

INFORME TÉCNICO FINAL

Fecha de entrega del Informe efectiva

20 Noviembre de 2006

Nombre del coordinador de la ejecución

Marina Gambardella Casanova

Firma del Coordinador de la Ejecución



Firma del representante legal de la Entidad Responsable



1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

Nombre de la propuesta

**CURSO DE ACTUALIZACIÓN EN GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA APLICADA AL
SECTOR AGRÍCOLA**

Código

FIA-FR-2006-2-A-005

Entidad responsable

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

Coordinador(a)

Marina Gambardella C.

Lugar donde se realiza la iniciativa de formación: región, ciudad, localidad

Región Metropolitana, Santiago, Campus Antumapu, U. de Chile.

tipo o modalidad de la actividad (curso, pasantía, otros)

Curso

Fecha de realización (inicio y término)

16 al 21 de Enero de 2006 Curso presencial

1 de Marzo al 30 de Octubre Evaluación y seguimiento de actividad en aula

2. ALCANCES Y LOGROS DE LA PROPUESTA

Problema a resolver, justificación y objetivos planteados inicialmente en la propuesta

En la segunda mitad del siglo XX, se inició una profunda transformación de las ciencias biológicas, basada fundamentalmente en el uso de innovaciones en tecnologías de ADN recombinante, instrumentación y bioinformática. Ello generó gran cantidad de información de alto impacto en el conocimiento científico – tecnológico. Se establecieron las bases de la biotecnología moderna con la aplicación de procesos biológicos a la actividad productiva.

Considerando esta profunda transformación de las tecnologías disponibles en el área de la biotecnología y genética, el gobierno de Chile puso el tema en su agenda pública. El desafío consiste en incorporar las herramientas biotecnológicas a la producción y exportación agrícola del país, y así adaptarse a las nuevas realidades del mercado internacional.

Para avanzar en esta estrategia, uno de los pilares fundamentales es la formación de capital humano de calidad, que sea capaz de comprender y difundir nuevos conocimientos. Paralelamente, el público en general debe estar adecuadamente informado y capacitado para mitigar las inquietudes que se generan en torno de nuevos productos y procesos, especialmente alrededor de temas como ingeniería genética y clonación.

Comprendiendo que la capacitación permanente y la actualización docente es una importante vía para contribuir al desarrollo productivo del país y al mejoramiento de las oportunidades de progreso de las personas, la Facultad de Cs. Agronómicas de la Universidad de Chile, desarrolló la propuesta para la realización del curso de "Actualización en Genética y biotecnología aplicada al sector agrícola", dirigido a Profesores de Biología de enseñanza media, a llevarse a cabo entre el 16 y 21 de enero de 2006.

El objetivo general del curso fué: entregar a profesores de biología de enseñanza media, conocimientos actualizados en genética y biotecnología, y su aplicación al sector productivo, mediante un sistema de enseñanza didáctico y participativo, fácilmente aplicable a los estudiantes en etapa escolar.

Los objetivos específicos planteados fueron los siguientes:

- Capacitar a un número importante de profesores de biología de enseñanza media del país, (curso presencial en cada uno de los tópicos incluidos en el programa).
- Establecer un vínculo de cooperación e intercambio entre investigadores de alto nivel y los docentes de colegio, con el fin de facilitar el flujo constante de información actualizada al sector escolar.
- Motivar y proporcionar herramientas técnicas para el diseño de actividades demostrativas que ayuden a los estudiantes a comprender los conceptos de genética molecular y los avances biotecnológicos y su utilidad en el mundo laboral.
- Entregar bibliografía actualizada, así como los fundamentos para el empleo de bases de datos electrónicas, para facilitar a los profesores la búsqueda periódica de información en temas especialmente dinámicos.

Los profesores participantes tuvieron la posibilidad de recibir por parte de investigadores especialistas, información de última generación en temas de genética y biotecnología. De acuerdo a la metodología utilizada, durante un período de una semana se realizaron clases presenciales con apoyo audiovisual, permitiendo a los profesores adquirir los últimos conocimientos en forma sistemática e intensiva. De acuerdo a lo observado, se puede señalar que la modalidad de clases intensivas permite una mejor comprensión de temas complejos, dado que el profesor-alumno se conecta rápidamente con el lenguaje técnico y es capaz de manejar gran cantidad de conceptos nuevos.

También durante una semana, se realizaron cinco actividades prácticas que tuvieron el doble propósito de motivar a los participantes y entregar herramientas prácticas para ser aplicadas en los colegios. De acuerdo a las conversaciones sostenidas con los profesores – alumnos después del curso y basados en los resultados de la encuesta aplicada, el objetivo de motivar se cumplió fuertemente.

Por último, se entregó gran cantidad de documentos bibliográficos y de apoyo visual. Este material es de alto valor y permitirá a los participantes mantenerse actualizados y apoyar sus clases en las escuelas.

La segunda fase de esta actividad consistió en la evaluación y seguimiento de los trabajos realizados por los profesores participantes. Estos últimos debieron presentar un Proyecto de actividad práctica de enseñanza, a nivel de alumnos de colegio. El objetivo de esta actividad fue que los profesores integraran los conocimientos adquiridos durante la capacitación, e hicieran una transferencia a

los alumnos de colegio, considerando sus propias posibilidades (de recursos y nivel académico de los alumnos de colegio).

Resultados e impactos esperados inicialmente en la propuesta

Resultados obtenidos

Descripción detallada de los conocimientos y/o aprendizajes adquiridos. Explicar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos de acuerdo a los resultados obtenidos.

Uno de los resultados esperados era que los participantes adquirieran conocimientos actualizados en el área de la genética y la biotecnología. Con el objetivo de tener un indicador de este aspecto, se realizó una prueba de diagnóstico al inicio del curso y la misma prueba se repitió una vez finalizado.

Los puntajes obtenidos (ver Anexo 1) indican claramente que existió un importante avance en el grado de comprensión de los temas abordados.

Otro de los objetivos logrados fue vincular a los profesores participantes con investigadores universitarios quienes podrán dar apoyo en forma permanente.

Finalmente, mediante la realización, evaluación y seguimiento de un Proyecto en aula, se logró incluir los nuevos conocimientos en los programas escolares de los profesores participantes.

En el Anexo 3 se presenta la lista de los proyectos presentados y una breve evaluación de cada uno de ellos. Cabe señalar que estos proyectos en general tuvieron un nivel insuficiente. En muchos casos, las actividades propuestas no cumplieron el objetivo de enseñanza y no fueron desarrolladas con la calidad necesaria. Este aspecto podría deberse a que los profesores no tuvieron oportunidad de dedicar el tiempo necesario debido a un exceso de obligaciones una vez iniciado el período escolar. En cualquier caso es un tema preocupante que deberá tomarse en cuenta en actividades futuras.

Valoración desde los participantes

Analisis de la experiencia por parte de los participantes de la temática abordada en la iniciativa de formación. ¿Es posible obtener alguno de los impactos esperados a partir de las capacitaciones y conocimientos adquiridos?

Como ya se mencionó, los estudiantes realizaron una muy buena evaluación de la actividad realizada, lo que puede ser apreciado en el resultado de la encuesta realizada al finalizar el curso. Este se adjunta en el Anexo 2.

Resultados adicionales

Describir los resultados obtenidos que no estaban contemplados inicialmente como por ejemplo: formación de una organización, incorporación de alguna tecnología, desarrollo de un proyecto, uniendo a las personas, entre otros posibles.

Aplicabilidad

Explicar la situación actual del rubro y temática en Chile (región) comparada con las tendencias y perspectivas presentadas en la iniciativa de formación y explicar la posibilidad de incorporación de los conocimientos adquiridos por parte de los participantes en el curso, mediante el uso de procesos de replicación, adaptación y los apoyos técnicos y económicos necesarios para hacer posible su implementación en un contexto regional.

