



Dirección General de Asuntos
del Personal Académico

Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza PAPIME

Ejemplo de solicitud de un nuevo proyecto

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre del proyecto : Mejoramiento de la enseñanza en la línea curricular Genética de la Carrera de QFB de la FES-Zaragoza.

Área principal : Área de Ciencias Biológicas y de la Salud

Área(s) secundaria(s) :

Disciplina : Biotecnología y genómica

Especialidad : Genética

Entidad académica de adscripción del proyecto :

Facultad de Estudios Superiores "Zaragoza"

Duración del proyecto : 3 Años

DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE

Nombre del responsable : MARTHA LEGORRETA HERRERA

Dirección de correo electrónico : marthal@servidor.unam.mx

Área : Área de Ciencias Biológicas y de la Salud

Disciplina : Bioquímica

Entidad académica de adscripción :

Facultad de Estudios Superiores "Zaragoza"

Resumen curricular de: MARTHA LEGORRETA HERRERA

Profesor Titular B T. C. Definitivo. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. RFC: LEHM610314NP8. Antigüedad en la UNAM: 22 años. Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo, ENEP Zaragoza, UNAM; Especialidad en Inmunología Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, Maestría y Doctorado en Ciencias, con especialidad en Inmunología Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. Estancia Postdoctoral en el National Institute for Medical Research Londres, Inglaterra.

Distinciones Académicas: Investigador repatriado mediante el Programa para Repatriar y Retener en México a los Investigadores Mexicanos del CONACYT. Miembro del SNI de 2006 a 2008. Dos estancias por invitación del Doctor William Jarra en el National Institute for Medical Research, Londres, Inglaterra. Beca del PRIDE Nivel C. Distinción a la mejor Presentación Oral en el Congreso Internacional de Inmunología, New Delhi, 1997.

Tutora principal de Doctorado en el Posgrado de Ciencias Biológicas de la UNAM. Línea de Investigación: Mecanismos de regulación de la respuesta inmune al paludismo. División de Posgrado, FES Zaragoza, UNAM.

Dirección de tesis de Licenciatura (19), Maestría (5), Doctorado (1). 20 Servicios Sociales dirigidos. 14 Trabajos publicados en revistas nacionales e internacionales.

Publicación mas reciente: Ramos-Avila A, Ventura-Gallegos JL, Zentella-Dehesa A, Machuca-Rodríguez M, Moreno-Altamirano MM, Narváez V & Legorreta-Herrera M. Immunomodulatory role of chloroquine and pyrimethamine in *Plasmodium yoelii* 17XL infected mice. Scandinavian Journal of Immunology 2007 65: 64-72

Presentación en congresos Nacionales 22 e Internacionales 27. Responsable de 6 proyectos y corresponsable de un proyecto de investigación aprobados por DGAPA (PAPIIT), Responsable de 3 proyectos del CONACyT.

Revisor de proyectos CONACyT, Profesora de 10 cursos de actualización para profesores de Licenciatura. Profesora del Curso obligatorio de Bioquímica de la Maestría en Ciencias,

Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM. Profesora de Laboratorio del Módulo de Genética Clínica del 8° semestre de la Carrera de QFB. FES Zaragoza.

DATOS GENERALES DEL CORRESPONSABLE

Nombre del corresponsable : GEORGINA ERNESTINA RIOS OLIVERA

Dirección de correo electrónico : marthal@servidor.unam.mx

Área : Area de Ciencias Biológicas y de la Salud

Disciplina : Bioquímica

Entidad académica de adscripción :

Facultad de Estudios Superiores "Zaragoza"

Resumen curricular de: GEORGINA ERNESTINA RIOS OLIVERA

Georgina Ernestina Ríos Olivera, RFC. RIOG601117, Grado académico: Licenciatura en QFB en la FES Zaragoza, Teléfono particular: 56721857, Domicilio: Sur 77-A No. 383 Col. Ampliación Sinatel, Iztapalapa, CP 09479, DF. Asignaturas que imparte: Materias Primas y Síntesis de Medicamentos I y II, cuarto y quinto semestres en la carrera de QFB, FES Zaragoza, Análisis Bioquímico Clínico I y Seminario II octavo y noveno semestres carrera de QFB FES Zaragoza, Profesor de Asignatura "B" Definitivo, antigüedad en la UNAM 20 años, Diplomado en Epidemiología 300 hrs. FES Zaragoza, asistencia a 15 cursos de actualización en los últimos 5 años. Dirección de 3 Tesis de Licenciatura en la carrera de QFB, Dirección de 10 servicios sociales en carrera de QFB, FES Zaragoza, revisión de protocolos de tesis, sinodal de tesis, participación en el Proyecto de investigación: Estudio de la apoptosis como mecanismo de la regulación de la respuesta inmune en un modelo experimental de malaria. Financiado por la DGAPA, PAPIIT de Octubre de 2000 a Julio del 2003. Participación en órganos colegiados: Jurado calificador de 5 concursos de oposición.

Experiencia profesional fuera de la UNAM. Químico en la Clínica Pisanty del ISSSTE.

Químico en dos laboratorios particulares. Responsable de Farmacia Intrahospitalaria de medicamentos controlados.

SÍNTESIS DEL PROYECTO

Los avances en la genómica y en sus aplicaciones son vertiginosos, día con día se progresa en la secuenciación y entendimiento de los mecanismos que regulan la expresión de los genes de diversos organismos incluido el humano. El avance de estos conocimientos tendrá un enorme impacto en el diagnóstico, tratamiento y prevención de todas las enfermedades que afectan al humano y a los seres vivos.

En los planes de estudio de las carreras de Biología, Medicina, y QFB se presenta la línea curricular Genética, por lo que resulta muy importante proporcionar a los estudiantes las bases teóricas y prácticas de estos conocimientos, además de contar con los materiales educativos que apoyen el entendimiento de los avances tecnológicos en el área de Genética y permitan la vinculación teoría práctica en las diferentes carreras. El módulo Genética Clínica de la carrera de QFB sirve para entender las bases genéticas de: a) la susceptibilidad a cáncer, b) enfermedades hematológicas donde la hemoglobina esta alterada como talasemias; b) enfermedades con alteraciones inmunológicas como lo son las autoinmunes, las inmunodeficiencias e hipersensibilidades entre otras; c) susceptibilidad a enfermedades metabólicas como la diabetes mellitus, d) susceptibilidad a enfermedades parasitarias y e) identificación humana y exclusión de la paternidad en medicina forense; por lo que los conocimientos adquiridos serán de utilidad para otros módulos como: Análisis Bioquímico Clínicos I, Análisis Bioquímico Clínicos II, Inmunología, y Biología Médica.

En este proyecto se pretende actualizar las prácticas del Laboratorio de Genética Clínica implementando las técnicas en microescala para extracción y purificación de ácidos nucleicos pero que esta vez cuantificarlos para su aplicación en el diagnóstico e identificación de genes asociados con enfermedades comunes en el país. Las prácticas que se pretende implementar a lo largo del proyecto son:

- a) Aislamiento y cuantificación de DNA y RNA utilizando microtécnicas.
- b) Determinación del daño al DNA por agentes químicos por medio de la técnica

cometa.

- c) Evaluación de la expresión de genes asociados con susceptibilidad a cáncer
- d) Identificación de alimentos transgénicos empleando la variante múltiple de la técnica de PCR.

Además, se impartirán cursos, simposiums y talleres para la actualización de los profesores en estos temas. Se generarán materiales didácticos como manuales, cuadernos de prácticas y antologías. Es importante indicar que se favorecerá la multidisciplina en la Institución puesto que en este proyecto participarán Investigadores y Profesores del Instituto de Investigaciones Biomédicas, la Facultad de Química y la FES Zaragoza, lo que permitirá enriquecer el proyecto y redundará en la actualización de los Profesores de la FES Zaragoza y en una mejor preparación para nuestros estudiantes.

