



Genómicas

Boletín cuatrimestral del Posgrado en Ciencias Genómicas *hoy* UACM



BIENVENIDA *pág. 2*

POSGRADO EN CIENCIAS GENÓMICAS *pág. 2*

Presentación, logros y perspectivas

Nuestros Investigadores *pág. 4*

Publicaciones del Posgrado *pág. 5*

De nuestros colaboradores *pág. 6*

GENÓMICA: una nueva era en la investigación *pág. 8*

El Genoma Humano *pág. 10*

**EL Posgrado ingresa al PROGRAMA NACIONAL
DE POSGRADO DE CALIDAD DEL CONACYT** *pág. 11*

CONCLUYÓ EL DIPLOMADO EN SALUD DE LAS MUJERES: *pág. 12*

Cáncer, Biología Molecular y Genómica

Noticias del Mundo de la Ciencia *pág. 13*

**Trabajos en investigación genómica de alumnos de Doctorado
reciben buena crítica en congresos internacionales** *pág. 16*

CINCO PROYECTOS APROBADOS POR CONACYT *pág. 18*

Inscripciones para el Posgrado *pág. 19*

Graduados *pág. 22*

UACM

Universidad Autónoma
de la Ciudad de México

Nada humano me es ajeno

La **Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM)** tiene el agrado de presentar el primer ejemplar del que constituye el órgano de difusión del quehacer científico del Posgrado en Ciencias Genómicas.

Bienvenida

El **Posgrado en Ciencias Genómicas** tiene como objetivos primordiales la formación de investigadores en el área de genómica, proteómica y biomedicina molecular, que cumplan la misión de detectar problemas de salud pública para formular y plantear proyectos de investigación que den respuesta a los mismos. La difusión del conocimiento constituye de manera conjunta una actividad primordial en la vida académica de nuestra Universidad. En nuestro Posgrado, la generación de conocimiento representa un ejercicio inherente a la formación académica de los jóvenes científicos y del trabajo diario de los profesores que están llevando a cabo sus proyectos de investigación.

En este contexto, una estrategia inicial de difusión de las actividades científicas del **Posgrado en Ciencias Genómicas** lo constituye la publicación de este noticiario científico que se erige como un vehículo de comunicación y discusión de temas científicos y que esperamos sea de interés general de la comunidad universitaria. □

Posgrado en Ciencias Genómicas

Presentación, logros y perspectivas



La **UACM** fiel a su misión de generar y transmitir el conocimiento científico, decidió crear el 1 de octubre de

2003 el Programa en Ciencias Genómicas. Un grupo entusiasta de jóvenes investigadores, dirigidos por la Dra. Esther Orozco, fundadora del programa, se ha dado a la tarea de formar y mantener un Posgrado de alto nivel en el campus de la colonia del Valle de la Ciudad de México, el cual ofrece estudios de Maestría y Doctorado en Ciencias Genómicas.



La finalidad de la creación de este ambicioso proyecto, es la de preparar investigadores con la capacidad de abordar

estudien problemas de salud en la Ciudad de México. La formación de maestros y doctores en ciencias en estas áreas se hace a través de cursos especializados a nivel de Posgrado y el abordaje experimental mediante proyectos específicos de investigación en las áreas prioritarias del programa.

problemas de salud que afectan a la ciudad de México y zonas conurbanas, empleando tecnología de punta y ofrecer soluciones con un enfoque multidisciplinario.

Al mismo tiempo que, junto con las autoridades de la Universidad se hacen esfuerzos por crear los espacios, laboratorios e instalaciones adecuadas para llevar a cabo los proyectos de Investigación genómica, en este año 2008 iniciará la quinta generación de estudiantes de Maestría y Doctorado en el Programa.

La aportación del programa de estudios de Maestría y Doctorado en Ciencias Genómicas al logro de la visión institucional de la **UACM** es que sus estudiantes deben desarrollar una actitud científica ante la vida, esto es, de búsqueda del conocimiento y desarrollo de capacidades que les permitan participar en su generación. Este programa tiene dos aspectos fundamentales: la investigación de temas relacionados con la genómica y la biomedicina molecular y un Posgrado que otorgue el espacio eficiente y eficaz en donde se formen investigadores que



El Posgrado en Ciencias Genómicas les invita a conocerlos y de acuerdo a sus intereses y situación particular, a formar parte de este equipo y a colaborar en este esfuerzo de la Universidad por generar y difundir el conocimiento científico, en pro de la solución a problemas de salud que afectan a miles de mexicanos. □

NUESTROS INVESTIGADORES

Dra. Esther Orozco Orozco

FUNDADORA DEL POSGRADO EN CIENCIAS GENÓMICAS



La Dra. Esther Orozco nació en San Isidro, Chihuahua. Su carrera profesional la inició como maestra de primaria. Sus estudios de licenciatura los llevó a cabo en la Universidad Autónoma de la Ciudad de Chihuahua donde obtuvo el título de Química-Bacterióloga-Parasitóloga en 1975.

En 1978 inicio sus estudios de posgrado realizando su maestría y doctorado en el departamento de Biología Celular del CINVESTAV-IPN bajo la dirección del Dr. Adolfo Martínez Palomo. En 1981 ingresó como profesora del departamento de Genética y Biología Molecular del CINVESTAV-IPN hasta 1989. Durante este periodo realizó varias estancias en el extranjero: 1982, en el Instituto Wieszmann de Israel (con el Dr. David Mirelman); 1984, en la Escuela de Medicina de la Universidad de Virginia, EUA (con el Dr. Jonathan Ravdin) y en 1985, en el Instituto Nacional de Cáncer de Amsterdam, Holanda (con el Dr. Piet Borst). Entre 1987-1989, realizó su estancia sabática en la Escuela de Salud Pública de Harvard en Boston MA, EUA (con las Dras. Debra Peattie y Dyann Wirth). Fue investigadora internacional del Instituto Médico Howard Hughes durante 10 años. Fue becaria de la Fundación J. S Guggenheim y de la Fundación Fogarty de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos.

En 1990 ingresó al departamento de Patología Experimental en donde permanece hasta la fecha. Sus principales aportaciones se encuentran: i) en el estudio de los genes y las proteínas que participan en la virulencia de *Entamoeba histolytica* como la adhesina de 112 kDa; ii) en la identificación y caracterización de los genes responsables de la multiresistencia a drogas por la amplifi-

cación y variabilidad génica entre las cepas de *E. histolytica*; iii) en la identificación de un organelo citoplásmico conteniendo DNA, un posible quinoplasto en la ameba, el Ehko; iv) además de la identificación y caracterización de la adhesina de 112 kDa y su potencial vacunal.