Detección de nuevas oportunidades y aspectos a desarrollar adicionalmente

Señalar aquellas iniciativas que surgen como ideas para realizar un aporte fundamentado a rubro y/o temática en el marco de los objetivos iniciales de la propuesta, como por ejemplo la posibilidad de realizar nuevas iniciativas de formación.

Indicar además, en función de los resultados obtenidos, los aspectos y/o vacíos tecnológicos que aún quedan por abordar para ampliar el desarrollo del rubro y/o temática abordada en la iniciativa de formación.

Los participantes manifestaron su interés en otros temas tales como ecología, fisiología vegetal, fotosíntesis, y aspectos más productivos como cultivos hidropónicos o huertas familiares.

Además se discutió la necesidad de realizar esta actividad en otra región para dar posibilidad de asistir a profesores de áreas más alejadas y profesores rurales.

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

~~Programa de Bioquímica~~

LUNES 16 de Enero

Mañana

Prueba de diagnóstico
Biología del núcleo celular

Tarde

Uso de multimedia para el aprendizaje de la genética.

MARTES 17 de Enero

Mañana

Reproducción
Genes y medioambiente

Tarde

Extracción de ADN, PCR y marcadores moleculares.

MIÉRCOLES 18 de Enero

Mañana

Genes y medioambiente cont.
Tamaño, Organización y estructura del genoma.

Tarde

Taller: Tamaño, Organización y estructura del genoma.

JUEVES 19 de Enero

Mañana

Herramientas Biotecnológicas en la Producción Agrícola

Tarde

Laboratorio de Microarreglos

VIERNES 20 de Enero

Mañana

Avances en Genética Humana
Prueba Final

Tarde

Visita a laboratorios de biotecnología,



Forma de docentes o expositores según el siguiente formato
Se deben completar todas las fichas como docentes participaron en la actividad de formación

Nombre	SOLEDAD
Apellido Paterno	BERRIOS
Apellido Materno	DEL SOLAR
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	INDEPENDENCIA 1027 - RECOLETA - RM
Fono y Fax	02 - 9786441
E-mail	sberrios@med.uchile.cl
Nombre de la institución donde trabaja:	Facultad de Medicina, Sede Norte, Universidad de Chile
RUT de la institución donde trabaja:	
Cargo o actividad que desarrolla:	ACADEMICA JORNADA COMPLETA
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	GENETICA (CITOGENÉTICA)

Nombre	LAURA
Apellido Paterno	WALKER
Apellido Materno	BOZZO
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	INDEPENDENCIA 1027 - RECOLETA - RM

Fono y Fax	02- 9786449
E-mail	lwalker@med.uchile.cl
Nombre de institución donde trabaja:	Facultad de Medicina, Sede Norte, Universidad de Chile
RUT de la institución donde trabaja:	
Cargo o actividad que desarrolla	ACADEMICA JORNADA COMPLETA
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	GENÉTICA Y EVOLUCIÓN

Nombre	MANUEL
Apellido Paterno	SANTOS
Apellido Materno	ALCANTARA
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	ALAMEDA 340 – SANTIAGO - RM
Fono y Fax	02- 6862835
E-mail	msantos@bio.puc.cl
Nombre institución donde trabaja:	Pontificia Universidad Católica
RUT institución donde trabaja:	
Cargo o actividad que desarrolla	ACADEMICO JORNADA COMPLETA
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	GENETICA

Nombre	MARINA
Apellido Paterno	GAMBARDELLA
Apellido Materno	CASANOVA
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	SANTA ROSA 11315, LA PINTANA, RM
Fono y Fax	02-9785783 - Fax 02-9785782
E-mail	magambard@uchile.cl
Nombre de la institución donde trabaja :	FACULTAD DE CS. AGRONOMICAS UNIVERSIDAD DE CHILE
RUT de la institución donde trabaja:	
Cargo o actividad que desarrolla	ACADEMICA JORNADA COMPLETA
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	GENETICA VEGETAL

Nombre	CECILIA
Apellido Paterno	BAGINSKY
Apellido Materno	GUERRERO
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	SANTA ROSA 11315 LA PINTANA - RM
Fono y Fax	02 - 9785728 Fax 02 -9785805
E-mail	cbaginsk@uchile.cl
Nombre de la institución donde trabaja	FACULTAD DE CS. AGRONOMICAS UNIVERSIDAD DE CHILE
RUT de la institución donde trabaja	

Cargo o actividad que desarrolla	ACADEMICA JORNADA COMPLETA
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	

Nombre	CRISTIAN
Apellido Paterno	ARANEDA
Apellido Materno	TOLOZA
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	SANTA ROSA 11316 - LA PINTANA - RM
Fono y Fax	02-9785854 Fax 02- 9785802
E-mail	craraned@uchile.cl
Nombre de la institución donde trabaja:	FACULTAD DE CS. AGRONOMICAS UNIVERSIDAD DE CHILE
RUT de la institución donde trabaja:	
Cargo o actividad que desarrolla	ACADEMICO JORNAOA COMPLETA
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	



Material elaborado			
Entregar un listado del material elaborado y distribuido con motivo de la actividad. Asimismo, se debe entregar adjunto al formato un set de todo el material desarrollado y entregado para la iniciativa de formación o promoción técnico y profesional agropecuaria, de acuerdo al cuadro que se presenta a continuación.			
También se deben adjuntar otros materiales relacionados a la actividad desarrollada. El material se debe adjuntar en forma impresa y/o en formato electrónico (disquete o disco compacto).			
Tipo de material	Nombre o identificación	Preparado por	Cantidad
CARPETAS	CURSO DE ACTUALIZACION EN GENETICA Y BIOTECNOLOGIA APLICADA AL SECTOR AGRICOLA	MARINA GAMBARDELLA	19
1 CD	CURSO DE ACTUALIZACION EN GENETICA Y BIOTECNOLOGIA APLICADA AL SECTOR AGRICOLA	MARINA GAMBARDELLA	19

Programa de distribución de la actividad	
En esta sección se deben describir las actividades de difusión de la iniciativa de formación, adjuntando al formato el material distribuido en cada etapa.	
No aplica	

Participantes en la encuesta

El estado de las cosas a cualquier momento deberá al menos contener la siguiente información de quienes participan. No obstante debe completarse tantas veces como personas existan en la actividad de innovación.

Nombre	ALEJANDRA
Apellido Paterno	ANGEL
Apellido Materno	VELIZ
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	O'HIGGINS S/N FREIRINA - III REGIÓN
Fono y Fax	51- 518727
E-mail	shorty308_alita@hotmail.com
Nombre de la institución donde trabaja:	LICEO RAMÓN FREIRE SERRANO
Cargo o actividad que desarrolla	PROFESOR
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	PEDAGOGÍA EN BIOLOGÍA

Nombre	MONICA
Apellido Paterno	ARAYA
Apellido Materno	ESPIÑERA
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	REGINA PACIS 781 - ÑUÑO A - RM
Fono y Fax	02-2041820
E-mail	claufran101@hotmail.com
Nombre de la institución donde trabaja:	THE ANGEL'S CHOO L

Cargo o actividad que desarrolla	PROFESOR DE BIOLOGIA
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	

Nombre	LUIS
Apellido Paterno	BRAVO
Apellido Materno	CHORCHO
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	AVENIDA OSSA 1157 – PROVIDENCIA - RM
Fono y Fax	02-2775731
E-mail	lubravo@uchile.cl
Nombre de la institución donde trabaja	COLEGIO TERESIANO ENRIQUE DE OSSO
Cargo o actividad que desarrolla	PROFESOR DE ESTADO EN BIOLOGIA
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	

Nombre	CRISTIAN
Apellido Paterno	CALISTO
Apellido Materno	FRIAS
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	LAGO PANGUIPULLI 1390 – PELLUCO ALTO
Fono y Fax	65-325641
E-mail	ccalisto@sumet.cl
Nombre de la institución donde trabaja	COLEGIO SANTO TOMÁS – UNIVERSIDAD SAN SEBASTIAN, PUERTO MONTT
Cargo o actividad que desarrolla	PROFESOR DE ESTADO EN BIOLOGIA

Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	
---	--

Nombre	HECTOR
Apellido Paterno	CASTILLO
Apellido Materno	SOTO
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	CUMMING 1240 - QUILPUE
Fono y Fax	32-917968
E-mail	Hmarazul@hotmail.com
Nombre de la institución donde trabaja /	LICEO AGRICOLA DE QUILLOTA
Cargo o actividad que desarrolla	PROFESOR DE ESTADO EN BIOLOGIA
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	

Nombre	ALEJANDRO
Apellido Paterno	DELGADO
Apellido Materno	TAPIA
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	BLAS VIAL 36 – SALAMANCA – IV REGION
Fono y Fax	53-551087
E-mail	alisdeta@hotmail.com
Nombre de la institución donde trabaja /	CAMBRIDGE SCHOOL
Cargo o actividad que desarrolla	PROFESOR DE ESTADO EN BIOLOGIA

Nombre	MARIA DE LAS MERCEDES
Apellido Paterno	DIAZ
Apellido Materno	JIMENEZ
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	AVENIDA PRAT 0105 - TEMUCO
Fono y Fax	09-7686624
E-mail	maria_diaz_jimenez@yahoo.es
Nombre de la institución donde trabaja	LICEO COMERCIAL TIBURCIO SAAVEDRA ALARCON - TEMUCO
Cargo o actividad que desarrolla	PROFESORA DE ESTADO EN BIOLOGIA

Nombre	MARIA INES
Apellido Paterno	FIGUEROA
Apellido Materno	TORO
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	CRUZ ALMEIDA 1388 - PEÑALOEN - RM
Fono y Fax	02-2715599
E-mail	mainesfi@vtr.net
Nombre de la institución donde trabaja /	COLEGIO FRANCISCO DE MIRANDA
Cargo o actividad que desarrolla	PROFESORA DE ESTADO EN BIOLOGIA
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja	

Nombre	MAURICIO
Apellido Paterno	GARCIA

Apellido Materno	MONTECINOS
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	ANGEL PIMENTEL 01003 - PUENTE ALTO RM
Fono y Fax	02-3194392
E-mail	mgarcia_montecinos@yahoo.es
Nombre de la institución donde trabaja /	COLEGIO ACROPOLIS
Cargo o actividad que desarrolla	PROFESOR DE BIOLOGIA, QUIMICA

Nombre	ELBA
Apellido Paterno	PINTO
Apellido Materno	FIGUEROA
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	AV. OSSA 1157 - PROVIDENCIA RM
Fono y Fax	02-2775731
E-mail	Elbamyriam@hotmail.com
Nombre de la institución donde trabaja /	COLEGIO TERESIANO ENRIQUE DE OSSO
Cargo o actividad que desarrolla	PROFESORA DE ESTADO EN BIOLOGIA

Nombre	LINA
Apellido Paterno	MANGILI
Apellido Materno	FERNANDEZ
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	BORGÑO 910 - MAIPU - RM

Fono y Fax	02-3169990
E-mail	lina_mangili@yahoo.es
Nombre de la institución donde trabaja /	COLEGIO VICTORIANO - MAIPU
Cargo o actividad que desarrolla	PROFESOR DE BIOLOGIA

Nombre	XIMENA
Apellido Paterno	MIRANDA
Apellido Materno	CRUZ
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	UNION LATINOAMERICANA 151 - SANTIAGO
Fono y Fax	6890869
E-mail	ximena_mirandacruz@yahoo.com
Nombre de la institución donde trabaja /	COLEGIO SANTA FAMILIA
Cargo o actividad que desarrolla	PROFESOR EN QUIMICA Y CIENCIAS

Nombre	RODHE
Apellido Paterno	MONCADA
Apellido Materno	MUÑOZ
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	AV. MEXICO 2143 PUENTE ALTO - RM
Fono y Fax	02-2651942
E-mail	rodhemoncada@gmail.com
Nombre de la institución donde trabaja /	LICEO VILLA LA PINTANA
Cargo o actividad que desarrolla	PROFESOR DE ESTADO EN BIOLOGIA

Nombre	KATIA
Apellido Paterno	OCHOA
Apellido Materno	VALENZUELA
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	FREIRE 359, TEMUCO
Fono y Fax	45-513548
E-mail	katiaochoa@hotmail.com
Nombre de la institución donde trabaja /	LICEO JUAN PABLO II GALVARINO
Cargo o actividad que desarrolla	PROFESORA DE ESTADO EN BIOLOGIA

Nombre	NELSON
Apellido Paterno	SENDRA
Apellido Materno	DELGADO
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	ACEVEDO HERNANDEZ 1050 - CORONEL
Fono y Fax	41-711343
E-mail	sendrade@gamil.com
Nombre de la institución donde trabaja /	LICEO YOBILLO A-82
Cargo o actividad que desarrolla	PROFESOR DE BIOLOGIA

Nombre	EMERY
Apellido Paterno	TAPIA
Apellido Materno	MONTENEGRO

RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	SANTA ELENA 74, VALAPAIISO
Fono y Fax	32-374076
E-mail	emerymagda@yahoo.es
Nombre de la institución donde trabaja /	COLEGIO SEMINARIO SAN RAFAEL
Cargo o actividad que desarrolla	PROFESOR DE ESTADO EN BIOLOGIA

Nombre	CAROLINA
Apellido Paterno	TORRES
Apellido Materno	ARMIJO
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	BORGOÑO 910 - MAIPU - RM
Fono y Fax	02-5328423
E-mail	caroltorres3@gmail.com
Nombre de la institución donde trabaja / Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	COLEGIO VICTORIANO
Cargo o actividad que desarrolla	PROFESORA DE BIOLOGIA

Nombre	MAUREEN
Apellido Paterno	YISSI
Apellido Materno	GONZALEZ
RUT Personal	
Dirección, Comuna y Región	REGINA PACIS 781 - ÑUÑO A - RM



Fono y Fax	02-2041820
E-mail	rectoria@theangels.cl
Nombre de la institución donde trabaja /	THE ANGEL'S SCHOOL
Cargo o actividad que desarrolla	PROFESORA DE BIOLOGIA

4. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Evaluación de la iniciativa de formación

En esta sección se debe evaluar la actividad en cuanto a los siguientes ítems:

a) Efectividad de la convocatoria

La convocatoria fue bastante buena ya que se logró la participación de 18 profesores de diferentes regiones. Sin embargo, esta podría haber sido mejor si el llamado se hubiese realizado con mayor anticipación. Esto ocurrió debido a que el concurso, en el cual se adjudicó la propuesta, fue durante el segundo semestre del 2004. Por otra parte, se quiso aprovechar el período de vacaciones, que normalmente es utilizado por los profesores para sus actividades de capacitación.

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

Durante el curso presencial, los profesores participantes demostraron gran interés y motivación, siguiendo todas las actividades y evaluaciones realizadas. Sin embargo, no fue fácil lograr su participación una vez finalizado el curso presencial. Los trabajos enviados por correo, no reflejaron el rendimiento demostrado durante el desarrollo del curso.

c) Nivel de conocimientos adquiridos por los participantes, en función de lo esperado (se debe indicar si la actividad contaba con algún mecanismo para medir este punto y entregar una copia de los instrumentos de evaluación aplicados)

En el Anexo 4 se entrega la prueba de diagnóstico que fue aplicada al inicio de la actividad y al final. Tal como se presente en el Anexo 1, se aprecia un avance sustancial, luego de la realización del curso.

d) Problemas presentados y sugerencias para mejorarlos en el futuro (incumplimiento de horarios, deserción de participantes, incumplimiento del programa, otros)

El principal problema consistió en mantener la vinculación con los profesores alumnos una vez que éstos regresaron a sus respectivos lugares de trabajo. Probablemente la excesiva carga académica que normalmente tienen, les impide dedicar más tiempo a su capacitación y actualización de conocimientos.