Con base en la misión y visión de la FES Zaragoza, este subproyecto pretende contribuir a la formación de recursos humanos de calidad en las áreas de la salud y químico-biológicas preparados para el estudio, investigación y solución de problemas vinculados con la genética.

ANTECEDENTES

INTRODUCCION.

Actualmente se considera al docente como un diseñador estratégico de ambientes de aprendizaje, como un tutor o un guía que orienta el proceso de enseñanza y aprendizaje y al alumno como un ser activo, responsable de su propio proceso de aprendizaje y que va adquiriendo mayor autonomía en su capacidad de aprender a aprender (Ángeles, 2003b). Desde esta perspectiva, los materiales didácticos como antologías, manuales y protocolos elaborados y evaluados en función de los requerimientos del curriculum, de los avances científico y tecnológicos y de las necesidades de los alumnos, cobran gran relevancia como un punto de apoyo fundamental para facilitar su aprendizaje, para que éste pueda estudiar de forma independiente, y a su vez apoyan la labor del docente como un mediador entre el alumno y el objeto de conocimiento, orientado a promover aprendizajes significativos en los estudiantes. Se requiere que dichos materiales sean de calidad, actualizados, con un diseño editorial atractivo para el estudiante, con los elementos pedagógicos adecuados y suficientes, tales como: presentación, objetivos, actividades de aprendizaje y autoevaluación además de ayudas para el estudiante. El material didáctico en la escuela actual tiene por objeto llevar al alumno a trabajar, a investigar, a descubrir y a construir, -conocimientos y desarrollar habilidades-. Adquiere, así, un aspecto funcional y dinámico, propiciando la oportunidad de enriquecer la experiencia del alumno, aproximándolo a la realidad y ofreciéndole ocasión para actuar (Nérici, 1975:331). De tal manera que se promueva un aprendizaje significativo, entendiendo por éste ... el proceso mediante el cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende. La no arbitrariedad pretende indicar que el material a aprender debe poder relacionarse con el conocimiento ya existente en la estructura cognitiva del sujeto. La sustantividad trata de decir que lo que se incorpora a la estructura cognitiva es lo esencial del conocimiento, de las ideas y no las palabras utilizadas para expresarlas. ... El significado lógico del material de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el alumno (Ángeles, 2003a:22).

ANTECEDENTES.

En 1990 elaboramos el actual Manual de Prácticas de Laboratorio de Genética, en aquel entonces estaba actualizado y aunque es un material didáctico de buena calidad los avances en la Genética han sido impresionantes, de tal forma que el haber completado la secuenciación del genoma humano abre nuevas ramas de investigación para caracterizar los genes asociados con diversas enfermedades, estudiar los mecanismos de regulación de estos genes y detectar los factores en el medio ambiente asociados con el desarrollo de las enfermedades que afectan al humano, estos conocimientos, permitirán mejorar el diagnóstico y tratamiento de

todas las enfermedades que afectan al hombre. Por lo tanto es importante actualizar y preparar a nuestros estudiantes con herramientas que les permitan entender y aplicar los conocimientos que están surgiendo a partir de los megaproyectos internacionales actuales como el Proyecto Genoma Humano. Los proyectos de investigación que dirijo han permitido montar y estandarizar diferentes técnicas para detectar la presencia de diversos genes que se han aplicado para la identificación de diferentes cepas de Plasmodium utilizando la variante nested de la técnica de PCR, lo que permitió analizar diferentes mecanismos de especificidad en la eliminación de una u otra cepa por la respuesta inmune, asimismo, he desarrollado la tecnología para evaluar semicuantitativamente y cuantitativamente la expresión de diferentes genes asociados con la respuesta inmune en malaria (Legorreta-Herrera et al, 2004). En colaboración con la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, hemos montado las técnicas para evaluar los niveles de expresión de genes en macrófagos humanos infectados con el virus del dengue por RT-PCR y en células infectadas con Micobacterium (Moreno-Altamirano, 2004; Pacheco-García, 2002), además en la estancia sabática que realice en el Instituto de Fisiología Celular con el Dr. Alejandro Zentella Dehesa, me entreno en diferentes metodologías de biología molecular como: clonación, obtención de plásmidos, fabricación de retrovirus, expresión de proteínas medidas por Western blot, microscopia confocal y diversas técnicas que son herramientas muy útiles que se podrán aplicar en el presente proyecto. Es importante indicar que dentro de los integrantes en el proyecto contamos con profesores con posgrados en pedagogía, investigadores de la FES Zaragoza, Facultad de Química e Instituto de Investigaciones Biomédicas con amplia experiencia en estos temas, además de los académicos que imparten diferentes módulos en la Carrera de QFB y alumnos de la carrera de QFB. A continuación mostramos los diferentes avances descritos en la literatura científica que respaldan cada uno de los protocolos que proponemos.

DETECCION DEL DAÑO AL DNA POR COMPUESTOS QUIMICOS.

Los agentes físicos como la radiación solar, los rayos X y una gran variedad de agentes químicos pueden dañar el DNA de las células vivas. Si ese daño no se repara, esas lesiones pueden iniciar una cascada de consecuencias biológicas en la célula, órganos en el individuo y finalmente en una población. Por ejemplo el daño al DNA en diversos animales acuáticos se ha asociado con una reducción en el crecimiento, un desarrollo anormal y sobrevivencia reducida de los embriones, larvas y adultos (Lee y Seinert, 2003). Las lesiones que se producen por sustancias químicas y por agentes físicos incluyen rompimiento en la cadena de DNA, modificación de las bases, uniones cruzadas DNA-DNA y uniones cruzadas DNA-proteína. Los rompimientos en las cadenas son causa directa de compuestos genotóxicos, que inducen el proceso de apoptosis o necrosis, pero puede ser también el resultado de la interacción con radicales libres del oxígeno u otros intermediarios reactivos. Se han desarrollado diversos métodos para detectar el daño en las cadenas del DNA como lo son las técnicas de micronúcleos e intercambio de cromátides hermanas. Un método más reciente se conoce como electroforesis en gel de una sola célula o ensayo cometa que detecta los rompimientos en las cadenas del DNA y sitios lábiles a los álcalis midiendo la migración del DNA de núcleos de DNA inmovilizados, tiene la ventaja de que mide el daño en una sola célula, se requieren pequeños números de células para el ensayo, se puede realizar en prácticamente todas las células eucarióticas, además de ser muy sensible (Faust et al, 2004). El ensayo consiste en que células embebidas en agarosa sobre un portaobjetos se lisan con detergentes y alta concentración de sal para formar los nucleoides que contienen asas super enrolladas de DNA unidas a la matriz nuclear, si estos nucleoides se someten a electroforesis a un pH alcalino, el resultado es muy similar a los cometas, el resultado se visualiza por microscopía de fluorescencia, la longitud de la cola del cometa en relación a la cabeza refleja el número de rompimientos de DNA. En los últimos años la versión alcalina de la técnica cometa se ha convertido en una nueva herramienta en el área de Genética toxicológica. Este ensayo permite detectar el daño genético in Vitro e in vivo en una gran variedad de células. Aunque la mayoría de las publicaciones sobre el ensayo cometa se refieren al uso del sistema de prueba en estudios de efectos genotóxicos inducidos in Vitro en células humanas, animales y vegetales,

el número de estudios ha incrementado debido a su aplicación en estudios relacionados con las dietas, en el escrutinio del daño al DNA como resultado de algunas enfermedades o bien del tratamiento con drogas genotóxicas y en análisis de grupos o individuos expuestos a sustancias genotóxicas debido a su estilo de vida, la contaminación ambiental u ocupacional. También sirve para detectar contaminación ambiental con genotoxinas, bio-escrutinio en humanos y epidemiología molecular. La sensibilidad y especificidad del ensayo se incrementan enormemente si el nucleóide se incubaba con endonucleasas de reparación que reconocen daños específicos en el DNA y convierten las lesiones en rompimientos, lo que incrementa la cantidad de DNA en la cola del cometa. La reparación del DNA se puede detectar si se incuban las células después de tratarlas con el agente dañino y se miden los cometas a intervalos de tiempo (Collins, 2004). La importancia de desarrollar esta técnica radica en que el daño al DNA se considera un evento inicial muy importante en el desarrollo de cáncer.

