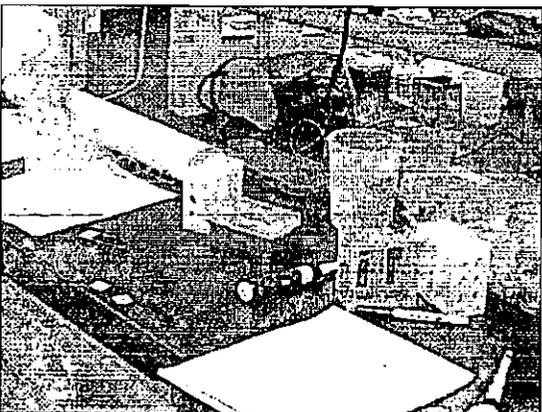
SafeKit® 410

Microarreglos y Fotobiología de Plantas

Se crean manualmente 2 microarreglos iguales con varios genes de *Arabidopsis* en un portaobjeto.

Se hibrida un set de genes (microarreglo) con ADNc de las plantas creciendo en la luz y el otro con ADNc de las de oscuridad.

ADN de Prueba (Probe DNA): Gotas de 1 µl de ADN de genes de *Arabidopsis*



ADN de Prueba (Probe DNA): Gotas de 1 µl de ADN de genes de *Arabidopsis*

ADN objetivo (Tarjetas) con FLUORÓFOROS Hibridación con ADNc de LUZ Hibridación con ADNc de OSCURIDAD

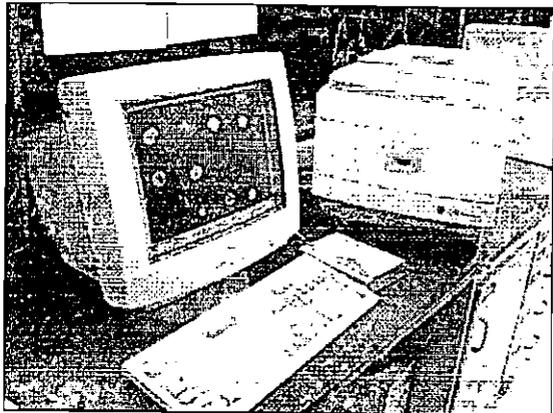
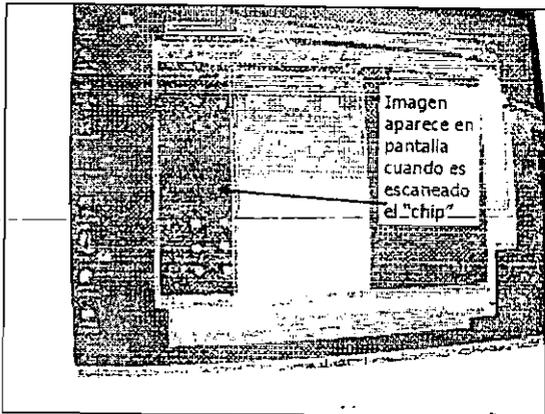
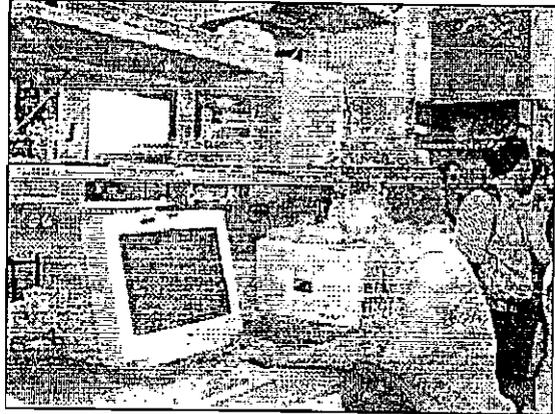
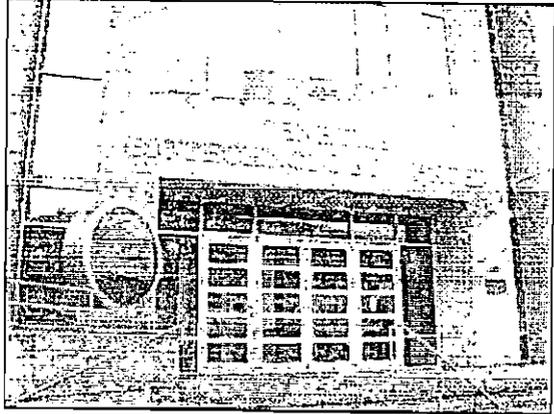
PASO 3