Entre los premios que ha recibido destacan: 1985 Premio Miguel Otero (Premio Nacional por la Secretaría de Salud de México), 1991 Premio Rosenkranz (Syntex de México), 1997 La Medalla Pasteur, UNESCO y el Instituto Pasteur de Francia, 1999, Premio Canifarma (Área Básica, por la Industria Farmacéutica de México), 1999 el reconocimiento por la Academia de Ciencias Cubana, 1999 así como el reconocimiento a su Trabajo Científico y Tecnológico (Instituto Politécnico Nacional), el Premio "La Mujer del Año 2004" en el área de Salud (Master Card y Glamour), el Premio L'Oreal-UNESCO a las Mujeres en Ciencia 2006 por Latinoamérica en Paris, Francia, así como múltiples reconocimientos por el Gobierno del Estado de Chihuahua, el H. Congreso del Estado, Universidades y Ciudades de Chihuahua, su estado natal. La Dra. Orozco es revisora e integrante de comités editoriales de varias revistas especializadas de circulación internacional como "Experimental Parasitology", "Microbiology", "Cellular Microbiology", "Invasion and Metastasis", "Molecular Microbiology", etc. También ha formado parte de comités de revisión de proyectos de investigación académicos para el CONACYT, COSNET, Human Frontiers of Science (Francia), "Wellcome Trust Foundation", "Instituto Pasteur" etc., Miembro de los comités de revisión

de diversos premios como el Rosenkranz de Syntex, de la Academia Mexicana de Ciencias, Glaxo SmithKline, etc.

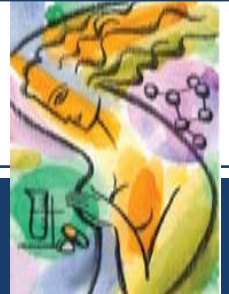
La Dra. Orozco es autora de aproximadamente 150 publicaciones, de 2 libros, 13 capítulos de libros, 11 reportes científicos para la Howard Hughes Medical Institute" y ha editado 3 libros. Se destaca su participación en alrededor de 200 resúmenes en congresos nacionales e internacionales y ha impartido más de 60 conferencias en México y alrededor del mundo. Es una de las investigadoras mexicanas que ha formado más investigadores en México, en octubre del 2003 fundó el Posgrado en Ciencias Genómicas en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, en donde permaneció como Coordinadora del Posgrado hasta Diciembre del 2006. Actualmente

forma parte del Consejo Asesor de la UACM. Es integrante de la Academia Mexicana de Ciencias. En febrero del 2007 creó el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal del que actualmente es Directora General. □



Esther Orozco.
Foto: Claudia Macedo.

PUBLICACIONES científicas del Posgrado



COMO PRODUCTO DE LA INVESTIGACIÓN QUE SE REALIZA EN EL POSGRADO EN CIENCIAS GENÓMICAS, LA GENERACIÓN DE RESULTADOS Y SU PUBLICACIÓN EN REVISTAS CIENTÍFICAS INTERNACIONALES, FORMA PARTE PRIMORDIAL DE LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA. LA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN BÁSICA Y APLICADA EN DICHAS REVISTAS, CONSTITUYE UN INDICADOR DE LA CALIDAD E IMPACTO DE LOS PROYECTOS REALIZADOS EN EL POSGRADO EN CIENCIAS GENÓMICAS. DESDE SUS INICIOS EN EL AÑO 2003, EL POSGRADO HA PUBLICADO ALREDEDOR DE 50 PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

Publicaciones representativas del periodo 2006-2007



- Ulloa RE, **Nicolini H**, Avila M, Fernández-Guasti A. Age onset subtypes of obsessive compulsive disorder: differences in clinical response to treatment with clomipramine. *J Child Adolesc Psychopharmacol*. 17(1):85-96. 2007.
- Fresan A, **Camarena B**, Apiquian R, Aguilar A, Urraca N, **Nicolini H**. Association study of MAO-A

and DRD4 genes in schizophrenic patients with aggressive behavior. *Neuropsychobiology*. 55(3-4):171-5. 2007.

- **Camarena B**, Lozaga C, Aguilar A, Weissbecker K, **Nicolini H**. Association study between the dopamine receptor D(4) gene and obsessive-compulsive disorder. *Eur Neuropsychopharmacol*. 17(6-7):406-9. 2007.



• **Yocupicio -Monroy M**, Padmanabhan R, Medina F, del Angel RM. Mosquito La protein binds to the 3' untranslated region of the positive and negative polarity dengue virus RNAs and relocates to the cytoplasm of infected cells. *Virology*. 5;357(1):29-40. 2007.



• Mercado-Curiel RF, Esquinca-Avilés HA, Tovar R, Díaz-Badillo A, **Camacho-Nuez M**, Muñoz Mde L. The four serotypes of dengue recognize the same putative receptors in *Aedes aegypti* midgut and *Ae. albopictus* cells. *BMC Microbiol*. 2;6:85. 2006.

• León-Avila G, Hernández M, **Camacho-Nuez M**, Luna-Arias JP, Salazar I, Pérez A, Muñoz Mde L. *Entamoeba histolytica* up-regulates the Cdc48-like protein, an AAA family member, during the activation of trophozoites with collagen type I and calcium. *Mol Biochem Parasitol*. 146(1):113-9. 2006.



• **César López-Camarillo**, Laurence A. Marchat, **Esther Orozco** and Jessica García-Vivas. Canonical and non canonical poly(A) polymerases: from human to the protozoan parasite *Entamoeba histolytica*. In Messenger RNA Research Perspectives. Nova Publishers Editors, USA. 2007.



• M. López-Casamichana, **E. Orozco**, L.A. Marchat and **C. López-Camarillo**. Insights in DNA repair by homologous recombination in *Entamoeba histolytica*: in silico characterization of EhMRN complex. In The Proceedings of the 5th European Congress on Tropical Medicine and International Health. 2008.



• Solano-González E, **Alvarez-Sánchez ME**, Avila-González L, Rodríguez-Vargas VH, **Arroyo R**, Ortega-López J. Location of the cell-binding domain of CP65, a 65kDa cysteine proteinase involved in *Trichomonas vaginalis* cytotoxicity. *Int J Biochem Cell Biol*. 38 (12):2114-27. 2006.

• **Alvarez-Sánchez ME**, Solano-González E, Yañez-Gómez C, **Arroyo R**. Negative iron regulation of the CP65 cysteine proteinase cytotoxicity in *Trichomonas vaginalis*. *Microbes Infect*. 2007.

de nuestros COLABORADORES



CONOCER LA OBESIDAD

La obesidad es producto de un desequilibrio entre la ingesta (consumo de alimentos) y el gasto de energía (actividad física), lo cual provoca el almacenamiento de la energía extra en forma de grasa (tejido adiposo).

La obesidad no es sólo un problema estético, es un padecimiento fisiológico grave ya que existe una relación directa entre la cantidad de grasa corporal y la susceptibilidad a las enfermedades degenerativas. Así, la obesidad se ha relacionado con hipertensión, enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer y es un factor de riesgo determinante para el desarrollo de la diabetes tipo 2. Según la Organización Mundial de la Salud, tanto los países desarrollados como los que están en vías de desarrollo están sucumbiendo ante una epidemia global de obesidad.