DETECCION DE GENES ASOCIADOS CON SUSCEPTIBILIDAD A CANCER.

El cáncer es un grupo complejo de enfermedades con muchas causas, incluyendo carcinógenos químicos, radiación, hormonas, factores dietéticos, agentes infecciosos y estrés oxidativo (Hussein, 2005). El análisis molecular de cánceres en diferentes estadios de progresión ha demostrado que las alteraciones en genes supresores tumorales y en oncogenes se acumulan durante la progresión tumoral y la metástasis, y correlaciona con la agresividad del tumor. Una de las principales características de esta etapa de la carcinogénesis es la inestabilidad genómica. Mientras que los oncogenes alterados dan como resultado una proliferación celular aumentada, los genes supresores tumorales bloquean el crecimiento tumoral. Cuando estos se inactivan, el crecimiento se hace constitutivo y ya no está sujeto al control del crecimiento normal. Varios genes supresores tumorales se han identificado y relacionado con tumores heredables. El primero en ser identificado fue el gen RB asociado con el retinoblastoma. La inactivación de este gene también se ha asociado con sarcomas, carcinomas de células pequeñas de pulmón, y con cáncer de mama y vejiga (Lindor y Greene, 1998). Otro ejemplo es el de mutaciones hereditarias que ocurren en el gen supresor tumoral p53 en pacientes con el síndrome de Li-Fraumeni en quienes se ha encontrado cánceres en múltiples tejidos (Lindor y Greene, 1998). P53 es el gen supresor tumoral que más frecuentemente se encuentra mutado en tumores esporádicos. Esto puede estar relacionado con su papel en la transcripción, reparación de DNA, ciclo celular, estabilidad genómica, segregación cromosómica, senescencia y apoptosis (Harris, 1996). Además, varios DNA-virus oncogénicos median sus efectos, en parte, al tener como blanco para unión a la proteína p53. Un fuerte reto en la actualidad para diversos grupos de investigadores, es la detección temprana del cáncer. Por lo anterior se han establecido diversos protocolos que pretenden caracterizar nuevos marcadores específicos para cada tipo de cáncer. Así surge el interés en diferentes países por desarrollar nuevas estrategias de monitoreo y genotipificación molecular, enfocándose principalmente en la detección de marcadores biomoleculares específicos. Este intenso trabajo desembocó en el establecimiento de nuevas herramientas y tecnologías que han impactado no solo la investigación básica sino también la aplicación clínica de los resultados. Existen numerosos ejemplos de aplicaciones de la biología molecular en la detección temprana del cáncer y su adecuado tratamiento; por ejemplo, la epidemiología molecular se encarga de inferir el riesgo de una persona a contraer cáncer, apoyándose en la biología molecular, modelos de laboratorio in vivo e in vitro, bioquímica y la propia epidemiología. Mediante estas investigaciones se pueden cuantificar los niveles de expresión de macro-moléculas carcinogénicas, alteraciones citogenéticas, así como medir alteraciones en células somáticas para evaluar el efecto de sustancias carcinogénicas. Los estudios moleculares permiten detectar alteraciones en la expresión de genes supresores de tumores como p53, prototipo de este tipo de genes, cuyo espectro de mutaciones está asociado a la ingesta de ciertas aflatoxinas. Ya que el cáncer es una enfermedad genética, el tener el genoma humano completo ha ofrecido oportunidades sin precedentes para el diagnóstico, pronóstico y tratamiento del cáncer. El campo del descubrimiento de los genes del cáncer ha sido uno de los más beneficiados por esta revolución histórica que permitirá finalmente la

identificación de todas las alteraciones genéticas que llevan al origen y evolución de los tumores (Yuspa, 2000). Varios laboratorios han iniciado un perfil mutacional sistemático de los genomas de cáncer. Para lograrlo, se han desarrollado una nueva generación de herramientas bioinformáticas para extraer secuencias exónicas e intrónicas de cada gen de interés a partir de las bases de datos disponibles. Las secuencias son utilizadas para diseñar primers de exones específicos para amplificación y secuenciación. También se han desarrollado procedimientos automatizados para amplificación y secuenciación directa de exones derivados de DNA genómico de tumores. Estos requieren el manejo de PCRs, purificación y secuenciación de productos de PCR (Rasnschoff, 2005). Es importante que los alumnos reciban una formación tanto teórica como práctica sobre técnicas usadas en diagnóstico temprano, del cáncer, para que puedan incorporarse posteriormente a su campo de trabajo y al enfrentarse a problemas específicos sean capaces de resolverlos utilizando los conocimientos adquiridos durante su formación profesional.

IDENTIFICACIÓN DE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS.

Los alimentos modificados genéticamente (AMG) o cultivos transgénicos se desarrollaron en un intento por mejorar la calidad del alimento y resolver problemas asociados con la agricultura comercial que incluyen enfermedades y el manejo de las malas hierbas. El área global en la cual crecen los cultivos modificados genéticamente se está incrementando de forma vertiginosa. Entre 1996 y 2001 el área creció 30 veces de 1.7 a 52.6 millones de hectáreas. Los principales cultivos transgénicos son soya, maíz, algodón y canola (James, et al, 2003). La resistencia a herbicidas es un carácter dominante en los cultivos transgénicos, seguida por la resistencia a insectos. Sin embargo existen problemas muy serios en los consumidores, relacionados con bioseguridad, riesgo ecológico y problemas éticos, para los cuales la ciencia no tiene todavía respuesta, por lo que se han generado diversas políticas de regulación en todo el mundo y aunque poco se hace en América, han permitido legislar y hacer necesario el etiquetado de AMG en varios países principalmente en la Unión Europea, Corea, Japón y Australia, sorprendentemente el procedimiento va muy lento en Estados Unidos y Canadá y ni hablar de México. Implementar la política de etiquetado requiere el desarrollo de métodos de detección adecuados. La técnica de PCR, es la más utilizada para identificar la presencia de AMG. La mayoría de los protocolos de PCR involucran reacciones que amplifican un solo blanco, sin embargo la variación denominada PCR múltiple permite amplificar dos o más blancos simultáneamente en la misma reacción, lo que ofrece mayor flexibilidad y menor costo, así pues se pueden detectar dos diferentes transgenes en maíz como los son CryIA(b) y pat , de hecho un sistema ideal sería aquel PCR múltiple que pudiera determinar en los blancos transgénicos los genes: promotores, terminadores, y /o secuencias comunes de transgenes (Huang y Pan, 2004). Por otro lado, la revolución azul ha desencadenado la investigación sobre la producción de peces o acuicultura, de tal forma que se ha incrementado el crecimiento y alimentación de algunos peces produciendo cepas transgénicas que contienen construcciones modificadas del gene de la hormona del crecimiento, es impresionante el incremento en el número de salmonidos del atlántico, pez gato, trucha arcoiris, etc., que se producen por estas tecnologías y que también han generado debate en relación a la bioseguridad del alimento y sobre todo a los impactos ecológicos (Masri et al, 2002), de ahí que también sea una necesidad poder distinguir entre un pez transgénico del que no lo es.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Ángeles, G.O. (2003a). El proceso educativo desde los enfoques centrados en el aprendizaje. En: Enfoques y modelos educativos centrados en el aprendizaje. Estado del arte y propuestas para su operativización en las instituciones de educación superior nacionales. 56pp. (Mecanograma).
- Ángeles, G.O. (2003b). Fundamentos psicopedagógicos en los enfoques y estrategias centrados en el aprendizaje en el nivel de educación superior. En: Enfoques y modelos educativos centrados en el aprendizaje. Estado del arte y propuestas para su operativización en las instituciones de educación superior nacionales. 56pp. (Mecanograma).

