

ibio

**El Sistema Inmune,
¿Una organización
defensiva Nefasta?**

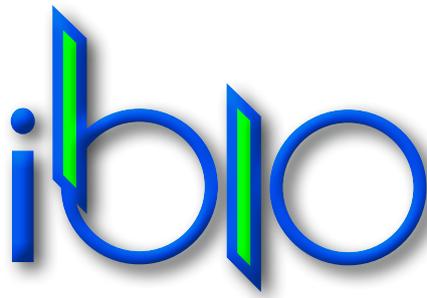
**VIH:
Combatiendo la
infección**

**Louis Pasteur,
benefactor de la
humanidad**

**ELISA, ¿cómo
funciona?**

**pBR322
genialidad
mexicana**

**Nanodrizas:
ingeniería y arte al servicio
del medio ambiente**



Carta editorial

iBIO surge como un proyecto de divulgación científica puesto que el bioingeniero requiere, sin duda, la actualización continua de conocimientos interdisciplinarios para la generación de sistemas, procesos y productos relacionados con la alimentación, la salud y el medio ambiente. Asimismo iBIO pretende incrementar la comunicación entre los estudiantes de Biotecnología y Bioingeniería de distintas instituciones abordando diferentes temas sobre ciencia y tecnología.

En este primer número tendremos como Tema del mes a la Inmunología ya que los descubrimientos en este campo siempre han tenido gran relevancia en la medicina y la aplicación de estos hallazgos ha mejorado ostensiblemente nuestra calidad de vida.

Hot Science nos presenta tres noticias relevantes en cuanto a la lucha contra el SIDA, de las cuales se presentan dos estudios que han podido “curar funcionalmente” a pacientes con VIH en una etapa temprana y un tratamiento con nanopartículas que atacan a la capa externa del virus, logrando que se desintegre.

¿Cómo funciona? Nos ayudará a entender más acerca del Ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA por sus siglas en inglés), el cual es utilizado ampliamente en el diagnóstico de VIH.

Tendremos como Artículo del mes una introducción al mundo de los organismos que viven en condiciones extremas, describiendo una microalga radioactiva y las posibles aplicaciones que tendrían su estudio.

En ¿Y ahora qué? Dos chicos egresados de la carrera de Ingeniería Biotecnológica comparten desinteresadamente sus experiencias en otros países. Motivándonos a dar siempre lo mejor de nosotros mismos para lograr nuestras metas.

El científico del mes presenta a Louis Pasteur que con su trabajo y dedicación en el ámbito científico nos hace ver que la generación de conocimiento es una forma de contribuir a la sociedad.

En Cápsulas de ciencia hablaremos del Dr. Francisco Bolívar Zapata, uno de los personajes más conocidos por ser pionero de la biotecnología en nuestro país.

Redes Científicas nos tiene desde Yucatán, especialmente para ustedes, Organismos Genéticamente Modificados e Ingeniería Genética.

En esta ocasión, en nuestra sección de Arte e ingeniería, abordaremos el proyecto “Nanodrizas” como una forma de arte que interactúa con el ambiente mediante la biorremediación del agua.

Finalmente la imagen del mes nos revela, a través de la microscopía confocal la localización intracelular del factor inhibidor de la migración de macrófagos (MIF por sus siglas en inglés).

A nombre del grupo editorial de iBIO agradezco a nuestros lectores por la confianza y el interés que nos prestan al tomar entre sus manos este primer ejemplar, esperando sigan compartiendo con nosotros la dicha que representa formar parte de este proyecto de divulgación, que es posible gracias a la participación de cada uno de ustedes.

CONTENIDO

EL TEMA DEL MES

02 El Sistema Inmune, ¿Una organización defensiva Nefasta?

¿CÓMO FUNCIONA?

05 ELISA.

HOT SCIENCE

06 VIH: Combatiendo la infección.

CÁPSULAS DE CIENCIA

09 Bolivar Zapata y el *pBR322*

¿Y AHORA QUÉ?