En México, la creciente urbanización y el desarrollo económico han producido cambios en las condiciones y estilos de vida, lo que ha generado modificaciones en la dieta y en

los patrones de actividad física de la población, haciendo de la malnutrición por exceso en la ingesta un problema de salud pública importante. En el año 2005, la OMS reportó una prevalencia de obesidad de 24% y 35% en hombres y mujeres mayores a 15 años, respectivamente, ocupando nuestro país el segundo lugar después de los Estados Unidos de América. Asimismo, para el año 2015, se calcula que tendremos una prevalencia de obesidad superior a 35% y 48%, en hombres y mujeres mayores a 15 años, respectivamente.



La obesidad es una enfermedad compleja que involucra interacciones entre componentes ambientales (malos hábitos alimenticios, baja actividad física, tabaquismo) y genéticos. La evaluación de modelos de ratones con sobrepeso y la transferencia del conocimiento al humano, permitió asociar la obesidad con 200 mutaciones localizadas en 11 genes. Estos genes están relacionados con la transmisión de información del tejido adiposo

al cerebro, mediante reacciones bioquímicas altamente reguladas que permiten mantener el equilibrio entre la estimulación y la inhibición del apetito en función del gasto energético, para controlar el estado de los depósitos grasos y el peso del organismo. Sin embargo, en 96-98% de los casos, la etiología de la obesidad es de origen multifactorial. Actualmente, las investigaciones se enfocan a identificar polimorfismos genéticos en genes candidatos debido a su papel en la homeostasis energética, así como a detectar regiones cromosómicas que pudieran tener una relación con esta patología mediante el análisis comparativo de los genomas de familias con varios miembros obesos.

La evaluación de modelos de ratones con sobrepeso y la transferencia del conocimiento al humano, permitió asociar la obesidad con 200 mutaciones localizadas en 11 genes.



A pesar de la importancia de la obesidad a nivel mundial, los tratamientos farmacéuticos son limitados y su eficiencia depende de su asociación a dieta y ejercicios. Otros métodos, tales como la acupuntura, los suplementos alimenticios o la homeopatía, ayudan a reducir el peso corporal en algunos casos. Debido a la importancia del control ejercido por el cerebro, algunas estrategias para tratamientos futuros buscan desarrollar agentes de acción central para amplificar las señales moleculares de saciedad y así reprimir el apetito. Sin embargo, debido al fuerte componente ambiental que presenta la obesidad, no hay duda de que la herramienta fundamental para su control es la educación del paciente acerca de su propia enfermedad. Es necesario fomentar desde la infancia una buena higiene de vida, con una dieta planificada y equilibrada, asociada a la práctica de alguna actividad física. □

Dra. Laurence Annie Marchat

Profesora Investigadora, Programa Institucional en Biomedicina Molecular
Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del IPN

GENÓMICA:

La Genómica es la rama de la biología que se encarga del estudio de los genomas. Se considera a un genoma como el conjunto de información genética (ADN) de un organismo.

Esta disciplina nace a finales del siglo XX a partir del desarrollo de la genética, la biología molecular, la biotecnología y la informática. Al poder obtener y almacenar las secuencias de los genomas de prácticamente cualquier especie se adquiere la posibilidad de usar la información para producir proteínas de otras especies para usarlas en la medicina, en la veterinaria y en la industria. Se facilita también la comparación de las secuencias de genes ortólogos en diferentes especies, lo que hace posible rastrear su origen en la escala evolutiva.

*Una nueva era
en la investigación.*



Aislar, cortar, ligar ADN de diferentes especies y lograr introducirlo para expresarlo en varios sistemas heterólogos fue un paso necesario para la secuenciación de los genomas y el nacimiento de la genómica.

Las Ciencias Genómicas han tenido un importante auge en los últimos años, sobre todo gracias a las avanzadas técnicas de secuenciación, a los avances en bioinformática, y a las técnicas cada vez más sofisticadas para realizar análisis de genomas completos. Su nacimiento se acelera con el Proyecto de Secuenciación del Genoma Humano que no sólo permitió leer la secuencia de las cuatro bases nitrogenadas repetidas tres millones de veces que forman el genoma humano, sino que, gracias a la tecnología que se desarrolló, se logró un avance sin precedente en la historia de las ciencias de la vida.

En varios países como EUA, la Unión Europea y Japón se han realizado enormes proyectos para secuenciar el genoma de diversos organismos modelo. El más conocido es el Proyecto Genoma Humano. En la actualidad se cuenta además con importantes servidores de acceso público, como el

del NCBI (National Center for Biotechnology Information), que permiten a cualquier usuario con conexión a Internet acceder a la secuencia completa del genoma de decenas de organismos y a las secuencias de cientos de miles de genes de distintos organismos. Existen muchas áreas relacionadas con la genómica que se han ido desarrollando, algunas de las más importantes por su potencial tanto económico como social y ambiental son: la medicina genómica, la genómica comparativa, la genómica funcional, la farmacogenómica, la genómica agropecuaria, la genómica forense, la genómica ambiental, la genómica industrial, etc.

¿Qué beneficios puede traer el estudio del genoma?

El trabajo de interpretación del genoma no ha hecho nada más que empezar. Los beneficios de conocer e interpretar el genoma se esperan fructíferos en los campos de la medicina y de la biotecnología, eventualmente conduciendo a tratamientos o curas de cáncer, enfermedad de Alzheimer y otros padecimientos. En un nivel más filosófico, el análisis de semejanzas entre secuencias de ADN de diferentes organismos abre un nuevo camino en el campo de la evolución. En muchos casos, preguntas que permanecían sin respuesta pueden ser ahora estudiadas o contestadas en términos de biología molecular.

Algunos ejemplos de las aplicaciones de las ciencias genómicas se enlistan a continuación:



- **Diagnóstico y prevención de enfermedades**

Prueba genética: las pruebas basadas en el ADN son casi el primer uso comercial y de aplicación médica de los nuevos descubrimientos en genética. Estos ensayos se pueden usar para el

diagnóstico de enfermedades, la confirmación diagnóstica, la información del pronóstico así como del curso de la enfermedad, para confirmar la presencia de enfermedad en pacientes asintomáticos y, con variados grados de certeza, para predecir el riesgo de enfermedades futuras en personas sanas y en su descendencia.

- **Intervención (tratamiento) sobre la enfermedad:** posibilidades de desarrollo de técnicas o para tratar enfermedades hereditarias. El procedimiento implica reemplazar, manipular o suplementar los genes no funcionales con genes funcionales. En esencia, la terapia génica es la introducción de genes en el ADN de una persona para tratar enfermedades. La posible creación de fármacos a medida del enfermo Terapia génica y Farmacogenómica. □

El genoma de *Homo sapiens*, está compuesto por 24 cromosomas distintos (22 autosomas + 2 cromosomas sexuales: X, Y) con un tamaño total aproximado de 3200 millones de pares de bases de ADN (3200 Mb) que contienen unos 20,000-25,000 genes.