- Collins AR. The comet assay for DNA damage and repair: principles, applications, and limitations. *Mol Biotechnol.* 2004 26:249-261.
- Faust F, Kassie F, Knasmüller, Boedecker RH, Mann M, Mersh-Sundermann V. The use of alkaline comet assay with lymphocytes in human biomonitoring studies. *Mut Res.* 2004 566:209-229.
- Harris CC. Structure and function of the p53 tumor suppressor gene: clues for rational cancer therapeutic strategies. *J Natl Cancer Inst.* 1996; 88:1442-1455.
- Huang HY and Pan TM. Detection of genetically modified maize MON810 and NK603 by multiplex and real-time polymerase chain reaction methods. *J Agric Food Chem.* 2004, 52:3264-3268.
- Hussein, MR. Ultraviolet radiation and skin cancer: molecular mechanisms. *Journal of Cutaneous Pathology.* 2005 32:191-205.
- James D, Schmidt AM, Wall E, Green M and Masry S. Reliable detection and identification of genetically modified maize, soybean, and canola by multiplex PCR analysis. *J Agric Food Chem.* 2003 51:5829-5834.
- Kadowaki T, Hara K, Yamauchi T, Terauchi Y, Tobe K and Nagai R. Molecular mechanism of insulin resistance and obesity. *Biol Med.* 2003. 228:1111-1117.
- Lee RF, Seinert S. Use of the single cell gel electrophoresis/comet assay for detecting DNA damage in aquatic (marine and freshwater) animals. *Mut Res.* 2003 544:43-64.
- Legorreta-Herrera M, Ventura-Ayala ML, Licona-Chavez RN, Soto-Cruz I, Hernández-Clemente FF. Early treatment during malaria infection modifies the development of cross immunity. *Parasite Immunol.* 2004 26:7-17.
- Lindor NM, Greene MH. Mayo Cancer Family Program et al. The concise handbook of family cancer syndromes. *J Natl Cancer Inst.* 1998 90:1039-1071.
- Lorente, JA. Un detective llamado ADN. Tras las huellas de criminales, desaparecidos y personajes históricos. Ediciones Temas de Hoy, S.A. Madrid, 2004
- Manual de Operación Específico en Materia de Genética Forense. Gobierno del Distrito Federal, 2004.
- Martínez-Jarreta, B. La prueba de ADN en Medicina Forense. Masson, S.A. Barcelona, 1999.
- Masri S, Rast H, Ripley T, James D, Green M, Jia X and Devlin RH. Detection of genetically modified coho salmon using polymerase chain reaction (PCR) amplification. *J Agric Food Chem.* 2002, 50:3161-3164.
- Moreno-Altamirano MM, Romano M, Legorreta-Herrera M, Sánchez-García FJ, Colston MJ. Gene expression in human macrophages infected with dengue virus serotype-2. *Scand J Immunol.* 2004 60:631-638.
- Néricsi, I.G. (1975). Hacia una didáctica general dinámica. Kapelusz, Buenos Aires. 541pp.
- Pacheco-García U, Legorreta-Herrera M, Hernández Rodríguez C, Sánchez-García F. Multiple Mycobacterium microti derived lipids stimulate iNOS gene expresión in the J774 murine macrophage cell line. *Scand J Immunol.* 2002 56:52-58.
- Ransohoff; D. Bias As a Threat to the Validity of Cancer Molecular-Marker Research. *Nature Reviews: Cancer [Nat. Rev. Cancer].* 2005 5(2):142-149.
- Yuspa SH. Overview of carcinogenesis: past, present and future. *Carcinogenesis* 2000; 21:341-345.

CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO

Debido al avance en la investigación del Proyecto Genoma Humano y ciencias como la Genómica y la Proteómica, resulta indispensable incrementar la calidad educativa de la línea curricular de Genética de la carrera de QFB de la FES Zaragoza, a través de: En primer lugar actualizar los programas de estudio de los módulos del área con la instrumentación de nuevos protocolos de prácticas; Segundo, diseñar y elaborar materiales de apoyo a la enseñanza que faciliten el aprendizaje de los alumnos y permitan la vinculación de la teoría con la práctica, esos materiales son: Antologías, manuales de procedimientos, equipos e instrumentos utilizados en el laboratorio, y tercero, formación y actualización de los profesores de los

módulos de: Genética, Análisis Bioquímico Clínicos I y Análisis Bioquímico Clínicos II, Inmunología y Biología Médica en el manejo de técnicas y conocimientos para el diagnóstico molecular, para lo cual se impartirán cursos, simposios y talleres de actualización para los profesores. Por lo anterior Profesores del área Químico Biológica (Bioquímica, Genética, Análisis Bioquímico Clínicos, Inmunología, Biología Médica) de la FES Zaragoza, Facultad de Química e Instituto de Investigaciones Biomédicas, nos proponemos colaborar con la elaboración de materiales educativos y la organización de eventos académicos que ayuden a que las estrategias del Plan de Desarrollo 2004-2008 ganen el espacio necesario y se fortalezca la multidisciplinaria.

Los avances en la genómica y en sus aplicaciones son vertiginosos, día con día se progresa en la secuenciación y entendimiento de los mecanismos que regulan la expresión de los genes de diversos organismos incluido el humano. El avance de estos conocimientos tendrá un enorme impacto en el diagnóstico, tratamiento y prevención de todas las enfermedades que afectan al humano y a los seres vivos. En los planes de estudio de las carreras de Biología, Medicina y QFB se presenta la línea curricular Genética, por lo que resulta muy importante contar con los materiales educativos que apoyen el entendimiento de los avances tecnológicos en el área de Genética y permitan la vinculación teoría práctica en las diferentes carreras. El módulo Genética Clínica de la carrera de QFB sirve para entender las bases genéticas de enfermedades hematológicas como talasemias, enfermedades inmunológicas como inmunodeficiencias, enfermedades metabólicas y susceptibilidad a enfermedades parasitarias, por lo que los conocimientos adquiridos se utilizarán para otros módulos como Análisis Bioquímico Clínico I y II, Inmunología, Biología Médica, entre otras.

Con base en la misión y visión de la FES Zaragoza, este proyecto pretende contribuir a la formación de recursos humanos de calidad en las áreas de la salud y químico-biológicas preparados para el estudio, investigación y solución de problemas vinculados con la Genética. Este Proyecto se vincula con el Plan de Desarrollo para el periodo 2004-2008 de la FES Zaragoza al: Promover la formación, superación y actualización de los docentes por medio de la impartición de cursos y seminarios, identificar alternativas de desarrollo profesional y difundirlas entre los estudiantes. Contribuir a la actualización de los programas de estudio dotándolos de calidad, flexibilidad y pertinencia requerida por las exigencias actuales. Elaborar y actualizar los recursos didácticos (protocolos de prácticas, manuales, antologías). Fortalecer el desarrollo de actividades académicas vinculadas con el uso de nuevas tecnologías. Vincular la investigación con la docencia, de forma que contribuya al desarrollo tecnológico y a la solución de problemas nacionales. Dotar al Laboratorio de Genética Clínica de la FES Zaragoza de infraestructura, materiales y equipo innovadores. Contribuir a la formación de equipos de investigación multidisciplinarios. Con lo anterior se propone desarrollar una mejora en el proceso de enseñanza aprendizaje y en la vinculación de la teoría y de la práctica en los módulos finales de la salida terminal del área de Bioquímica Clínica de la Carrera de QFB, así como fortalecer y colaborar en el logro del Plan de Desarrollo de la FES Zaragoza 2004-2008.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

Mejorar la calidad educativa de los módulos relacionados con Genética Clínica: Análisis Bioquímico Clínico I, Análisis Bioquímico Clínico II, Inmunología y Biología Médica de la Carrera de QFB, fomentando la vinculación teoría-práctica a través del desarrollo de nuevas prácticas de laboratorio, la elaboración y publicación de diferentes materiales educativos, la impartición de cursos, seminarios y talleres de actualización para los profesores y alumnos.