Aspectos relacionados con la postulación al programa de formación de FIA

a) Apoyo de la Entidad Responsable

☒ X ☐ bueno ☐ regular ☐ malo

Justificar:

A través de la dirección de extensión de la Facultad, se contó con todo el apoyo logístico necesario para un buen desarrollo de la actividad.

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

☒ amplia y detallada ☐ aceptable ☐ deficiente

Justificar:

No se presentó ningún inconveniente y siempre se tuvo toda la información necesaria.

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

☒ adecuado ☐ aceptable ☐ deficiente

Justificar:

Se contó con el apoyo de la institución ya que en todo momento estuvieron disponibles para responder consultas.

d) Apoyo de FIA en el proceso de selección de los participantes para la iniciativa de formación:

☒ bueno ☐ regular ☐ malo

Justificar:

La selección se realizó en conjunto con FIA, quienes además facilitaron la base de datos para ampliar la cobertura de la convocatoria.

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

☐ bueno ☐ regular ☐ malo

Justificar: En este caso no se realizaron viajes.

f) Apoyo de FIA en la realización de acciones dirigidas a difundir la iniciativa de formación:

☒ bueno ☐ regular ☐ malo

Justificar:

Financió avisos en el diario y facilitó bases de datos.

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

En la medida de lo posible, la convocatoria debe realizarse con anticipación y en forma dirigida. Esto quiere decir que se realice una charla informando a los colegios que se llevará a cabo un curso con las características de éste.

Los mismos participantes pueden constituirse en difusores de la actividad.

Los aspectos logísticos estuvieron bien cubiertos y no se presentaron problemas de ningún tipo.

Organización durante la actividad (indicar con cruces)			
Item	Bueno	Regular	Malo
Nº asistentes	X		
Aspectos logísticos	X		
Calidad de la actividad	X		
Cumplimiento del programa y horarios	X		
En caso de existir un ítem Malo o Regular, señalar los problemas enfrentados durante el desarrollo de la actividad, la forma como fueron abordados y las sugerencias que puedan aportar a mejorar los aspectos organizacionales en futuras actividades.			

5. Conclusiones Finales

La actividad se desarrolló con éxito, principalmente durante la primera etapa. Es decir, durante la realización del curso presencial. Los profesores – alumnos tuvieron una participación activa durante las clases teóricas y prácticas, las cuales fueron de alto nivel y muy bien ejecutadas por los investigadores a cargo.

Durante la segunda etapa, que consistió en la evaluación y seguimiento de los trabajos realizados por cada participante, se tuvo dificultades. Las pruebas y trabajos tuvieron un considerable retraso en la entrega, y el nivel de estos trabajos fue regular. Probablemente esta situación se debe a la escasa disponibilidad de tiempo que tienen los profesores una vez que se integran a sus actividades habituales.

Considerando el resultado de la prueba de diagnóstico inicial, se advierte la necesidad de seguir realizando capacitación en el área de la biotecnología y la genética para profesores de biología de enseñanza media, la cual consistió en la hipótesis de trabajo de esta propuesta.

ANEXO 1

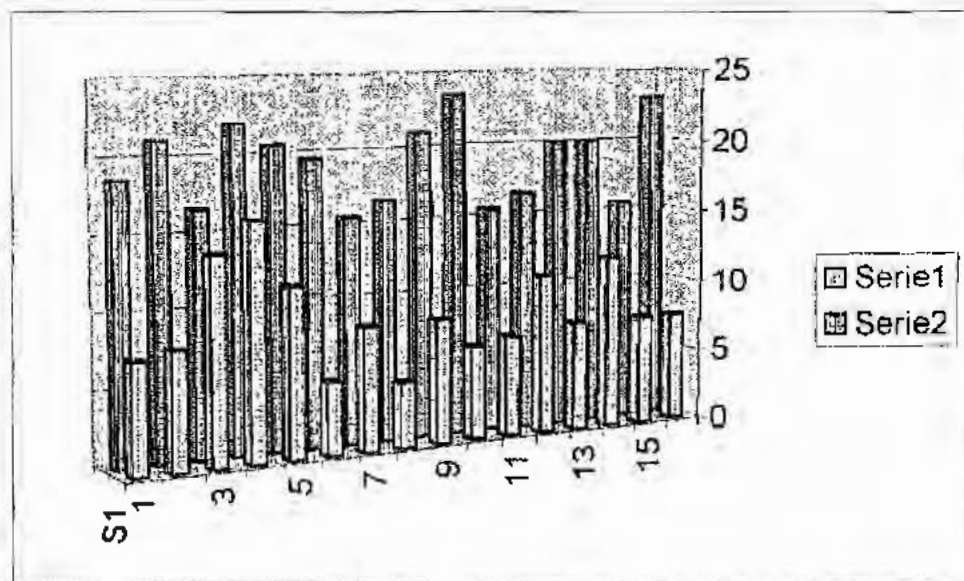
- a) Evaluación final de profesor-alumno.
- b) Puntajes obtenidos en la prueba de diagnóstico, antes y al final del curso.

Nombre	Puntaje Prueba Diagnóstico.	Puntaje Prueba Diag. al final del curso	Nota Prueba Final	Nota Prueba por correo	Promedio	
Alejandra Ángel Véliz	7,5	13,5	5,4	3,0	4,2	Aprobado
Mónica Araya Espiñeira		17	6,4	4,8	5,6	Aprobado
Héctor Castillo Soto	8	17	6,1	5,1	5,6	Aprobado
Luis Bravo Chorcho	14	12,5	4,8	5,8	5,3	Aprobado
Cristián Calisto Frías	16	17	6,4	6,2	6,3	Aprobado
Alejandro Delgado Tapia	11,5	17,5	6	5,1	5,6	Aprobado
María Díaz Jiménez	7		4,3	4,3	4,3	Aprobado
María Inés Figueroa Toro	5	15,5	5,7	3,1	4,4	Aprobado
Mauricio García Montecinos	8,5	10,5	4,5	5,4	5,0	Aprobado
Lina Mangili Fernández	4,5	11,5	4,8	6,2	5,5	Aprobado
Rodhe Moncada Muñoz	8,5	15	6,1	4,0	5,1	Aprobado
Ximena Miranda Cruz	6,5	16,5	6,9	3,1	5,0	Aprobado
Katia Ochoa Valenzuela	7	11,5	4,5	4,7	4,6	Aprobado
Elba Pinto Figueroa	11	13	4,8	5,8	5,3	Aprobado
Nelson Sendra Delgado	7,5	15	5,8	3,0	4,4	Aprobado
Emery Tapia Montenegro	12	16	5,8	5,1	5,5	Aprobado
Carolina Torres Armijo	7,5	11,5	4,5	4,7	4,6	Aprobado
Maureen Yissi González	7,5	17	6,7	4,7	5,7	Aprobado

*** Puntaje obtenido tomando en cuantas las mismas preguntas

1	7,5	18,5
2	8	21
3	14	16,5
4	16	22
5	11,5	20,5
6	5	19,5
7	8,5	15,5
8	4,5	16,5
9	8,5	21
10	6,5	23,5
11	7	15,5
12	11	16,5
13	7,5	20
14	12	20
15	7,5	15,5
16	7,5	23

Comparación puntajes prueba de diagnóstico v/s prueba final de curso.