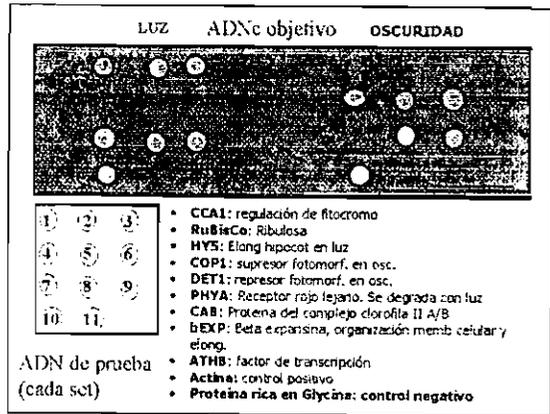
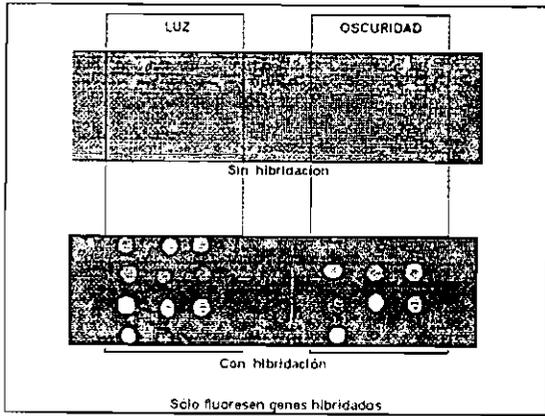
SafeKit® 410

Microarreglos y Fotobiología de Plantas

Con las hibridaciones hechas, y habiendo lavado los exesos de ADNc (lo que no hibridó).

Se escanean los cubreobjetos con MICROARREGLOS ("chips") con un láser que excita los fluoróforos del ADNc hibridado a genes complementarios.







GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

ANEXO 4

Encuestas aplicadas a asistentes a actividad de difusión

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente:

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

Muy oneroso

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente:

- Sí; y me gustaría que el curso incluyera alguna práctica básica como el obtener DNA en laboratorio escolar, etc.

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% \ 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

por el costo.

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente: *Si muy interesante,
por que es un tema actual.*

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% (75%) 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco **No**

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente:

~~Me gustó que se aprovechara más información sobre el proceso de generación de microarreglos de genes.~~

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?
Comente:

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?
Comente:

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí ~~Muy Poco~~ No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente:

Como el que me enseñaron y actual

Podría hacer aplicar el conocimiento en el aula.

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

~~100%~~ 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco ~~No~~

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

~~Sí~~ No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

~~Sí~~ No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente:

Si para poder aplicarlo en el colegio en las
cursos electivos e ir desarrollando habilidades en
los alumnos e entrar a el area de la genética.

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% ~~75%~~ 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco ~~No~~

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

~~Sí~~ No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

~~Sí~~ No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente:

BASTANTE interesante. CREO que falta tiempo para comprender de mejor manera el Tema.

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?
Comente:

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente:

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o "chips" de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este "kit" con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente:

Sí, importante llevar conceptos y conocimientos de "punka" a las bases, a los colegios y es donde forman a los futuros científicos.
Gracias.

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente:

~~Definitivamente claro y práctico el uso con~~
mi alumnos

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

→ el problema es de recursos económicos.

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente: Sí, producto de los avances en ciencia y

tecnología relacionados con el tema de genoma y las publicaciones que con frecuencia aparecen en prensa, los estudiantes hacen muchas preguntas y, no queda más que actualizarse.

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o "chips" de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este "kit" con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

Responde que soy estudiante considero que es una muy buena iniciativa, además de necesaria para incentivar la ciencia en los establecimientos educacionales.

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente: me pareció muy interesante ya que mis intereses están directamente relacionados en el tema de la genética, la ciencia aplicada en la biotecnología.

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente: *totalmente.*

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente: Es una técnica práctica, sencilla y de bajo costo para ser utilizada en el aula.

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

mis alumnos no, pero me encantaría que se aplicara

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente: *Mi parecer muy interesante.*

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente: *Sí, sería interesante realizarlo*

~~en~~ *en* ~~forma~~ *forma* ~~práctica~~ *práctica* ~~para~~ *para* ~~poder~~ *poder*
~~realizarlo~~ *realizarlo* ~~con~~ *con* ~~los~~ *los* ~~alumnos~~ *alumnos*

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

Soy profesor y mi universidad que es pública no tiene convenio con ninguna empresa.

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente:

--- Sí. Aparentemente en que en estos momentos formo parte de uno de los proyectos de Explora - CONICYT, y no me siento ajeno (muy ajeno) al tema. Incluso en los deberes que tengo de poder llevar a cabo este trabajo de laboratorio junto a mis colaboradores.