OBJETIVOS PARTICULARES:

Diseñar, desarrollar y validar protocolos de prácticas nuevos en el área de Ciencias de la Salud de la Facultad.

Implementar los protocolos anteriores en el Laboratorio de Genética Clínica de la FES-Zaragoza.

Elaborar y publicar manuales de normatividad y procedimientos, equipos e instrumentos utilizados en la elaboración de los protocolos.

Diseñar, organizar e impartir cursos de actualización para los profesores de los módulos de Genética Clínica, Análisis Bioquímico Clínico I, Análisis Bioquímico Clínico II, Inmunología y Biología Médica de la Carrera Química Farmacéutico Biológica.

Elaborar y publicar antologías sobre diferentes temas de Genética molecular.

Utilizar los materiales educativos producidos en los módulos correspondientes. Evaluar la calidad de los nuevos materiales con base en la opinión de los estudiantes.

HIPÓTESIS O LINEAMIENTOS

Es evidente que las Ciencias Genómicas, han mostrado un avance impresionante en los últimos años que impactan a la Genética Clínica y a las asignaturas del área terminal del área de Bioquímica Clínica de la carrera de QFB de la FES Zaragoza y por lo tanto nuestros alumnos requieren incrementar la calidad y actualizar sus conocimientos. Entonces si actualizamos los programas de estudio de los módulos del Área Terminal, con la instrumentación de nuevos protocolos de prácticas, elaboramos y publicamos materiales educativos para el mejoramiento de la enseñanza de la Genética y sus áreas afines y propiciamos la actualización de los docentes, organizando cursos, simposiums y talleres donde interactúen profesores y alumnos, mejoraremos el proceso de enseñanza y aprendizaje y propiciaremos que nuestros egresados sean más competitivos en su desempeño profesional.

METAS POR AÑO

METAS PRIMER AÑO.

Se elaborará un manual de los procedimientos de operación de los equipos e instrumentos utilizados en el Laboratorio de Genética Clínica.

Se diseñará, desarrollará y validará el protocolo para la extracción de ácidos nucleicos utilizando microtécnicas

Se diseñará, desarrollará y validará el protocolo para detectar el daño en el DNA ocasionado por compuestos químicos en el medio ambiente.

METAS SEGUNDO AÑO

Se diseñará, desarrollará y validará el protocolo para detectar el incremento en la susceptibilidad a desarrollar cáncer

Se impartirá un curso de actualización para los profesores sobre detección molecular de genes asociados con cáncer.

Se elaborará el cuaderno de la práctica de: La asociación de los genes y el cáncer, la identificación de marcadores de predisposición genética.

METAS TERCER AÑO

Se diseñará, desarrollará y validará el protocolo para la identificación de alimentos transgénicos.

Se elaborará el cuaderno de la práctica de: Alimentos transgénicos: cómo se generan, repercusiones en los humanos, en la biodiversidad y métodos de identificación.

Se impartirá un curso teórico práctico de actualización para los profesores sobre los alimentos transgénicos, cómo se generan, utilidades e implicaciones en la biodiversidad y su forma de identificación.

Se espera que a finales del último año, se haya completado la elaboración de los materiales de apoyo y que los profesores se encuentren motivados y actualizados para utilizarlos y que esto redunde en incrementar la calidad educativa de los módulos relacionados con Genética, Inmunología, Biología Celular, Biología molecular, Biología Médica, Análisis Bioquímico Clínico I y Análisis Bioquímico Clínico II; lo que redundará en la mejor formación y desempeño profesional de nuestros egresados.

ESTRATEGIAS O METODOLOGÍAS

METODOLOGÍA

La instrumentación de nuevos protocolos de prácticas consistirá en:

- a) Introducir técnicas de microescala, para extracción, purificación y cuantificación de ácidos nucleicos (DNA y RNA), amplificación por PCR de regiones únicas en los genes blanco, electroforesis en agarosa y acrilamida para la separación por peso molecular de los amplicones, tinción con bromuro de etidio o nitrato de plata para visualizar los productos de PCR.
- b) Diseñar y desarrollar protocolos para detectar la presencia de un DNA diferente al del organismo en cuestión ya sea vegetal o animal, como es el caso de los alimentos transgénicos, para lo cual será necesario diseñar primers iniciadores especie específicos que puedan identificar secuencias únicas para el organismo en cuestión.
- c) Utilizar las secuencias de DNA descritas en la literatura para diseñar y sintetizar oligonucleotidos que reconozcan sitios únicos pertenecientes a genes de susceptibilidad a cáncer.

Es importante indicar que de forma paralela, se impartirán cursos de actualización a los profesores sobre las técnicas y conocimientos implicados en estos protocolos que los capaciten para participar y asesorar a los alumnos en el uso de cada una de las técnicas y de los materiales escritos.

Se pretende que los manuales de prácticas, protocolos nuevos, simposiums y antologías, productos del presente proyecto se presenten a los estudiantes para que los pongan en práctica y se genere retroalimentación entre ellos y los profesores de tal manera que los alumnos aporten sugerencias que generen aprendizajes por descubrimiento y solución de problemas, lo que posibilitará la generación de nuevos materiales escritos.

PARA ELABORAR LOS MANUALES SE PROCEDERÁ DE LA SIGUIENTE FORMA:

1. Se llevará a cabo una búsqueda de información en PubMed
2. Se seleccionará el material
3. Se diseñará y desarrollará la parte experimental en los laboratorios de los investigadores participantes y en el laboratorio de Docencia.
4. Análisis y discusión de los resultados.
5. Conformación del manual con los siguientes elementos:
 - a. carátula
 - b. índice
 - c. presentación
 - d. prácticas:
 - objetivo
 - introducción
 - material
 - equipo
 - método
 - autoevaluación
 - bibliografía.
6. Diseño editorial
7. Revisión por profesores y alumnos

Nota 1. En el caso del manual de procedimientos de operación e instrumentos, se realizará la búsqueda de la información en las páginas electrónicas de los proveedores de los equipos y los elementos de los que estará constituido serán carátula, índice, presentación y cada uno de los procedimientos de operación para cada equipo con las correspondientes referencias bibliográficas.

Nota 2. En el caso de los cuadernos de las prácticas tendrán los mismos elementos que se mencionaron para las prácticas, pero además se desarrollará su fundamento teórico ampliamente.

PARA DISEÑAR, DESARROLLAR Y VALIDAR LOS PROTOCOLOS SE SEGUIRÁN LOS SIGUIENTES PASOS:

1. Búsqueda bibliográfica en PubMed y en el GenBank
2. Selección del material bibliográfico y de las secuencias de genes a analizar.
3. Diseño por computadora de los oligonucleótidos iniciadores y de las condiciones óptimas de amplificación para el gene a evaluar.
4. Preparación de reactivos y soluciones.
5. Desarrollo experimental de protocolos
6. Evaluación de la reproducibilidad de la técnica.
7. Escritura de cada protocolo
8. Diseño editorial
9. Revisión del protocolo por profesores y alumnos.