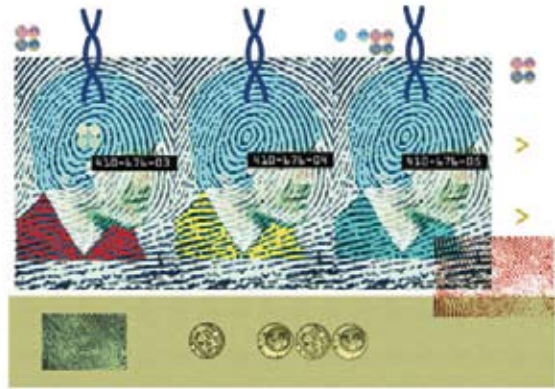
EL GENOMA HUMANO

De las 3200 Mb unas 2950 Mb corresponden a eucromatina y unas 250 Mb a heterocromatina.

El Proyecto Genoma Humano produjo una secuencia de referencia del genoma humano eucromático, usado en todo el mundo en las ciencias biomédicas.

La secuencia de ADN que conforma el genoma humano contiene codificada la información necesaria para la expresión, altamente coordinada y adaptable al ambiente, del proteoma humano, es decir, del conjunto de proteínas del ser humano. Las proteínas, y no el ADN, son las biomoléculas efectoras; poseen funciones estructurales, enzimáticas, metabólicas, reguladoras, señalizadoras, etc, organizándose en enormes redes funcionales de interacciones. En definitiva, el proteoma fundamenta la particular morfología y funcionalidad de cada célula. Asimismo, la organización estructural y funcional de las distintas células conforma cada tejido y cada órgano, y, finalmente, el organismo vivo en su conjunto. Así, el genoma humano contiene la información necesaria para el desarrollo básico de un ser humano completo.

El genoma humano presenta una densidad de genes muy inferior a la que inicialmente se había predicho, en torno al 1,5% de



su longitud compuesta por exones codificantes de proteínas. Un 70% está compuesto por ADN extragénico y un 30% por secuencias relacionadas con genes. Del total de ADN extragénico, aproximadamente un 70% corresponde a repeticiones dispersas, de manera que, más o menos, la mitad del genoma humano corresponde a secuencias repetitivas de ADN. Por su parte, del total de ADN relacionado con genes se estima que el 95% corresponde a ADN no codificante: pseudogenes, fragmentos de genes, intrones, secuencias no traducibles a proteínas. □

El Programa de Maestría en Ciencias Genómicas de la UACM fue aprobado dentro del **PROGRAMA NACIONAL DE POSGRADOS DE CALIDAD DEL CONACYT**

El pasado mes de enero del presente año se dieron a conocer los resultados de la convocatoria 2007 del **Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC)** del CONACYT en la cual el Programa de Maestría en Ciencias Genómicas de la UACM fue aprobado en la modalidad de **Programa de Fomento a la Calidad (PFC)** en desarrollo para el periodo 2008-2012.

Los propósitos del **PNPC** son los de *“Reconocer los programas de especialidad, maestría y doctorado en las diferentes áreas del conocimiento, que por la pertinencia de sus resultados y operación cuentan con núcleos académicos básicos, altas tasas de graduación, la infraestructura necesaria y alta productividad científica, humanística o tecnológica”*.

Esta distinción acredita la calidad académica y científica del Programa de Maestría en Ciencias Genómicas y hace evidente las acertadas políticas de apoyo a la investigación que impulsa nuestra casa de estudios desde sus inicios.

La Ley de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal establece en su Artículo 10 que, *“La Universidad debe cumplir con los requerimientos necesarios para lograr su ingreso a asociaciones de instituciones de educación superior nacionales o internacionales que propicien un mejor logro de sus objetivos”*. En este sentido, la UACM ha realizado esfuerzos siempre renovados por promover la investigación y la generación de jóvenes científicos, por lo que el presente logro nos permitirá fomentar la mejora continua y el aseguramiento de la calidad y la consolidación de los Posgrados y promover la cooperación interinstitucional y entre los diversos sectores de la sociedad, para dar sustento al incremento de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación del país. □

Concluyó el

SALUD DE LAS MUJERES:

Diplomado en
Cáncer, Biología Molecular
y Genómica

El pasado sábado 24 de noviembre concluyó el **Diplomado en Salud de las Mujeres: Cáncer, Biología Molecular y Genómica** en el auditorio de la UACM Plantel del Valle.

El objetivo del Diplomado en Salud de las Mujeres: Cáncer, Biología Molecular y Genómica, fue profundizar acerca de diversos aspectos de oncología molecular, genómica y proteómica relacionados con los principales tipos de cáncer que afectan a las mujeres mexicanas. Aproximadamente el 12% de las muertes de la población mexicana son originadas por el cáncer, esta enfermedad representa un grave problema de salud en la población y constituye un serio problema socio-económico debido a que afecta principalmente a mujeres en edad económicamente activas y su tratamiento tiene un costo elevado, comentó el Dr. Patricio Gariglio profesor investigador del departamento de genética y biología molecular del Cinvestav y co-organizador del diplomado. El carcinoma cervicouterino ocupa el primer lugar en incidencia y constituye

la principal causa de mortalidad por cáncer de la mujer mexicana; en el país, cada 90 minutos muere una mujer por esta neoplasia, lo cual justifica un estudio detallado de esta enfermedad. En los últimos años el cáncer mamario ha aumentado rápidamente y en algunos estados de la república mexicana ya representa el primer lugar como causa de defunción por esta neoplasia.

El presente diplomado es un esfuerzo de la UACM, ICyTDF y el Cinvestav por presentar a la comunidad médica mexicana temas de frontera del conocimiento científico que permiten los actuales avances en prevención, diagnóstico y terapia de los principales tipos de cáncer que afectan a las mujeres.

Este evento fue dirigido a Médicos Ginecólogos, Médicos Oncólogos e Investigadores relacionados con el tema, especialistas profesionales de la salud y estudiantes de Posgrado y Licenciatura de áreas afines.

Organizaron la UACM, el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal y Cinvestav-IPN. □



Temas de las sesiones:

- Aspectos básicos de biología molecular, genómica, proteómica y regulación epigenética, **Mayo 18-19.**
- Epidemiología del cáncer en la mujer, **Junio 22-23.**
- Carcinogénesis y regulación epigenética (aspectos clínicos), **Julio 27-28.**
 - Hormonas y cáncer en la mujer, **Agosto 24-25.**
- Tópicos selectos y tecnología en cáncer, **Septiembre 7-8.**
- Diagnóstico molecular, biomarcadores y terapia génica, **Septiembre 21-22.**
 - Sistema inmune y vacunas en cáncer cervicouterino, **Octubre 26-27.**
- Oncogenómica, oncoproteómica, farmacogenómica y cáncer en la mujer, **Noviembre 23-24.**

Posgrado en Ciencias Genómicas de la UACM. Col del Valle.

Teléfonos: 55-59-01-87 y 54-88-66-61 ext 5352 <http://www.geocities.com/genomicas>.