10 Movilidad.

EL CIENTÍFICO DEL MES

12 Louis Pasteur

REDES CIENTÍFICAS

14 O.G.M.'s e Ingeniería Genética

ARTE E INGENIERÍA

16 Nanodrizas

ARTÍCULO DEL MES

17 Microorganismos extremos: Alga radioactiva.

AGENDA

18 Abril 2013.

DIRECTORIO

Director

Lilian Navarro Rojas

Subdirector

Isauro Guzmán Cortez

Consejero Editorial

Noé Durán Figueroa

Coordinador de Redacción

Nadia J. Posadas

Redactores

Olivia Barrios Rojas

Judith Caamal Chan

Hernán Cortés Arroyo

Alejandro Galindo García

Isauro Guzmán Cortez

Vladimir A. Heredia Márquez

Melissa D. Mercado Rubio

Aarón Millán Oropeza

Erick N. Sánchez Sánchez

Alan G. Yáñez Olvera

Jazmín Zúñiga Zamudio

Susan K. Pérez Salazar

Correctores

Hernán Cortés Arroyo

Diseño Gráfico y Maquetación

Erick Conchucos Ortiz

Comité de jefes de carrera

Enrique Hernández García

Verónica Luna Fontaine

Sergio Nájera Esquivel

María G. Ordorica Morales

Jorge Yáñez Fernández



El Sistema Inmune, ¿Una organización defensiva Nefasta?

Por: IBT Hernán Cortés

En el transcurso de nuestra vida todos hemos padecido de alguna enfermedad grave o moderada; pero pocos sabemos cómo es que nuestro cuerpo actúa frente a los agentes infecciosos. Pocas veces nos hemos puesto a pensar que en realidad estamos expuestos a un sinfín de agentes infecciosos que pueden causarnos alguna enfermedad, pero no nos enfermamos con una gran frecuencia. Y esto es así, porque nuestro cuerpo cuenta con un sistema que nos protege: el Sistema Inmune, que tiene como finalidad protegernos de los agentes infecciosos y regular la respuesta inmune en todo nuestro cuerpo.

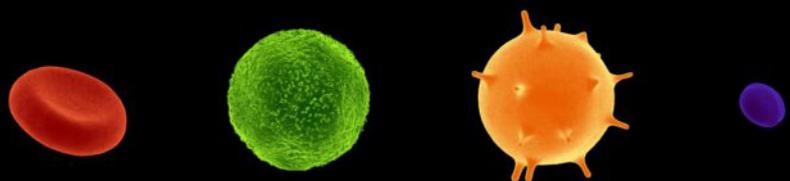
Contamos con un sistema muy elaborado que nos protege frente a virus, bacterias, hongos y parásitos, eliminándolos o neutralizándolos para evitar que nos enfermemos. Cuando éste es superado es cuando se presentan las enfermedades y se da una lucha encarnizada entre nuestras defensas y los agentes patógenos.

Si analizamos al Sistema Inmune como una organización defensiva pensaríamos que debe de ser muy efi-

caz y eficiente, pero desde el punto de vista del inmunólogo Peter Parham es una “Organización defensiva nefasta”, y lo resume en 10 puntos:

Te preguntará cómo es que un inmunólogo pueda describirlo de esta forma, pero si analizamos con cuidado cada uno de estos 10 puntos le darás toda la razón.

1. Su función es la destrucción selectiva.
2. Es grande, complicado y elaborado.
3. Es caro.
4. Es derrochador.
5. Tiene distintos componentes que aparentemente realizan idénticas funciones.
6. Reacciona lentamente.
7. Está preparado para hechos que nunca ocurren.
8. Lucha contra las amenazas de hoy con las soluciones de los problemas del pasado.
9. Es susceptible de corrupción.
10. Puede destruir aquello a lo que protege.



Su función es la destrucción selectiva.

El Sistema Inmune se divide en dos tipos de respuestas, una que es inespecífica y otra que es específica. La respuesta inmune específica es capaz de distinguir un solo aminoácido diferente en la secuencia

de un péptido, e identificarlo así como proveniente de un agente infeccioso, con lo cual se destruyen únicamente aquellos agentes patógenos que lo contienen.

Es grande, complicado y elaborado.

Un sistema defensivo debe de proteger a todo aquello que protege, y el nuestro no es la excepción. Para poder proteger a todo nuestro cuerpo debe de estar en todos lados, protegiendo cada célula de nuestro cuerpo. El Sistema Inmune tiene un mecanismo para presentar péptidos propios y extraños a las células llamadas linfocitos T (parte fundamental de la respuesta celular). Los tejidos y órganos del Sistema Inmune cubren todo nuestro cuerpo (la piel es nuestra primera barrera de defensa), incluye también al Sistema Linfático que consta de varios ductos y de los ganglios linfáticos (un órgano secundario) que abarcan casi la totalidad de nuestro cuerpo. Para que se dé la respuesta inmune de forma correcta y eficaz, se presentan muchos mecanismos complejos y en

algunos casos muy elaborados como el caso de la señalización interna que ocurre en varias células del Sistema Inmune.

positiva y negativa, etc.).