PARA ELABORAR LAS ANTOLOGÍAS SE PROCEDERÁ DE LA SIGUIENTE FORMA:

1. Se llevará a cabo una búsqueda bibliográfica en PubMed
2. Se seleccionará el material
3. Conformación de la antología con los siguientes elementos:
 - a) carátula,
 - b) índice,
 - c) presentación general,
 - d) ayudas para el estudiante (organizadores previos, resúmenes, sugerencias de estudio, mapas mentales y conceptuales),
 - e) actividades de aprendizaje,
 - f) autoevaluación,
 - g) bibliografía básica y complementaria,
4. Diseño editorial
5. Revisión de la antología por profesores y alumnos.

PARA LA IMPARTICIÓN DE LOS CURSOS SIMPOSIUMS Y EL TALLER SE LLEVARÁ A CABO EL SIGUIENTE PROCEDIMIENTO:

1. Elaboración del programa
2. Búsqueda y selección del material
3. Registro de la actividad académica
4. Difusión
5. Implementación
6. Evaluación
7. Elaboración del informe.

INFRAESTRUCTURA CON LA QUE CUENTA EL PROYECTO

Dado que los investigadores de la FES Zaragoza, Instituto de Investigaciones Biomédicas y Facultad de Química que participan en el proyecto transferirán tecnología al módulo de Genética Clínica de la carrera de QFB, además de participar directamente permitirán que se utilice la infraestructura de sus laboratorios y sus equipos para que los integrantes del presente proyecto puedan montar los protocolos de las prácticas descritos anteriormente. Sin embargo, sus espacios no son suficientes para impartir la clase en los laboratorios, además que no pueden interrumpir sus investigaciones, por lo que se pretende escalar al Laboratorio de Docencia del módulo de Genética Clínica la tecnología para llevar al cabo los protocolos, por lo que será necesario adquirir el equipo mínimo para poder desarrollar los protocolos en el Laboratorio de Docencia.

Los Laboratorios de Investigación que colaborarán con la infraestructura para montar los protocolos son los siguientes: Laboratorio de Inmunología Molecular de la Dra. Martha Legorreta, Laboratorios de la Unidad de Diferenciación y Cáncer de las Dras. Isabel Soto, Rosalva Rangel y Teresa Corona, el Laboratorio de Gerontología de la Candidata a Dr Raquel Retana, el Laboratorio de Genética Toxicológica de la Dra. Elia Roldán, el Laboratorio de Inmunología y Biología Molecular del Dr. Fernando García Tamayo de la Facultad de Química y el Laboratorio de Bioquímica del Dr. Alejandro Zentella del Instituto de Investigaciones Biomédicas.

PRODUCTOS

Categoría: Actividades académicas

Tipo de producto: Congreso

Descripción

Congreso de Bioquímica. Entidad que organiza: Instituto de Fisiología Celular.

Asociación Mexicana de Bioquímica Lugar: Esta por decidirse la sede Fecha: diciembre de 2006 Participantes: Martha Legorreta Herrera ponente, Georgina Ríos, Olivera no participa, Leonor Aguilar Santelises ponente, Rosalva Rangel Corona ponente, Araceli García del Valle no participa, Ma. Isabel Soto Cruz ponente, Ma. Teresa Corona Ortega ponente, Ma. Esmeralda Bellido Castaños no participa Fernando García Tamayo no participa, Francisco Javier Parada García no participa, Elia Roldán Reyes no participa, Fernando Fco. Hernández Clemente no participa, José Luis Ventura Gallegos ponente, Alejandro Zentella Dehesa organizador, Ma. Lourdes Vega Navarrete no participa, Raquel Retana Ugalde no participa, Marisol Molina Sigala no participa, Ma. del Rayo Garrido Ortega no participa, Adriana Ramos Avila ponente.

Categoría: Actividades académicas

Tipo de producto: Curso

Descripción Curso: Detección molecular de genes asociados a cáncer. Entidad que organiza: FES Zaragoza Lugar: Laboratorio de Inmunología Molecular y Laboratorio de Diferenciación Celular y Cáncer. Fecha: julio de 2006. Participantes: Martha Legorreta Herrera Organizador y Ponente, Georgina Ríos Olivera Organizador, Leonor Aguilar Santelises Asistente, Rosalva Rangel Corona Asistente, Araceli García del Valle Asistente, Ma. Isabel Soto Cruz Ponente, Ma. Teresa Corona Ortega Asistente, Ma. Esmeralda Bellido Castaños no participa, Fernando García

Tamayo No participa, Elia Roldán Reyes Asistente, Fernando Fco. Hernández Clemente Asistente, José Luis Ventura Gallegos Asistente, Alejandro Zentella Dehesa Ponente, Ma. Lourdes Vega Navarrete Asistente, Raquel Retana Ugalde Asistente, Patricia Vidal Asistente, Marisol Molina Sigala Asistente, Ma. del Rayo Garrido Ortega Asistente, Adriana Ramos Avila organizador.

Categoría: Actividades académicas

Tipo de producto: Curso

Descripción

Curso: Identificación de alimentos transgénicos Entidad que organiza: FES Zaragoza

Lugar: Laboratorio de Inmunología Molecular y Laboratorio de Diferenciación Celular y Cáncer. Fecha: julio de 2007. Participantes: Martha Legorreta Herrera Organizador y Ponente, Georgina Ríos Olivera Organizador, Leonor Aguilar Santelises Asistente, Rosalva Rangel Corona Asistente, Araceli García del Valle Asistente, Ma. Isabel Soto Cruz Ponente, Ma. Teresa corona Ortega Asistente, Ma. Esmeralda Bellido Castaños No participa, Fernando García Tamayo No participa, Elia Roldán Reyes Asistente, Fernando Fco. Hernández Clemente Asistente, José Luis Ventura Gallegos Asistente, Alejandro Zentella Dehesa Ponente, Ma. Lourdes Vega Navarrete Asistente, Raquel Retana Ugalde Asistente, Patricia Vidal Asistente, Evangelina Rivera Juárez Asistente, Marisol Molina Sigala Asistente, Ma. del Rayo Garrido Ortega Asistente, Janette Rebeca López Rodríguez Asistente, Adriana Ramos Avila Asistente.

Categoría: Actividades académicas

Tipo de producto: Simposio

Descripción: Simposium sobre la genómica y el diagnóstico de enfermedades de susceptibilidad genética Entidad que organiza: FES Zaragoza

Lugar: Auditorio campus II FES Zaragoza Fecha: noviembre 2008 Participantes: Martha Legorreta Herrera ponente, Georgina Ríos Olivera organizador, Jesús Arrollo Rosales asistente, Leonor Aguilar Santelises asistente, Rosalva Rangel Corona organizador, Araceli García del Valle organizador, Ma. Isabel Soto Cruz ponente, Ma. Teresa Corona Ortega ponente, Ma. Esmeralda Bellido Castaños no participa, Fernando García Tamayo ponente, Elia Roldán Reyes asistente, Fernando Fco. Hernández Clemente asistente, José Luis Ventura Gallegos ponente, Alejandro Zentella Dehesa ponente Ma. Lourdes Vega Navarrete asistente, Raquel Retana Ugalde asistente, Marisol Molina Sigala asistente, Ma. del Rayo Garrido Ortega asistente, Adriana Ramos Avila asistente.

Categoría: Actividades académicas

Tipo de producto: Simposio

Descripción

Simposio sobre la genómica y el diagnóstico de enfermedades de susceptibilidad genética.