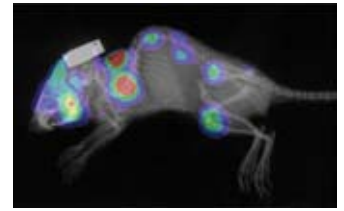
DEL **NOTICIAS** MUNDO de la CIENCIA

Una "banda de cuatro" genes impulsa la diseminación del cáncer de mama



Estudios realizados por investigadores del Instituto Médico Howard Hughes (http://www.hhmi.org/news/top_stories.html) revelan que las proteínas producidas por versiones aberrantes de cuatro genes, trabajan juntas para promover el crecimiento de tumores de mama, permitiendo que las células cancerosas se escapen por la circulación sanguínea y penetren a través de los vasos sanguíneos a los tejidos pulmonares, fenómeno conocido como metástasis y que es común en diferentes tipos de cáncer. El equipo de investigación, conducido por el investigador del Instituto Médico Howard Hughes Joan Massagué, quien se encuentra en el Centro del Cáncer Memorial Sloan-Kettering, publicó sus resultados en el número del 12 de abril de 2007 de la revista Nature (<http://www.nature.com>), y en la revista Science el 9 de abril de 2007 (<http://www.sciencemag.org>).

Estos estudios fueron realizados en ratones donde las células tumorales humanas fueron implantadas, demostrado que la activación anormal de los cuatro genes hace que el cáncer de mama se disemine a los pulmones. Los genes en cuestión codifican para proteínas llamadas epirregulinas, COX2, y metaloproteinasas de matriz 1 y 2, y ayudan a regular el crecimiento y la remodelación de los vasos sanguíneos.



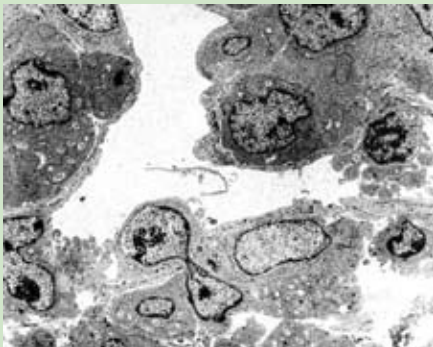
Aunque la anulación individual de cada uno de los genes puede enlentecer el crecimiento y la metástasis del cáncer, los investigadores encontraron que la anulación de los cuatro juntos tenía un efecto mucho más dramático en la detención del crecimiento y la metástasis del cáncer.

La metástasis ocurre cuando las células de un tumor primario localizado en un tejido específico, se separan e invaden otro órgano. Es la transformación más letal que un cáncer puede experimentar y, por lo tanto, los investigadores han estado buscando los genes específicos que impulsan la metástasis.

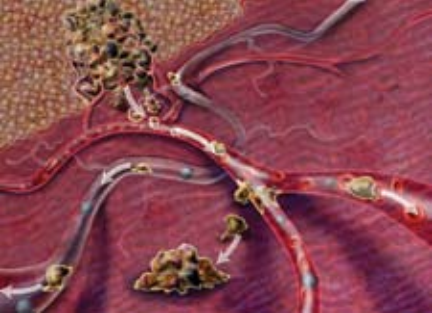
Al atacar simultáneamente dos de las proteínas producidas por estos genes, utilizando drogas ya existentes en el mercado, los investigadores también encontraron que podían reducir el crecimiento y la diseminación de tumores humanos de mama en ratones. Los investigadores están explorando pruebas clínicas de terapia de combinación con las drogas -cetuximab (nombre comercial Erbitux) y celecoxib (Celebrex) - para tratar la metástasis del cáncer de mama. Cetuximab es un anticuerpo que bloquea la acción de la epirregulina y se utiliza para tratar el cáncer colorrectal avanzado. El celecoxib es un inhibidor de COX2 que se utiliza como antiinflamatorio y se está probando en

(...) los investigadores encontraron que la anulación de los cuatro genes juntos tenía un efecto mucho más dramático en la detención del crecimiento y la metástasis del cáncer.

ensayos clínicos contra muchos tipos de cáncer. Los investigadores también probaron si el cetuximab y el celecoxib, administrados conjuntamente, podían reducir la metástasis en ratones con eficacia.



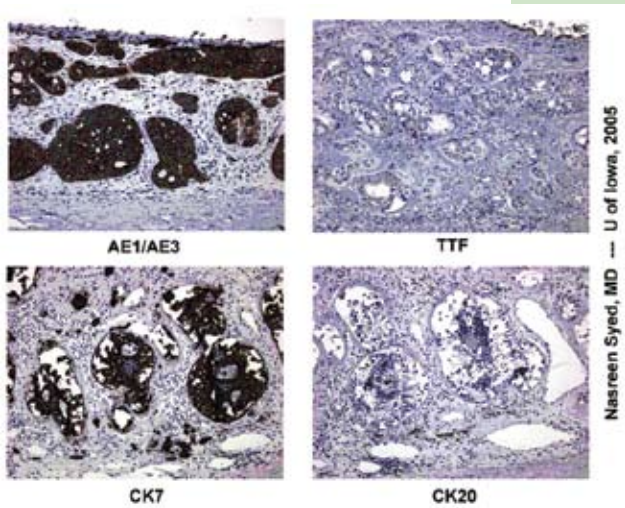
“Al quitar estos genes de las células tumorales metastáticas, disminuía su capacidad de hacer crecer tumores agresivos en la glándula mamaria de ratón y también la capacidad de liberar células tumorales en la circulación” Joan Massagué. “Encontramos que la combinación de estas dos drogas inhibitorias fue eficaz, aun cuando las drogas no eran muy eficaces individualmente”, dijo Massagué. “Esto realmente confirmó que si podemos inactivar a estos genes conjuntamente, se afectará la metástasis”, dijo.



El equipo de investigación, conducido por el investigador del Instituto Médico Howard Hughes Joan Massagué, quien se encuentra en el Centro del Cáncer Memorial Sloan-Kettering, publicó sus resultados en el número del 12 de abril de 2007 de la revista Nature (<http://www.nature.com>),

“Huella génica” delata 18 genes responsables de la diseminación de tumores de mama hacia el pulmón

En un artículo publicado en la revista Science (<http://www.sciencemag.org>) el 9 de abril de 2007, Massagué y sus colegas exploraron la forma en la que un grupo completo de 18 genes, llamado “patrón de expresión génica de metástasis de pulmón” (LMS, por sus siglas en inglés), influenciaba tanto el crecimiento del tumor de mama como su diseminación a los pulmones. “Existe un vínculo innegable entre el tamaño del tumor y el crecimiento y riesgo metastático, pero las moléculas y los mecanismos subyacentes a este vínculo continúan sin ser resueltos”, dijo Massagué.



Después de analizar 738 tumores humanos de cáncer de mama, los investigadores concluyeron que aquellos en los que los genes LMS eran anormalmente activos, tenían mayor probabilidad a desarrollar metástasis pulmonar. También encontraron que la actividad de estos genes LMS daba a las células cancerígenas una ventaja de crecimiento al permitir que los tumores desarrollen una rica red de vasos sanguíneos para repartir oxígeno y nutrientes. “A medida que los tumores crecen y se enriquecen con células LMS-positivas, porque los genes les dan una ventaja, alcanzan un punto donde el tumor se enriquece vascularmente”, dijo Massagué.