Serie 1

Puntajes Prueba de diagnóstico

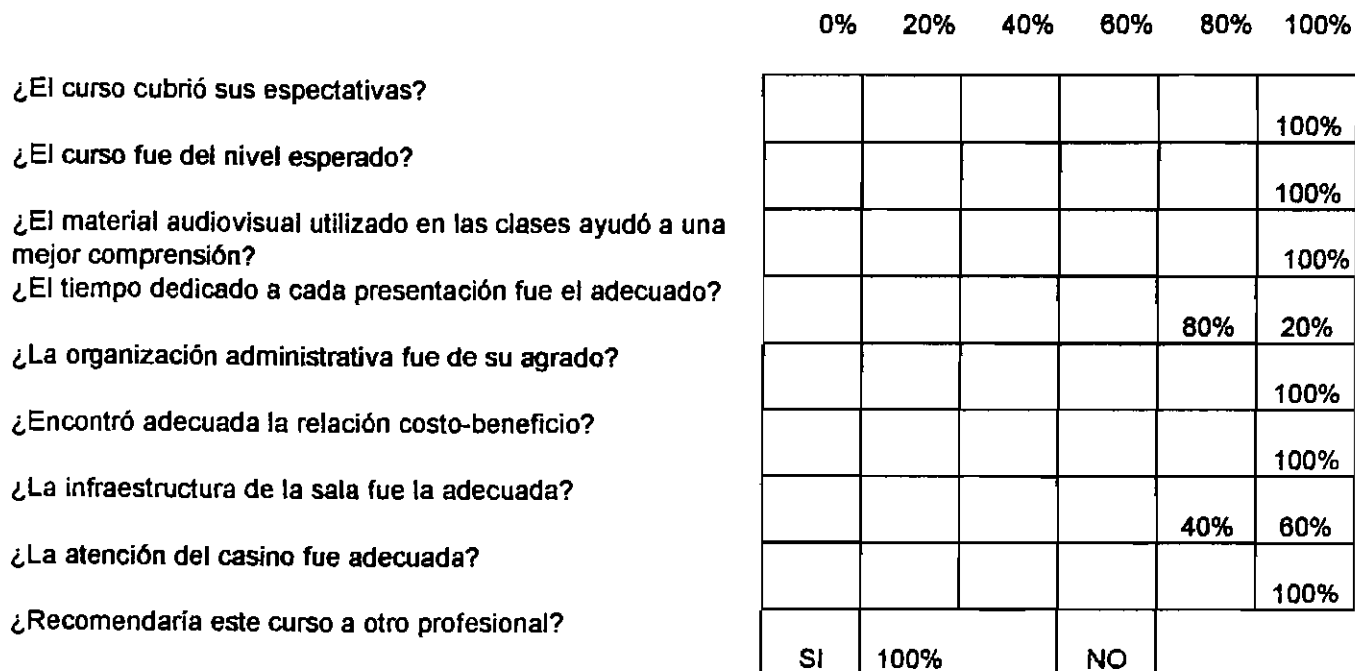
Serie 2

Puntajes Prueba Final de curso

ANEXO 2

- a) Resultados Encuesta realizada al profesor-alumno al finalizar el curso presencial.

RESULTADO ENCUESTA PARTICIPANTES CURSO DE ACTUALIZACIÓN EN GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA



ANEXO 3

a) Evaluación Proyectos.

PROYECTO DE DESARROLLO EN AULA

Alejandra Ángel Véliz	"Integración al conocimiento de la Genética y la Biotecnología en la Enseñanza Media"	Proyecto insuficientemente desarrollado. Al parecer no entendió la propuesta. Lo que se ha presentado en realidad es un punteo de posibles trabajos para ser aplicados a diferentes niveles.
Héctor Castillo Soto	"Trabajos de Mendel"	No se presenta un desarrollo satisfactorio de la actividad a realizar por los estudiantes. Si bien considero que es una actividad interesante y formativa, la presentación, contenido y desarrollo de la idea es insuficiente. No se buscó información bibliográfica.
Luis Bravo Chorcho	"Aplicaciones del ADN"	La propuesta no está desarrollada. Si bien corresponde a una actividad interesante y formativa, la presentación, contenido y desarrollo de la idea es insuficiente. No se buscó información bibliográfica. Muy pobre.
Cristián Calisto Frías	"Cromosomas y Genes"	Se presenta una buena introducción al tema, y por lo tanto los alumnos dispondrán de un buen apunte. Se podría haber obtenido mayores beneficios de la actividad, pero en general está bien.
Alejandro Delgado Tapia	"Conociendo la Bacteria <i>Agrobacterium tumefaciens</i> "	Se plantea realizar un aislamiento de <i>Agrobacterium</i> . A mi juicio existen altas probabilidades de fracaso, ya que el aislamiento de la bacteria no es sencillo. Por otra parte, las agallas no necesariamente tienen la bacteria, ya que el tumor es producto de la inserción del T-DNA en el genoma del huésped. Si el tema escogido es la ingeniería genética, me parece que esta actividad no contribuye demasiado a clarificar el tema. Proyecto poco desarrollado.
María Díaz Jiménez	"Identificación del ADN"	Consiste en una actividad que puede desarrollarse en clases, no requiere de instalaciones sofisticadas y es de bajo costo. Cumple el objetivo de motivar a los estudiantes ya que se logra observar una molécula de ADN con relativa facilidad.
María Inés Figueroa Toro	"El ADN"	Trabajo práctico poco innovativo. Está bien planteado pero no existe trabajo desarrollado por el profesor.
Mauricio García Montecinos	"Biotecnología en su PC"	La idea del trabajo es interesante, ya que plantea realizar una búsqueda guiada en internet, en tópicos de genética y biotecnología. Sin embargo, no se presenta una introducción al tema con los antecedentes necesarios para entender los objetivos de la actividad. Tampoco se desarrolla el cuestionario que sería entregado a los alumnos.
Rodhe Moncada Muñoz	"La Meiosis"	Se desarrolla el tema de la meiosis a través de un power point completo y bien estructurado. Sin embargo, no responde a la inquietud planteada para esta actividad. Es poco innovativo.

Elba Pinto Figueroa	"Ciclo celular"	Mediante un trabajo de laboratorio, con materiales muy sencillos, se prevee reforzar el concepto de división celular. Actividad bien desarrollada.
Emery Tapia Montenegro	"Organización del Genoma Humano"	Se plantea desarrollar dos guías de trabajo para entender el concepto de genoma humano (tamaño, organización y desarrollo evolutivo). Esta actividad podría ser provechosa, pero falta información previa. Puede ser un poco difícil de entender para estudiantes de colegio.
Carolina Torres Armiño	"Material genético y reproducción familiar"	Actividad muy interesante para ser desarrollada con estudiantes de enseñanza 1/2. Está bien planteada y corresponde a lo solicitado.
Maureen Yissi González	No presentado	
Mónica Araya Espíñeira	No presentado	
Ximena Miranda Cruz	No presentado	
Lina Mangili Fernández	No presentado	
Katia Ochoa Valenzuela	No presentado	
Nelson Sendra Delgado	No presentado	

ANEXO 4

- a) Prueba de diagnóstico.
- b) Prueba final.

PRUEBA DE DIAGNÓSTICO

CURSO DE ACTUALIZACIÓN EN GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA PARA PROFESORES DE BIOLOGÍA DE ENSEÑANZA MEDIA

1. Se entiende por diferenciación celular, la adquisición por parte de las células hijas, de una serie de propiedades diferentes a la célula original. Estas propiedades se manifiestan principalmente en:

- I** las proteínas estructurales y enzimáticas
- II** los requerimientos nutricionales y metabólicos.
- III** la estructura y organización del citoplasma.

- a) Solo I
- b) Solo II
- c) I y II
- d) I y III
- e) I, II y III

2. Los cromosomas politénicos en larvas de dípteros corresponden a:

- a) cromosomas que no tienen toda la información genética del individuo
- b) cromosomas gigantes compuestos por muchas fibras de cromatina
- c) aquellos cromosomas cuya estructura ha sido modificada para facilitar el apareamiento
- d) son cromosomas especializados para favorecer la expresión de genes relacionados con el metabolismo
- e) ninguna de las anteriores

3. Las siguientes afirmaciones describen algunas propiedades de la Meiosis. Señale la o las afirmaciones correctas:

- I** se reduce el material cromosómico de $2n$ a n .
- II** existe una sola duplicación del DNA y dos divisiones celulares sucesivas.
- III** hay segregación de los pares de cromosomas homólogos.