Entidad que organiza: FES Zaragoza Lugar: Auditorio Campus II FES Zaragoza Fecha: Agosto 2007 Participantes: Martha Legorreta Herrera ponente, Georgina Ríos Olivera organizador, Jesús Arrollo Rosales asistente, Leonor Aguilar Santelises asistente, Rosalva Rangel Corona organizador, Araceli García del Valle organizador, Ma. Isabel Soto Cruz ponente, Ma. Teresa Corona Ortega organizador, Ma

Esmeralda Bellido Castaños no participa, Fernando García Tamayo ponente, Elia Roldán Reyes asistente, Fernando Fco. Hernández Clemente asistente, José Luis Ventura Gallegos ponente, Alejandro Zentella Dehesa ponente, Ma. Lourdes Vega Navarrete asistente, Raquel Retana Ugalde asistente, Patricia Vidal asistente, Evangelina Rivera Juárez Asistente, Marisol Molina Sigala asistente, Ma. del Rayo Garrido Ortega Asistente, Adriana Ramos Avila Asistente.

Categoría: Actividades académicas

Tipo de producto: Taller

Descripción

Taller: Nuevos protocolos en el Laboratorio de Genética Clínica. Entidad que organiza: FES Zaragoza Lugar: Laboratorio de Inmunología Molecular, Laboratorio de Genética

Clínica Fecha: agosto de 2008 Participantes: Martha Legorreta Herrera ponente, Georgina Ríos Olivera ponente, Jesús Arrollo Rosales ponente, Leonor Aguilar Santelises ponente, Rosalva Rangel Corona ponente, Araceli García del Valle ponente, Ma. Isabel Soto Cruz ponente, Ma. Teresa Corona Ortega organizador, Ma. Esmeralda Bellido Castaños no participa, Fernando García Tamayo no participa, Elia Roldán Reyes ponente, Fernando Fco. Hernández Clemente ponente, José Luis Ventura Gallegos ponente, Alejandro Zentella Dehesa ponente, Ma. Lourdes Vega Navarrete ponente, Raquel Retana Ugalde ponente, Adriana Ramos Avila asistente, Ma. del Rayo Ortega Garrido asistente, Marisol Molina Sigala no participa.

Categoría: Actividades académicas

Tipo de producto: Otro

Descripción

Desarrollo del protocolo para extracción de DNA y RNA utilizando microtécnicas.

Entidad que organiza: FES Zaragoza Lugar: Laboratorio de Genética y laboratorio de Inmunología Molecular. Fecha: enero a agosto de 2006. Participantes: Martha Legorreta Herrera Organizador y desarrollo experimental, Georgina Ríos Olivera Organizador, Leonor Aguilar Santelises no participa, Rosalva Rangel Corona no participa, Araceli García del Valle desarrollo experimental, Ma. Isabel Soto Cruz no participa, Ma. Teresa corona Ortega

desarrollo experimental, Ma. Esmeralda Bellido Castaños no participa, Fernando García Tamayo no participa, Francisco Javier Parada García, no participa, Elia Roldán Reyes desarrollo experimental, Fernando Fco. Hernández Clemente desarrollo experimental, José Luis Ventura Gallegos no participa, Alejandro Zentella Dehesa no participa, Ma. Lourdes Vega Navarrete desarrollo experimental, Raquel Retana Ugalde no participa, Marisol Molina Sigala desarrollo experimental, Ma. del Rayo Garrido Ortega desarrollo experimental, Adriana Ramos Avila no participa.

Categoría: Actividades académicas

Tipo de producto: Otro

Descripción

Diseño y desarrollo experimental del protocolo para la identificación de alimentos transgénicos. Entidad que organiza: FES Zaragoza Lugar: Laboratorio de Inmunología Molecular y Laboratorio de Genética Clínica. Fecha: enero a agosto 2007.

Participantes: Martha Legorreta Herrera desarrollo experimental, Georgina Ríos Olivera organizador, Leonor Aguilar Santelises, desarrollo

experimental, Rosalva Rangel Corona no participa, Araceli García del Valle, no participa, Ma. Isabel Soto Cruz no participa, Ma. Teresa Corona Ortega no participa, Ma. Esmeralda Bellido Castaños no participa, Fernando García Tamayo no participa, Francisco Javier Parada García desarrollo experimental, Elia Roldán Reyes desarrollo experimental, Fernando Fco. Hernández Clemente participa, José Luis Ventura

Gallegos desarrollo experimental, Alejandro Zentella Dehesa no participa, Ma. Lourdes Vega Navarrete no participa, Raquel Retana Ugalde no participa, Adriana Ramos Avila no participa.

Categoría: Publicaciones

Tipo de producto: Antología

Descripción Antología: Genética molecular y su impacto en el diagnóstico de enfermedades con susceptibilidad genética. Entidad que organiza: FES Zaragoza Lugar: Laboratorio de Inmunología Molecular y Laboratorio de Genética Clínica. Fecha: julio a diciembre de 2006.

Participantes: Martha Legorreta Herrera trabajo editorial, Georgina Ríos Olivera organizador, Jesús Arrollo Rosales trabajo bibliográfico, Leonor Aguilar Santelises no participa, Rosalva Rangel Corona no participa, Araceli García del Valle no participa, Ma. Isabel Soto Cruz no participa, Ma. Teresa Corona Ortega trabajo bibliográfico, Ma. Esmeralda Bellido Castaños organizador, Fernando García Tamayo no participa, Francisco Javier Parada García trabajo bibliográfico, Elia Roldán Reyes no participa, Fernando Fco. Hernández Clemente no participa, José Luis Ventura Gallegos no participa, Alejandro Zentella Dehesa no participa, Ma. Lourdes Vega Navarrete trabajo bibliográfico, Raquel Retana Ugalde no participa, Marisol Molina Sigala trabajo bibliográfico, Ma. del Rayo Garrido Ortega trabajo bibliográfico, Adriana Ramos Avila trabajo bibliográfico.

Categoría: Publicaciones

Tipo de producto: Otro

Descripción: Cuaderno de protocolos para la identificación de daño al DNA por agentes químicos. Entidad que organiza: FES Zaragoza Lugar: Laboratorio de de Inmunología Molecular y Laboratorio de Gerontología Fecha: julio a diciembre de 2007 Participantes: Martha Legorreta Herrera no participa, Georgina Ríos Olivera no participa, Leonor Aguilar Santelises no participa, Rosalva Rangel Corona no participa, Araceli García del Valle redacción, Ma. Isabel Soto Cruz trabajo editorial, Ma. Teresa Corona Ortega no participa, Ma. Esmeralda Bellido Castaños, no participa, Fernando García Tamayo no participa, Fernando Fco. Hernández Clemente no participa, José Luis Ventura Gallegos no participa, Alejandro Zentella Dehesa trabajo editorial, Ma. Lourdes Vega Navarrete redacción, Raquel Retana Ugalde redacción, Marisol Molina

Sigala no participa, Ma. del Rayo Garrido Ortega no participa, Adriana Ramos Avila no participa.

Categoría: Publicaciones

Tipo de producto: Otro

Descripción: Manual de procedimientos de operación de los equipos. Entidad que organiza: FES Zaragoza Lugar: Laboratorio de Inmunología Molecular y Laboratorio de Genética Clínica. Fecha: julio a diciembre de 2006. Participantes: Martha Legorreta Herrera trabajo editorial, Georgina Ríos Olivera organizador, Jesús Arrollo Rosales trabajo bibliográfico, Leonor Aguilar Santelises no participa, Rosalva Rangel Corona trabajo bibliográfico, Araceli García del Valle no participa, Ma. Isabel Soto Cruz no participa, Ma. Teresa Corona Ortega trabajo bibliográfico, Ma. Esmeralda Bellido Castaños organizador, Fernando García Tamayo no participa, Francisco Javier Parada García trabajo bibliográfico, Elia Roldán Reyes no participa, Fernando Fco. Hernández Clemente trabajo editorial, José Luis Ventura Gallegos no participa, Alejandro Zentella Dehesa no participa, Ma. Lourdes Vega Navarrete trabajo bibliográfico, Raquel Retana Ugalde no participa, Marisol Molina Sigala no participa, Ma. del Rayo Garrido Ortega no participa, Adriana Ramos Avila trabajo bibliográfico.