Massagué dijo que él y sus colegas explorarán más detalladamente la función de otros genes LMS, además de los cuatro publicados en el artículo de Nature. Planean investigar si la anulación

de otros genes LMS afectará la metástasis de cáncer de mama al pulmón, y si los genes LMS influyen en la metástasis del cáncer de mama a otros sitios, tales como el hueso y el cerebro. Finalmente, explorarán si los genes LMS cumplen una función correspondiente en la metástasis pulmonar de otros cánceres como el sarcoma, el melanoma y el cáncer de colon. □



Trabajos en investigación genómica de alumnos de **Doctorado de la UACM** reciben buena crítica en congresos internacionales celebrados en Holanda y USA

En fechas pasadas, los estudiantes del Doctorado en Ciencias Genómicas de la UACM, M. en C. Mavil López Casamichana y M. en C. Gerardo Pérez Rodríguez, asistieron al 5th European Congress on Tropical Medicine and International Health en Amsterdam, Holanda, y al Congreso del American Mosquito Control Association en Orlando, Florida, EUA, respectivamente. En ambas reuniones científicas se dieron cita renombrados investigadores de todo el mundo a presentar los avances más recientes en el campo de las enfermedades infecciosas y emergentes.

En esta ocasión tuvimos el privilegio de ser invitados a participar y dar a conocer el trabajo de investigación que se realiza en nuestra institución.

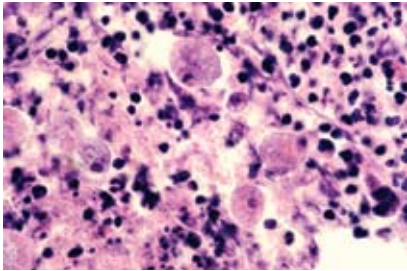
La M. en C. Mavil López presentó los resultados de su trabajo de investigación acerca de los mecanismos de reparación y recombinación del DNA en *Entamoeba histolytica* el parásito protozooario responsable de la amibiasis humana. El trabajo "Insights in DNA repair and ho-

mologous recombination in *Entamoeba histolytica*: molecular characterization of the EhRAD51 recombinase" fue presentado en

conferencia oral recibiendo buenas críticas de la comunidad internacional que realiza investigación en amibiasis. Básicamente, el trabajo describe la implementación de un

**(...) SE DAN CITA RENOMBRA-
DOS INVESTIGADORES DE TODO
EL MUNDO A PRESENTAR LOS
AVANCES MÁS RECIENTES EN EL
CAMPO DE LAS ENFERMEDADES
INFECCIOSAS Y EMERGENTES.**

modelo de estudio del daño al DNA, la identificación en el genoma de *E. histolytica* de la maquinaria de reparación del DNA mediante recombinación homóloga y la caracterización molecular de la proteína EhRAD51, la cual representa la primera recombinasa estudiada en este parásito protozoario.



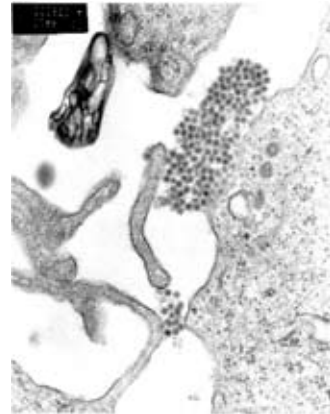
Entamoeba histolytica en el colon de un hombre adulto.

FUENTE: <http://www.gettyimages.com>

Esta investigación forma parte del proyecto general "Análisis de los mecanismos de reparación del DNA mediante recombinación homóloga en *Entamoeba histolytica*" y se está realizando en el laboratorio 2 del Posgrado en Ciencias Genómicas, bajo la tutoría del Dr. Cesar López-Camarillo, profesor investigador de la UACM.

Del 2 a 8 de Abril del 2007 se llevó a cabo el 73 en el congreso de la American Mosquito Control Association, en la ciudad de Orlando, Florida, en donde el M. en C. Gerardo Pérez Rodríguez presentó de forma oral el tema "Serotype determination an elucidation of new genotype markers of Dengue virus through the study of the non-

structural NS5 gene", trabajo que se deriva del proyecto de doctorado "Estudio de recombinación del virus de Dengue" bajo la tutoría de la Dra. Minerva Camacho Nuez (UACM) y la Dra. María de Lourdes Muñoz Moreno.



Virus del Dengue

FUENTE: <http://library.thinkquest.org/26260/pg2.html>

Después de la presentación Gerardo recibió comentarios positivos sobre los resultados. "Esta fue mi primera experiencia en un congreso internacional, y de manera personal me impresionó el alto nivel de las ponencias y la organización del evento. Para mi es un orgullo haber participado y dar a conocer lo que los estudiantes de la UACM están investigando", comentó Gerardo. □

Cinco proyectos del Posgrado en Ciencias Genómicas FUERON APROBADOS RECIENTEMENTE POR EL CONACYT

Aprobación de cinco proyectos en la convocatoria de **Fondos Sectoriales CONACYT** en dos áreas del conocimiento: **Biología y Química, y Biotecnología y Ciencias Agropecuarias.**

De acuerdo a la información descrita en las paginas del CONACYT, "El Fondo Sectorial de Investigación para la Educación es un fideicomiso creado con el fin de cumplir con uno de sus principales objetivos de apoyar proyectos de investigación científica básica que generen conocimiento de frontera y contribuyan a mejorar la calidad de la educación superior y a la formación de científicos y académicos, divulgación científica, creación y fortalecimiento de grupos o cuerpos académicos de investigación, desarrollo de la infraestructura de investigación y desarrollo que requiera el Sector Educación". (http://www.conacyt.mx/Fondos/Sectoriales/SEP/SEP-CONACYT/In dex_SEP-CONACYT.html)

La asignación de recursos a proyectos de Investigación en el área de salud es de suma importancia debido a que proporciona los medios para realizar los trabajos de Investigación en los cuales colaboran los Profesores Investigadores y los estudiantes de Maestría y Doctorado en Ciencias Genómicas de nuestra Universidad. Además, constituye un reconocimiento a la calidad y viabilidad de los proyectos que se desarrollan en nuestra Institución.

Enhorabuena y una felicitación al esfuerzo de nuestros Investigadores por realizar ciencia e investigación de calidad.