- a) solo I
- b) solo II
- c) solo III
- d) I y II
- e) I, II y III.

4. Las siguientes opciones describen el contenido de cromosomas y de DNA nuclear al término de la primera división meiótica y de la segunda división meiótica. Señale usted la correcta:

- | | |
|----------------|------------|
| a) n y $2c$ | n y $2c$ |
| b) $2n$ y $4c$ | n y $2c$ |
| c) $2n$ y c | n y $2c$ |
| d) n y $2c$ | n y c |
| e) $2n$ y $4c$ | n y c |

5. El crossing-over es uno de los fenómenos destacados que ocurren durante el proceso meiótico. En relación a este, señale con verdadero o falso (V o F) cual de las siguientes afirmaciones es correcta:

- ☐ Se altera la integridad del genoma.
- ☐ Se produce cuando los cromosomas están organizados en bivalentes.
- ☐ Ocurre intercambio entre cromátidas homólogas.
- ☐ Se produce asociado a la aparición de quiasmas durante la meiosis
- ☐ Contribuye a aumentar la variabilidad genética entre los individuos

6. En la primera profase meiótica de un macho, deberíamos encontrar un determinado número de bivalentes de acuerdo con su número cromosómico diploide. En un organismo $2n=20$ ¿cuál es el número correcto de bivalentes que debemos encontrar?

- a) 19 bivalentes autosómicos y un bivalente XY.
- b) 9 pares de cromosomas homólogos apareados y un bivalente XY.
- c) 10 bivalentes con complejo sinaptonémico en toda su longitud.
- d) 8 bivalentes autosómicos y un bivalente XY.
- e) 20 pares de cromosomas homólogos apareados.

7. Señale la afirmación que describe una característica fundamental en el proceso de reproducción sexual:

- a) se manifiesta en los animales superiores y particularmente en los mamíferos.
- b) se requiere necesariamente la participación de dos progenitores.
- c) se produce en los organismos vegetales y animales complejos.
- d) Se fusionan dos gametos haploides dando origen a un organismo individual.
- e) Se produce la haploidía de los gametos a través del proceso meiótico.

8. Señale cual de las siguientes opciones define la permutación cromosómica:

- a) es la forma de distribución de segmentos entre pares de cromosomas homólogos.
- b) es la distribución equitativa de los cromosomas homólogos en la anafase de la I división de la meiosis.

- c) es la disposición al azar de los pares homólogos en la metafase de la I división de la meiosis.
- d) es el intercambio de segmentos entre pares de cromosomas homólogos.
- e) es la migración cromosómica al azar durante la anafase II de la meiosis.

9. La contribución científica más general hecha por Mendel fue

- a) la ley de la dominancia en los híbridos
- b) el principio de asociación independiente de los genes
- c) el principio de segregación de los genes
- d) el concepto de la pureza (homocigosis) de los gametos
- e) el concepto de unidades o factores independientes como responsables de la herencia de los caracteres

10. Un exón es una región del gen que:

- a) es transcrita y traducida.
- b) es transcrita pero no es traducida
- c) no es transcrita ni traducida
- d) es eliminada del RNA mensajero durante el procesamiento
- e) es adicionada al RNA mensajero durante el procesamiento

310. El análisis de la distribución de los genes en el genoma nuclear humano indica que:

- a) los genes se distribuyen homogéneamente en los distintos cromosomas
- b) los genes se distribuyen heterogéneamente en los distintos cromosomas
- c) cada cromosoma presenta una densidad génica característica que es uniforme para todo ese cromosoma
- d) un mismo cromosoma presenta sectores de alta densidad génica y sectores de baja densidad génica
- X e) b y d son verdaderas

11. Indique cuál(es) de los siguientes supuestos implícitos en la hipótesis “un gen = una proteína”, es (son) válido(s) actualmente:

- a) todas las proteínas son codificadas por genes
- b) todos los genes codifican para proteínas
- c) existe colinearidad entre los tripletes de nucleótidos en el DNA y los aminoácidos en las proteínas
- d) a y c son verdaderas
- e) b y c son verdaderas

12. Cuando los genes alelos presentan una relación de dominancia - recesividad, el fenotipo dominante resulta de la expresión de:

- a) uno de los alelos en un producto génico funcional
- b) uno de los alelos en un producto génico no funcional
- c) ambos alelos en un mismo producto génico funcional
- d) ambos alelos en dos productos génicos funcionales distintos
- e) a y b son verdaderas

13. Las mutaciones génicas NECESARIAMENTE alteran:

- a) la secuencia de pasos en las vías metabólicas
- b) la secuencia de nucleótidos en el DNA
- c) la secuencia de aminoácidos en las proteínas
- d) el marco de lectura del segmento de DNA en el que la mutación ocurre
- e) uno o varios fenotipos en los individuos que las presentan

12. Un cromosoma cuyos genes están en la secuencia 1-2-3-4-o-5-6-7-8 (o = centrómero), experimenta una deleción. ¿Cuál podría ser la nueva secuencia génica?

- a) 1-4-3-2-o-5-6-7-8
- b) 1-2-3-4-3-4-o-5-6-7-8
- c) 1-2-5-o-4-3-6-7-8
- d) 1-2-3-4-o-5-8-7-6
- e) 1-3-4-o-5-6-7-8

13. Al analizar la constitución cromosómica de un producto abortivo humano se encontró que este tenía 69 cromosomas. Esto significa que el embrión era:

- a) trisómico
- b) triploide
- c) aneuploide
- d) tetraploide
- e) hiperhaploide

14. La leucemia mieloide crónica humana es un tipo de cáncer que se relaciona causalmente con la ocurrencia de:

- a) una inserción génica en el cromosoma 22
- b) una inversión paracéntrica en el cromosoma 9
- c) una translocación recíproca entre los cromosomas 9 y 22
- d) el corrimiento del marco de lectura en el gen para la enzima tirosina kinasa
- e) la formación de un gen quimérico como consecuencia de una inversión pericéntrica

15. El Proyecto del Genoma Humano tiene por objetivo:

- a) conocer las secuencias repetidas LINES y SINES
- b) secuenciar los 3 billones de nucleótidos del genoma humano
- c) conocer la estructura de los 46 cromosomas humanos
- d) identificar las secuencias de los telómeros
- e) conocer donde se localizan las secuencias repetidas en tandem

16. Todo fenotipo normal o patológico es consecuencia de un componente:

- a) genético
- b) ambiental
- c) genético y ambiental
- d) epistático
- e) algunas de las alternativas propuestas.

17. Las enfermedades genéticas humanas corresponden a:

- a) un grupo relativamente frecuente de enfermedades que afectan alrededor del 5 % de la población mundial.
- b) existen distintas categorías de acuerdo a la magnitud y tipo del daño genético involucrado: monogénicas, poligénicas, cromosómicas y otras (por ejemplo, mitocondriales).
- c) algunas afecciones genéticas se concentran en grupos étnicos específicos, que pueden ser detectadas mediante tests de screening.
- d) existen tratamientos disponibles para variadas afecciones genéticas, incluso se dispone de terapia génica para algunas de ellas.
- e) todas las alternativas propuestas.

18. En relación a terapia génica, señale la alternativa FALSA:

- a) en la actualidad no es posible realizar ningún tipo de terapia génica.
- b) la terapia génica de células germinales ha recibido una moratoria a nivel internacional.
- c) la terapia génica de células somáticas consiste en la introducción de un gen normal a las células enfermas (que presentan el gen mutado), para intentar que el gen normal se intercambie con el gen mutado.
- d) uno de los vehículos para introducir genes humanos a células humanas, corresponden a los virus recombinantes.
- e) la terapia genética somática puede utilizarse para casos de enfermedades genéticas y de otras causas

19. A su juicio, cuál de los siguientes aspectos éticos debe ser considerado cuando se quiere aplicar biotecnologías en salud humana.