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí ✓ No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí ✓ No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente:

Sí, ya que es interesante saber de biotecnología y presentar a los als. un ejemplo de esta ciencia.

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?) Por el costo y al nivel que se le enseña

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente:

~~.....~~ muy interesante, ya que puede acercar la genética e intensar aun más este conocimiento actualizado a los alumnos.

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente:

Preferente

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente:

Si me pareció interesante pero creo que es caro para poder aplicar en un colegio con escasos recursos.

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente:

— Excelente ya que conocía la página webs que se mostró, sin embargo, facilitó la posibilidad de entregar este conocimiento a alumnos de enseñanza media.

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)
La verdad es que la única dificultad es costo del “kit”

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente:

Muy interesante, pero fue demasiado específico

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?) Solo me preocupa el Costo

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente: *Sí, porque nos orienta sobre proceso que no siempre maneja el profesorado.*

ENCUESTA

1. Entendió los conceptos presentados en el Seminario.

100% 75% 50% 25% 0%

2. ¿Tenía conocimientos previos de microarreglos o “chips” de genes?

Sí Muy Poco No

3. ¿Participaría en la versión práctica de este curso?

Sí No

4. ¿Aplicaría este “kit” con sus alumnos?

Sí No (¿por qué?)

5. ¿Le pareció interesante el tema de este Seminario?

Comente:

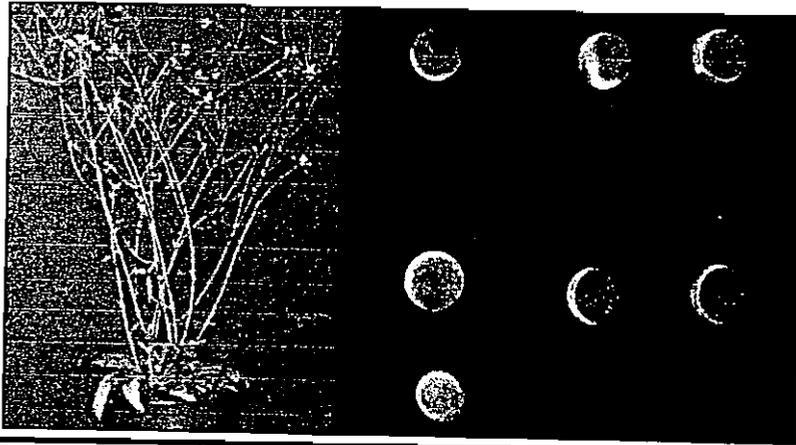
Siempre en los Colegios hay alumnos que se fascinan con el tema y son capaces de estudiar para comprender aunque son un grupo selecto pueden llegar muy lejos y hacer grandes aportes. Además es muy atractiva la idea de enviarlo a analizar lejos más que parecer una limitante.

ANEXO 5

Boletín divulgativo entregado en actividad de Difusión

"Safe Kit 410"

SafeKit® 410: Genomics & Microarrays: Exploring Plant Photobiology



In this intermediate-level exercise, your students connect genotype to phenotype by making and hybridizing a DNA chip using plant genes related to photosynthesis.

Students start this lab by growing *Arabidopsis thaliana* seedlings in light vs dark and comparing phenotypes.

They follow this by hand-spotting a DNA chip with several *Arabidopsis* genes and hybridizing it with target DNA from light and dark grown seedlings.

After hybridization, the DNA chips are sent to the University of Wisconsin Gene Expression Center for scanning. Students will receive color images of their chips for observing and analyzing genotypic differences.

This exercise requires three to five 45-50 minute class periods for lab work. Assessment materials are also provided, which can be done in an additional class period or as a homework assignment. Allow 5-10 days for seedling germination and growth.

Designed for eight teams of students.

Ordering Information:

SafeKit® 410

E1-4000\$200

Replacement Biologicals, 410

E1-4201 (shaded in blue below)\$110

SafeKit® 410 Includes:

- Student and Instructor Manuals on CD
- PowerPoint Presentations on CD
- Gene Chip Paper Lab on CD
- Tubes w/caps
- Petri plates
- Paper towel squares
- 50 ml conical tubes

- Slides
- Slide box
- Coverslips
- *Arabidopsis thaliana* seeds
- Plant growth media
- Probe DNA
- Simulated target DNA
- Hybridization buffer
- SDS solution
- SSC buffer solution
- Pre-labeled, postage paid mailer
- Scanning fee (8 slides)



For more information call: 1-800-DNA-FOTO (800-362-3686) or 262/369-7000 direct dial
 FAX: 262/369-7017 • E-mail: info@fotodyne.com • Web-site: www.fotodyne.com
FOTODYNE Incorporated • 950 Walnut Ridge Drive • Hartland, WI 53029-9388 • USA