Proyectos aprobados

- Biología y Química J 50845 III ANÁLISIS FUNCIONAL DE LA RECOMBINASA EHRAD51 Y EL COMPLEJO EHMRE11/EHRAD50/EHNSB1 Y SU IMPORTANCIA EN LA REPARACIÓN DEL DNA EN ENTAMOEBIA HISTOLYTICA. Responsable del proyecto: Dr. Mario César López Camarillo. Posgrado en Ciencias Genómicas. UNIVERSIDAD AUTONOMA DE LA CIUDAD DE MEXICO

- Biología y Química J1 000000000060282 RESPUESTA INTRACELULAR A LA INFECCIÓN POR DENGUE. Responsable del proyecto: Dra. Rosa Martha Yocupicio Monroy. Posgrado en Ciencias Genómicas. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MEXICO

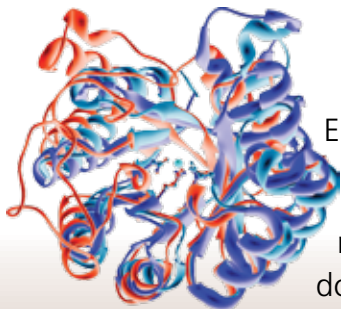
- Biología y Química J1 000000000060231 REGULACION DE LA CITOTOXICIDAD DE TRICHOMONAS VAGINALIS A TRAVÉS DEL METABOLISMO DE LAS POLIAMINAS. Responsable del proyecto: Dra. Maria Elizabeth Álvarez Sánchez. Posgrado en Ciencias Genómicas. UNIVERSIDAD AUTONOMA DE LA CIUDAD DE MEXICO

- Biotecnología y Ciencias Agropecuarias P1 000000000055748. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PROTEÍNAS DEL INTESTINO DE LA GARAPATA BOOPHILUS MICROPLUS QUE INTERACCIONAN CON LA FASE SEXUAL DE HEMOPARÁSITOS BOVINOS BABESIA SPP (BABESIA BOVIS Y BABESIA BIGEMINA). Responsable del proyecto: Dra. Minerva Camacho Nuez. Posgrado en Ciencias Genómicas. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MEXICO

- Biología y Química J1 000000000054212. REGULACION DE LA TRANSCRIPCIÓN POR LA PRESENCIA DE HEMOGLOBINA HUMANA DURANTE LA ERITROFAGOCITOSIS DE ENTAMOEBIA HISTOLYTICA. Responsable del proyecto: Dr. José De Jesús Olivares Trejo. Posgrado en Ciencias Genómicas. UNIVERSIDAD AUTONOMA DE LA CIUDAD DE MEXICO

INFORMACIÓN: Laboratorios de Investigación 1 y 2: 54-88-66-61 extensiones 5351, 5352 y 5353. genomicas_ucm@yahoo.com.mx genomicas@yahoo.com.mx

MAestrÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS GENÓMICAS



El Posgrado en Ciencias Genómicas invita a inscribirse a los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias Genómicas. La convocatoria para realizar estudio de Maestría se publicará en marzo del 2008. La convocatoria para ingreso al programa de doctorado permanece abierta durante todo el año.

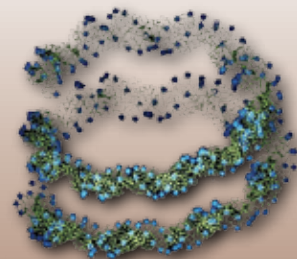
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

Genómica de microorganismos patógenos:

Protozoarios, Bacterias y Virus;

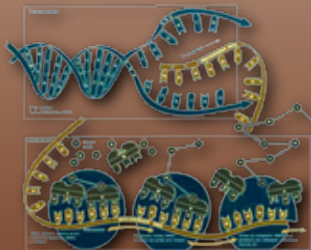
Genómica humana:

Cáncer y Enfermedades multifactoriales



REQUISITOS PARA DOCTORADO

- Maestría en área afín
- Tiempo completo
- Comprensión de inglés científico



ADMISIÓN

- Entrevista
- Presentación del proyecto de Maestría

DOCUMENTOS

- Solicitud de admisión
- 2 Curriculum vitae con copia de comprobantes
- Original y 2 copias del certificado de estudios de Maestría
- Original y 2 copias del acta de examen de maestría
- 2 Cartas de recomendación con copia
- Original y 2 copias del acta de nacimiento
- 1 Fotografía tamaño infantil

RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS

Fecha abierta durante todo el año.

Posgrado en Ciencias Genómicas de la UACM, Plantel del Valle.

Teléfonos: 55-59-01-87 y 54-88-66-61 ext 5352

<http://www.geocities.com/genomicas>

CIENCIAArte

Sabemos que todas las disciplinas del saber que hoy se despliegan en nuestro conocimiento del mundo estaban al principio indiferenciadas en la filosofía antigua.

La ciencia tal como la conocemos actualmente, logró no sólo su autonomía en cuanto a su objeto y métodos de estudio, si no también una especialización cada vez más específica, aislante y post-renacentista. El positivismo permeó a la ciencia y no permitió la intromisión de fuentes externas a sus propios principios en la búsqueda de la verdad universal, Quizás por ello, tengamos la idea generalizada de que la ciencia se asocia poco a las humanidades en sus prerrogativas, particularmente con el arte. La historia de su separatismo puede ubicarse desde la Grecia antigua, cuando se relaciona a las ciencias naturales con la racionalidad

y la experiencia para analizar la realidad, en tanto que el campo del arte fue lugar para el espíritu, la sensibilidad y la emoción humana. La naturaleza del arte ha sido, entonces, más conciliadora con muchas actividades humanas, ya que sus búsquedas se basan en la expresión estética. A pesar de estas diferencias preestablecidas en la historia, las correspondencias entre arte y ciencia son mucho más profundas. Actualmente, parece muy atractivo localizar las relaciones que existen entre ciencia y arte; quizás con diferentes intenciones este ejercicio podría desmitificar a ambas o bien reelaborar los mitos emergentes en la proximidad de un cambio de paradigma.

¿Hay arte en la ciencia o ciencia en el arte?, La ciencia busca el conocimiento y según la filosofía clásica la "verdad", en tanto al arte se le asignó como valor la "belleza", tal como a la ética los asuntos del bien y el mal. No obstante, estas categorías son absolutas, pero para la revolución de las ideas

siempre es necesario ampliar los conceptos y las definiciones. En la actualidad, en arte, los juicios estéticos ya no son relativos a la belleza, el paradigma cambió con el arte conceptual hacia la "idea" y hoy muchas prácticas de arte contemporáneo exploran los campos semánticos de la ciencia. Incluso hay cierta transferencia de lenguaje entre las ciencias y las artes.



con

discurso,

y su con-

En ciencia es posible hablar de progreso, en arte es cuestionable. Todos aceptamos con facilidad que, reconocer como verdad las leyes físicas que rigen al universo conocido, es el resultado de un avance en los modelos propuestos en diversas épocas de la humanidad. Pero dudaremos en el progreso de las formas artísticas, que nos representan el mundo. ¿Son mejores las imágenes del paleolítico, con su naturalismo, que las formas casi abstractas de pequeñas figuras humanas y animales caso geométricas del neolítico que es miles de años posterior?