Categoría: Publicaciones

Tipo de producto: Otro

Descripción

Cuaderno del protocolo para la identificación de genes asociados a susceptibilidad a cáncer Entidad que organiza: FES Zaragoza Lugar: Laboratorio de Diferenciación Celular y Cáncer Fecha: enero a agosto 2007 Participantes: Martha Legorreta Herrera no participa, Georgina Ríos Olivera no participa, Jesús Arrollo Rosales redacción, Leonor Aguilar Santelises no participa, Rosalva Rangel Corona redacción, Araceli García del Valle redacción, Ma. Isabel Soto Cruz trabajo editorial, Ma. Teresa Corona Ortega redacción, Ma. Esmeralda Bellido Castaños no participa, Fernando García Tamayo no participa, Francisco Javier Parada García redacción, Elia Roldán Reyes no participa, Fernando Fco. Hernández Clemente no participa, José Luis Ventura Gallegos redacción, Alejandro Zentella Dehesa trabajo editorial, Ma. Lourdes Vega Navarrete no participa, Raquel Retana Ugalde no participa, Marisol Molina Sigala no participa, Ma. del Rayo Garrido Ortega redacción, Adriana Ramos Avila revisión bibliográfica.

Categoría: Publicaciones

Tipo de producto: Otro

Descripción

Cuaderno de protocolos para identificar alimentos transgénicos Entidad que organiza: FES Zaragoza Lugar: Laboratorio de de Inmunología Molecular y Laboratorio de Genética Clínica. Fecha: julio a diciembre de 2007 Participantes: Martha Legorreta Herrera redacción, Georgina Ríos Olivera organizador, Jesús Arrollo Rosales, no participa, Leonor Aguilar Santelises redacción y trabajo editorial, Rosalva Rangel Corona no participa, Araceli García del Valle no participa, Ma. Isabel Soto Cruz trabajo editorial, Ma. Teresa Corona Ortega no participa, Ma. Esmeralda Bellido Castaños, trabajo editorial, Fernando García Tamayo no participa, Fernando Fco. Hernández Clemente no participa, José Luis Ventura Gallegos no participa, Alejandro Zentella Dehesa no participa, Ma. Lourdes Vega Navarrete no participa, Raquel Retana Ugalde no participa, Patricia Vidal no participa, Marisol Molina Sigala revisión bibliográfica, Ma. del Rayo Garrido Ortega no participa,

Categoría: Publicaciones

Tipo de producto: Otro

Descripción: Manual de Laboratorio de Genética clínica. Lugar: Laboratorio de de Inmunología Molecular y Laboratorio de Genética Clínica Fecha: enero de 2006 a diciembre de 2008.

Participantes: Martha Legorreta Herrera redacción, Georgina Ríos Olivera organizador, Jesús Arrollo Rosales redacción, Leonor Aguilar Santelises no participa, Rosalía Rangel Corona no participa, Araceli García del Valle no participa, Ma. Isabel Soto Cruz trabajo editorial, Ma. Teresa Corona Ortega no participa, Ma. Esmeralda Bellido Castaños no participa, Fernando

García Tamayo no participa, Elia Roldán Reyes no participa, Fernando Fco. Hernández Clemente no participa, José Luis Ventura Gallegos no participa, Alejandro Zentella Dehesa no participa, Ma. Lourdes Vega Navarrete redacción, Raquel Retana Ugalde redacción Patricia Vidal Millán no participa, Adriana Ramos Avila no participa. Marisol Molina Sigala no participa Ma. del Rayo Garrido Ortega no participa.

CONCENTRADO DE REQUERIMIENTOS FINANCIEROS

Partida : Impresiones \$ 30000.0

Partida : Artículos, materiales y útiles diversos \$ 20000.0

Partida : Equipo instrumental \$ 150000.0

T O T A L : \$ 200000.0

Firma del responsable

REQUERIMIENTOS, DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN FINANCIERA

Partida : Impresiones

Descripción : Antología Genética molecular y sus implicaciones en el diagnóstico de enfermedades asociadas con susceptibilidad genética \$ 20000.0

Descripción : a) Manual de procedimientos y operación de Equipos \$ 10000.0

Total : \$ 30000.0

Justificación

Este presupuesto se requiere para financiar la impresión de materiales educativos que faciliten el aprendizaje de los alumnos, que permitan la vinculación de la teoría con la práctica, se elaborará una Antología que incluya información actualizada sobre el diagnóstico de enfermedades asociadas con susceptibilidad genética y un manual de procedimientos equipos e instrumentos utilizados en el laboratorio. Ambas impresiones favorecerán un mejor aprovechamiento y adquisición de conocimiento de vanguardia para nuestros alumnos, además servirán para su posterior difusión en el Laboratorio de Genética Clínica lo que permitirá la superación y actualización de los conocimientos de los estudiantes, además será una guía para los profesores y les facilitará el asesoramiento en la utilización de los nuevos equipos que se adquieran en el laboratorio de Genética Clínica.

Partida : Artículos, materiales y útiles diversos

Descripción: Reactivos para Biología Molecular \$ 20000.0

Total : \$ 20000.0

Justificación

Se requiere la compra de reactivos de biología molecular para la extracción de ácidos nucleicos, enzimas como: MMLV-R, Taq polimerasa y de restricción, además de otros reactivos como lo son acrilamida, agarosa, marcadores de peso molecular, dNTP's, reactivos para electroforesis, bromuro de etidio, síntesis de primers, etc. Estos reactivos se requieren para montar los siguientes protocolos: a) obtención de ácidos nucleicos, b) detección del daño a DNA por la técnica cometa.

Partida : Equipo instrumental

Descripción : Micropipetas \$ 15000.0

Descripción : Microcentrífuga \$ 34000.0

Descripción : Termociclador \$ 50000.0

Descripción : Cámara de electroforesis horizontal \$ 9000.0

Descripción : Fuente de poder \$ 42000.0

Total : \$ 150000.0

Justificación

Se requiere un juego de micropipetas de diferentes volúmenes 2, 20, 200 y 1000 microlitros. Dado que se pretende estandarizar las técnicas en microescala se requiere realizar mediciones

precisas de pequeños volúmenes, este juego de micropipetas serán una herramienta útil para el desarrollo experimental de todos los protocolos.

La microcentrífuga se requiere para poder centrifugar volúmenes pequeños como en el caso de la extracción de ácidos nucleicos, para concentrar en el fondo de los tubos eppendorf enzimas, primers, dNTP'S, etc. Este equipo es indispensable en el desarrollo de todos los protocolos.

El termociclador realizar incubaciones a diferentes temperaturas con una extraordinaria precisión y rapidez, condiciones indispensables para llevar a cabo las reacciones de PCR, la de retrotranscripción, inactivación de la función nucleasa de algunas enzimas, secar los ácidos nucleicos, etc.

La cámara de electroforesis horizontal. Este equipo separa por peso molecular y carga diferentes moléculas contenidas en una sola muestra. Se requiere su compra para llevar a cabo el análisis de los productos de la reacción de PCR, para evaluar la integridad de los ácidos nucleicos que obtengamos, además para evaluar el daño al DNA por medio de la técnica cometa.

La fuente de poder. Este equipo se requiere para suministrar energía a la cámara de electroforesis, dado que sin fuente de poder no puede funcionar.