- a) Privacidad de la información genética.
- b) Problemas de eventual discriminación por Isapres de Salud, en base a la información genética de los afiliados.
- c) Problemas de eventual discriminación Laboral, en base a la información genética de los trabajadores.

- d) Problemas legales al momento de patentar genes humanos
- e) todas las alternativas propuestas

1) De acuerdo a lo que usted conoce respecto de marcadores moleculares identifique la **alternativa incorrecta**.

- a) Los RAPDs se basan en la amplificación de fragmentos de ADN.
- b) Para encontrar polimorfismos usando RFLPs se requiere cortar hebras de ADN con enzimas de restricción.
- c) El marcador RAPD consiste en la hibridación del ADN con una sonda.
- d) Las isoenzimas son marcadores moleculares que siempre permiten la observación directa del genotipo.
- e) Los marcadores moleculares basados en ADN permiten identificar genotipos en cualquier etapa de desarrollo del individuo.

2) La técnica de Southern blot consiste básicamente en:

- a) Separar las dos cadenas de ADN mediante la acción física del calor, y posteriormente dejar actuar la ADN polimerasa para copiar las secuencias contenidas entre dos partidores.
- b) Transferir fragmentos de ADN a una membrana de nitrocelulosa para su posterior hibridación.
- c) Transferir un trozo de ADN de secuencia conocida a un vector capaz de transferir dicho fragmento en el genoma del huésped.
- d) Obtener fragmentos de ADN a partir de un ARN mensajero, mediante la enzima invertasa.
- e) Cortar la cadena de ADN con enzimas de restricción, y los fragmentos resultantes separarlos a través de electroforesis.

El descubrimiento de las enzimas de restricción constituyó un avance importante en genética molecular ya que a través de estas moléculas es posible:

- a) Reconocer secuencias específicas y cortar el ADN
- b) Incorporar ADN externo en el genoma de un organismo superior
- c) Incorporar ADN externo en el genoma de una bacteria
- d) Reparar el ADN viral cuando éste infecta bacterias
- e) Agregar bases nitrogenadas en los extremos del ADN

El proceso de domesticación de las especies vegetales ha tenido como consecuencia, cambios muy importantes en la constitución genética de las especies cultivadas. La mayor parte de este cambio se ha producido por:

- a) Radiaciones, las cuales favorecen el proceso mutagénico
- b) Ingeniería genética, a través de la cual es posible obtener cambios muy rápidos
- c) La acción del hombre mediante un proceso de selección aplicado durante muchas generaciones
- d) Mediante la selección natural la cual actúa sobre la diversidad genética
- e) Ninguna de las anteriores

**CURSO DE ACTUALIZACIÓN EN GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA
PARA PROFESORES DE BIOLOGÍA DE ENSEÑANZA MEDIA**

Prueba Final

Nombre:

Fecha: 20/01/06

(Preguntas, Dra. Soledad Berríos)

1. Se entiende por diferenciación celular, la adquisición por parte de las células hijas, de una serie de propiedades diferentes a la célula original. Estas propiedades se manifiestan principalmente en:

- I las proteínas estructurales y enzimáticas
- II los requerimientos nutricionales y metabólicos.
- III la estructura y organización del citoplasma.

- a) Solo I
- b) Solo II
- c) I y II
- d) I y III
- ☒ e) I, II y III

2. Los cromosomas politénicos en larvas de dípteros corresponden a:

- a) cromosomas que no tienen toda la información genética del individuo
- ☒ b) cromosomas gigantes compuestos por muchas fibras de cromatina
- c) aquellos cromosomas cuya estructura ha sido modificada para facilitar el apareamiento
- d) son cromosomas especializados para favorecer la expresión de genes relacionados con el metabolismo
- e) ninguna de las anteriores

3. Las siguientes afirmaciones describen algunas propiedades de la Meiosis. Señale la o las afirmaciones correctas:

- I se reduce el material cromosómico de $2n$ a n .
- II existe una sola duplicación del DNA y dos divisiones celulares sucesivas.
- III hay segregación de los pares de cromosomas homólogos.

- a) solo I
- b) solo II
- c) solo III
- d) I y II
- ☒ e) I, II y III.

4. Las siguientes opciones describen el contenido de cromosomas y de DNA nuclear al término de la primera división meiótica y de la segunda división meiótica. Señale usted la correcta:

- | | |
|--|-----------|
| ☐ A) $2n$ y $2c$ | n y c |
| ☒ B) n y $2c$ | n y c |

- | | |
|----------------|------------|
| C) $2n$ y c | n y $2c$ |
| D) n y $4c$ | n y $2c$ |
| E) $2n$ y $4c$ | n y c |

5. El crossing-over es uno de los fenómenos destacados que ocurren durante el proceso meiótico. En relación a este, señale con verdadero o falso (V o F) cual de las siguientes afirmaciones es correcta:

- ☐ F Se altera la integridad del genoma.
- ☒ V Se produce cuando los cromosomas están organizados en bivalentes.
- ☐ V Ocurre intercambio entre cromátidas homólogas.
- ☐ V Se produce asociado a la aparición de quiasmas durante la meiosis
- ☐ V Contribuye a aumentar la variabilidad genética entre los individuos

6. En la primera profase meiótica de un macho, deberíamos encontrar un determinado número de bivalentes de acuerdo con su número cromosómico diploide. En un organismo $2n=20$ ¿cuál es el número correcto de bivalentes que debemos encontrar?

- a) 19 bivalentes autosómicos y un bivalente XY.
- ☒ b) 9 pares de cromosomas homólogos apareados y un bivalente XY.
- c) 10 bivalentes con complejo sinaptonémico en toda su longitud.
- d) 8 bivalentes autosómicos y un bivalente XY.
- e) 20 pares de cromosomas homólogos apareados.

7. Señale la afirmación que describe una característica fundamental en el proceso de reproducción sexual:

- a) se manifiesta en los animales superiores y particularmente en los mamíferos.
- b) se requiere necesariamente la participación de dos progenitores.
- c) se produce en los organismos vegetales y animales complejos.
- ☒ d) Se fusionan dos gametos haploides dando origen a un organismo individual.
- e) Se produce la haploidía de los gametos a través del proceso meiótico.

8. Señale cual de las siguientes opciones define la permutación cromosómica:

- a) es la forma de distribución de segmentos entre pares de cromosomas homólogos.
- b) es la distribución equitativa de los cromosomas homólogos en la anafase de la I división de la meiosis.
- ☒ c) es la disposición al azar de los pares homólogos en la metafase de la I división de la meiosis.
- d) es el intercambio de segmentos entre pares de cromosomas homólogos.
- e) es la migración cromosómica al azar durante la anafase II de la meiosis.

(Preguntas, Dra. Laura Walker)

9. La contribución científica más general hecha por Mendel fue

- a) la ley de la dominancia en los híbridos
- b) el principio de asociación independiente de los genes
- c) el principio de segregación de los genes
- d) el concepto de la pureza (homocigosis) de los gametos
- ☒ e) el concepto de unidades o factores independientes como responsables de la herencia de los caracteres

10. Un exón es una región del gen que:

- ☒ a) es transcrita y traducida.
- b) es transcrita pero no es traducida
- c) no es transcrita ni traducida
- d) es eliminada del RNA mensajero durante el procesamiento
- e) es adicionada al RNA mensajero durante el procesamiento

11. El análisis de la distribución de los genes en el genoma nuclear humano indica que:

- a) los genes se distribuyen homogéneamente en los distintos cromosomas
- b) los genes se distribuyen heterogéneamente en los distintos cromosomas
- c) cada cromosoma presenta una densidad génica característica que es uniforme para todo ese cromosoma
- d) un mismo cromosoma presenta sectores de alta densidad génica y sectores de baja densidad génica
- ☒ e) b y d son verdaderas

12. Indique cuál(es) de los siguientes supuestos implícitos en la hipótesis “un gen = una proteína”, es (son) válido(s) actualmente:

- ☒ a) todas las proteínas son codificadas por genes
- b) todos los genes codifican para proteínas
- c) existe colinearidad entre los tripletes de nucleótidos en el DNA y los aminoácidos en las proteínas
- d) a y c son verdaderas
- e) b y c son verdaderas

13. Cuando los genes alelos presentan una relación de dominancia - recesividad, el fenotipo dominante resulta de la expresión de:

- a) uno de los alelos en un producto génico funcional
- b) uno de los alelos en un producto génico no funcional
- c) ambos alelos en un mismo producto génico funcional
- d) ambos alelos en dos productos génicos funcionales distintos
- ☒ e) a y b son verdaderas

14. Las mutaciones génicas NECESARIAMENTE alteran:

- a) la secuencia de pasos en las vías metabólicas
- ☒ b) la secuencia de nucleótidos en el DNA
- c) la secuencia de aminoácidos en las proteínas
- d) el marco de lectura del segmento de DNA en el que la mutación ocurre
- e) uno o varios fenotipos en los individuos que las presentan

15. Un cromosoma cuyos genes están en la secuencia 1-2-3-4-o-5-6-7-8 (o = centrómero), experimenta una deleción. ¿Cuál podría ser la nueva secuencia génica?

- a) 1-4-3-2-o-5-6-7-8
- b) 1-2-3-4-3-4-o-5-6-7-8
- c) 1-2-5-o-4-3-6-7-8
- d) 1-2-3-4-o-5-8-7-6
- ☒ e) 1-3-4-o-5-6-7-8

16. Al analizar la constitución cromosómica de un producto abortivo humano se encontró que este tenía 69 cromosomas. Esto significa que el embrión era:

- a) trisómico
- ☒ b) triploide
- c) aneuploide
- d) tetraploide
- e) hiperhaploide

17. La leucemia mieloide crónica humana es un tipo de cáncer que se relaciona causalmente con la ocurrencia de:

- a) una inserción génica en el cromosoma 22
- b) una inversión paracéntrica en el cromosoma 9
- ☒ c) una translocación recíproca entre los cromosomas 9 y 22
- d) el corrimiento del marco de lectura en el gen para la enzima tirosina kinasa
- e) la formación de un gen quimérico como consecuencia de una inversión pericéntrica

(Preguntas Dr. Manuel Santos)

18. El Proyecto del Genoma Humano tiene por objetivo:

- a) conocer las secuencias repetidas LINES y SINES
- b) secuenciar los 3 billones de nucleótidos del genoma humano
- c) conocer la estructura de los 46 cromosomas humanos
- d) identificar las secuencias de los telómeros
- e) conocer donde se localizan las secuencias repetidas en tandem

19. Todo fenotipo normal o patológico es consecuencia de un componente:

- a) genético
- b) ambiental
- c) genético y ambiental
- d) epistático
- e) algunas de las alternativas propuestas.

20. Las enfermedades genéticas humanas corresponden a:

- a) un grupo relativamente frecuente de enfermedades que afectan alrededor del 5 % de la población mundial.
- b) existen distintas categorías de acuerdo a la magnitud y tipo del daño genético involucrado: monogénicas, poligénicas, cromosómicas y otras (por ejemplo, mitocondriales).
- ☒ c) algunas afecciones genéticas se concentran en grupos étnicos específicos, que pueden ser detectadas mediante tests de screening.
- d) existen tratamientos disponibles para variadas afecciones genéticas, incluso se dispone de terapia génica para algunas de ellas.
- e) todas las alternativas propuestas.

21. En relación a terapia génica, señale la alternativa FALSA:

- a) en la actualidad no es posible realizar ningún tipo de terapia génica.
- b) la terapia génica de células germinales ha recibido una moratoria a nivel internacional.
- c) la terapia génica de células somáticas consiste en la introducción de un gen normal a las células enfermas (que presentan el gen mutado), para intentar que el gen normal se intercambie con el gen mutado.
- d) uno de los vehículos para introducir genes humanos a células humanas, corresponden a los virus recombinantes.
- e) la terapia genética somática puede utilizarse para casos de enfermedades genéticas y de otras causas

22. A su juicio, cuál de los siguientes aspectos éticos debe ser considerado cuando se quiere aplicar biotecnologías en salud humana.

- a) Privacidad de la información genética.
- b) Problemas de eventual discriminación por Isapres de Salud, en base a la información genética de los afiliados.
- c) Problemas de eventual discriminación Laboral, en base a la información genética de los trabajadores.
- d) Problemas legales al momento de patentar genes humanos
- e) todas las alternativas propuestas

23. Mediante el diagnóstico genético preimplantacional de embriones humanos obtenidos a través de fertilización in vitro, es posible:

- a) conocer la existencia de anomalías cromosómicas en células del embrión humano
- b) ofrecer a los padres la implantación de embriones genéticamente sanos
- c) ofrecer a los padres la congelación o desecho de los embriones genéticamente afectados
- d) conocer mutaciones genéticas de los embriones mediante el análisis de DNA de blastómeros
- e) todas las alternativas propuestas.

24. Cuál(es) de los siguientes aspectos trata el Comité de Asuntos Éticos, Legales y Sociales (ELSI; Ethical, Legal and Social Issues) del Proyecto del Genoma Humano.

- a) Privacidad de la información genética.
- b) Problemas de eventual discriminación por Isapres de Salud, en base a la información genética de los afiliados.
- c) Problemas de eventual discriminación Laboral, en base a la información genética de los trabajadores.
- d) Problemas legales de la patentación de genes humanos
- e) todas las alternativas propuestas.

(Preguntas Dra. Marina Gambardella)

25. De acuerdo a lo que usted conoce respecto de marcadores moleculares identifique la alternativa incorrecta.

- a) Los RAPDs se basan en la amplificación de fragmentos de ADN.
- b) Para encontrar polimorfismos usando RFLPs se requiere cortar hebras de ADN con enzimas de restricción.
- c) El marcador RAPD consiste en la hibridación del ADN con una sonda.
- d) Las isoenzimas son marcadores moleculares que siempre permiten la observación directa del genotipo.
- e) Los marcadores moleculares basados en ADN permiten identificar genotipos en cualquier etapa de desarrollo del individuo.

26. La técnica de Southern blot consiste básicamente en:

- a) Separar las dos cadenas de ADN mediante la acción física del calor, y posteriormente dejar actuar la ADN polimerasa para copiar las secuencias contenidas entre dos partidores.
- ☒ b) Transferir fragmentos de ADN a una membrana de nitrocelulosa para su posterior hibridación.
- c) Transferir un trozo de ADN de secuencia conocida a un vector capaz de transferir dicho fragmento en el genoma del huésped.
- d) Obtener fragmentos de ADN a partir de un ARN mensajero, mediante la enzima invertasa.
- e) Cortar la cadena de ADN con enzimas de restricción, y los fragmentos resultantes separarlos a través de electroforesis.

27. El descubrimiento de las enzimas de restricción constituyó un avance importante en genética molecular, ya que a través de éstas moléculas es posible:

- ☒ a) Reconocer secuencias específicas y cortar el ADN
- b) Incorporar ADN externo en el genoma de un organismo superior
- c) Incorporar ADN externo en el genoma de una bacteria
- d) Reparar el ADN viral cuando éste infecta bacterias
- e) Agregar bases nitrogenadas en los extremos del ADN

28. El proceso de domesticación de las especies vegetales ha tenido como consecuencia cambios muy importantes en la constitución genética de las especies cultivadas. La mayor parte de este cambio se ha producido por:

- a) Radiaciones, las cuales favorecen el proceso mutagénico
- b) Ingeniería genética, a través de la cual es posible obtener cambios muy rápidos
- ☒ c) La acción del hombre mediante un proceso de selección aplicado durante muchas generaciones
- d) Mediante la selección natural la cual actúa sobre la diversidad genética
- e) Ninguna de las anteriores