Picasso y otros hicieron coincidir la era moderna del arte, precisamente con las formas de representación "primitiva", el resultado

fue históricamente una transposición de la estética y no una evolución literal. Pero el arte también se apropió de las nociones modernas del tiempo y el espacio y bajo sus campos se exploró estas dimensiones de la percepción. Braque y Picasso desconstruyeron la tercera dimensión en un mismo plano estético, con el cubismo, En tanto que Marcel Duchamp, el genio y gurú del arte más radical del siglo XX, formuló ecuaciones estéticas sobre la cuarta dimensión en su famosa y críptica caja blanca. Duchamp ha puesto a trabajar a físicos y filósofos en sus serias sugerencias sobre nuestra

El arte y la ciencia se tocan todo el tiempo, pero cada una se mantiene autónoma, su propia historia, su lenguaje, sus mitos y su construcción del mundo.

manera de percibir y entender la cuarta dimensión; tema de primer orden para los físicos contemporáneos. Por su parte los matemáticos, como Mandelbrot, han respondido al llamado del ritmo y la armonía, -elementos estos tan unidos a las artes, tanto del tiempo, como la música, como las del espacio, como las artes plásticas-, con imágenes de patrones repetidos llamados fractales, que son el resultado de ecuaciones matemáticas reiteradas. Estas complicidades formales deben llevarnos a replantear la idea que tenemos del mundo. Ya Octavio Paz, nos decía que todas las formas en el arte, están contenidas en la naturaleza. Así podemos indagar estas nociones con preguntas como: ¿la estructura de la materia contiene las formas que la historia de la representación visual ha elaborado?, ¿existe todo el tiempo un mimetismo estético?, ¿la armonía del universo, tan medido por la ciencia, es la belleza que el arte busca siempre en sus representaciones sensibles?, ¿la metáfora del arte es la base de la metáfora de la ciencia? Quizás, como plantea Jorge Wagensberg, el cruce entre la ciencia y la estética existe mucho antes de la ciencia en sí. La armonía del universo quizás sea una exigencia de la naturaleza, la repetición, es un plan maestro para percibir la diferencia, tan necesaria en el arte como en la ciencia, una para sentir el ritmo y la profundidad, la otra para medir la proporción y codificar el principio universal.

Eduardo Flores Soto. Julio, 2007

graduados

El Posgrado ha graduado a la fecha 9 estudiantes de Maestría en Ciencias Genómicas pertenecientes a las generaciones 2003-2005 y 2004-2006. Los proyectos de Investigación en los cuales los estudiantes realizaron su tesis experimental son diversos y abordan el estudio de enfermedades infecciosas, cardiopatías, procesos asociados a la inflamación, lupus eritematoso, artritis y análisis genético de poblaciones mayas.



GENERACIÓN 2003-2005

- **M. en C. Carrillo Tapia Eduardo**

Proyecto: Identificación de Proteínas de *Entamoeba histolytica* que interactúan con eritrocitos humanos.

- **M. en C. Esquivel Callejas Delia Noemí**

Proyecto: Participación del Trem-1 como señal temprana de infección, en la evolución de pacientes quirúrgicos con respuesta inflamatoria secundaria.



GENERACIÓN 2004-2006

- **M. en C. Borgonio Cuadra Verónica Marusa**

Proyecto: Análisis de los genes *msa-1* y *msa2* de *Babesia bovis* de 12 aislados mexicanos de *Babesia bovis* y evaluación de posibles epítopes comunes de sus productos génicos.

- **M. en C. Genis Mendoza Alma Delia**

Proyecto: Análisis Filogenético de aislados Mexicanos de *Babesia bovis*, mediante la familia de antígenos de superficie del merozoíto y subunidad pequeña del gen ribosomal.



- **M. en C. López Armenta Mauro**

Proyecto: Estudio de la estructura genética de la población prehispánica maya del sureste de México mediante el análisis de DNA mitocondrial.

- **M. en C. Salas Martínez Ma. Guadalupe**

Proyecto: Polimorfismos en los genes CTLA4 y MBL y su asociación con Lupus eritematoso sistémico en pacientes mexicanos.

- **M. en C. Meza Cervantez Patricia**

Proyecto: Relocalización de la Piruvato-ferredoxin óxico reductasa (PFOR) a la superficie de *Trichomonas vaginalis* en presencia de hierro.

- **M. en C. Pérez Hernández Nonanzit Iracema**

Proyecto: Estudio de los polimorfismos del factor de necrosis tumoral (TNF- α)-238 y -308 en pacientes con infarto agudo al miocardio

- **M. en C. Ramírez Bello Julián**

Proyecto: Identificación de polimorfismos en genes de respuesta inmune e inflamatoria y su asociación con artritis idiopática juvenil.



DESDE EL PORTA OBJETOS:

Imágenes del MicroUniverso



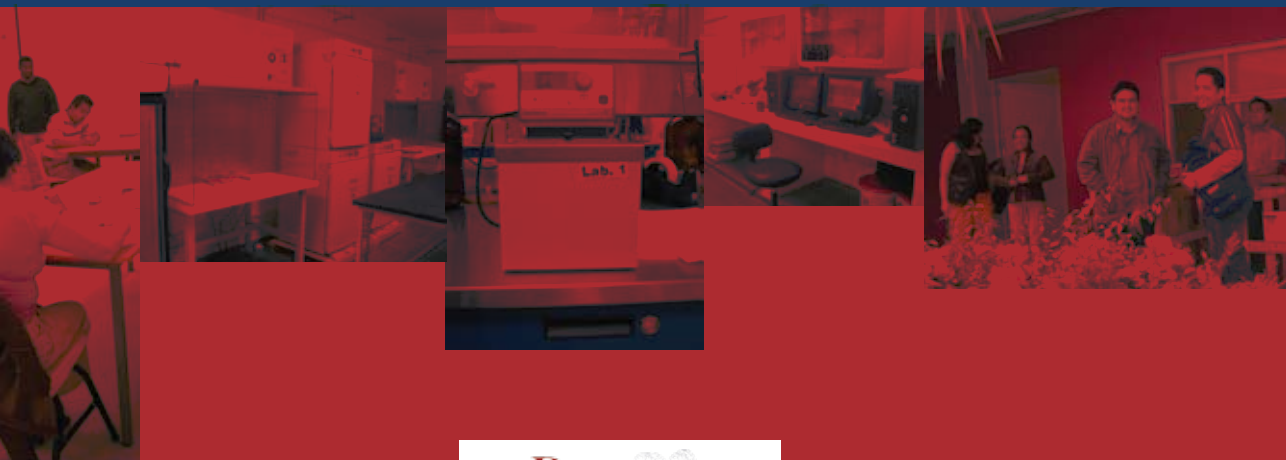
Amoeba (*Naegleria fowleri*)

Las características que aparecen como ojos y boca son realmente las estructuras de adhesión y nutrición de la célula.

Las infecciones causadas por este tipo común de amiba localizada generalmente en tierra y agua son raras, sin embargo podría entrar al cuerpo a través de la nariz y viajar al sistema nervioso central causando fiebre, náuseas, vómito y alteraciones mentales.

FUENTE: <http://www.gettyimages.com/>

Fotografía: Drs. D.T. John & T.B., Cole Crédito: Drs. D.T. John & T.B. Cole



***Genómicas hoy* es una publicación del
Posgrado en Ciencias Genómicas de la UACM**

UACM

Universidad Autónoma
de la Ciudad de México

Nada humano me es ajeno