Es derrochador.

Uno bien puede pensar que si se tiene un elevado gasto energético para mantenerlo, por lo menos debería ser eficiente, pero en la realidad no lo es,

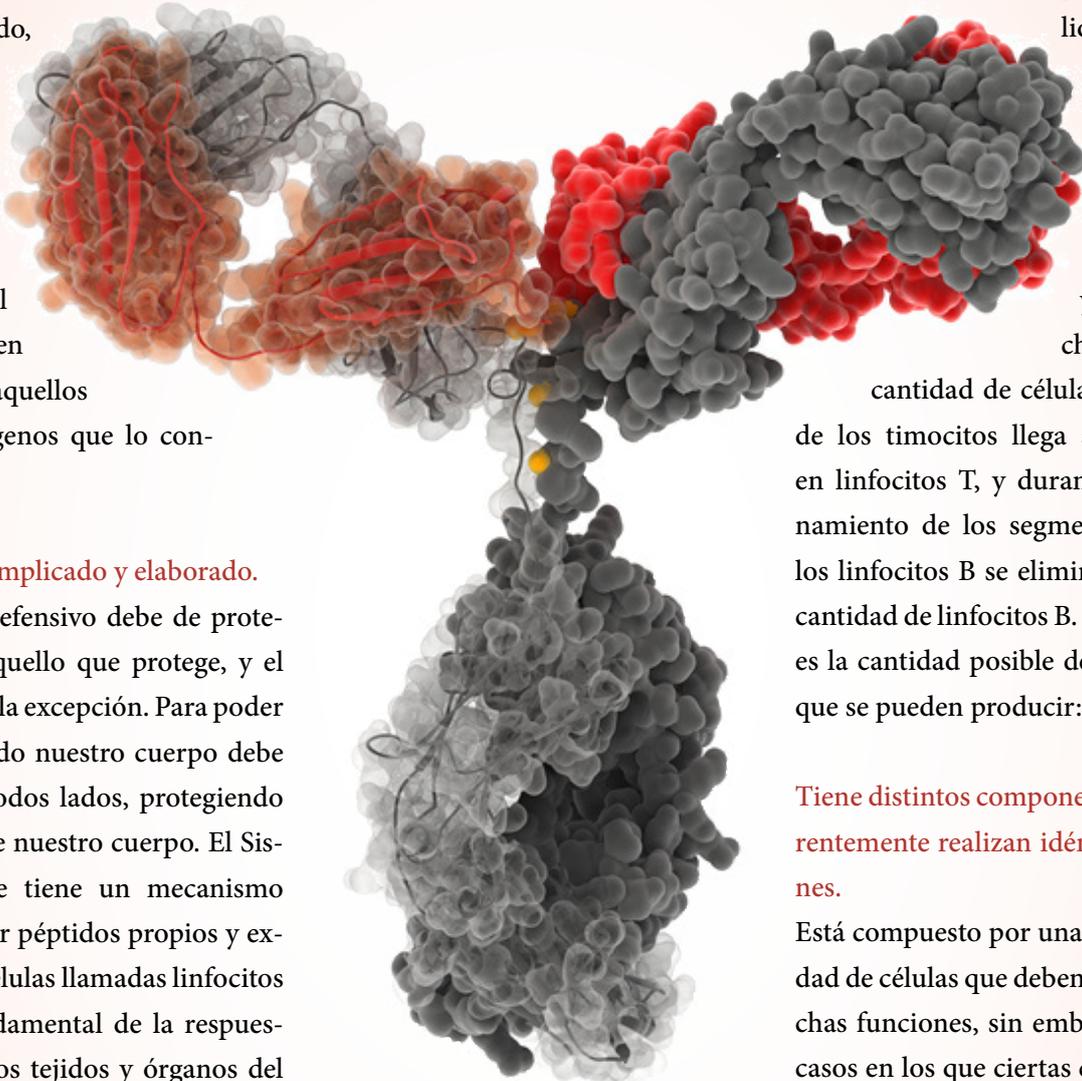
ya que en el proceso de maduración de los linfocitos B y T, se derrocha una gran cantidad de células; solo el 2% de los timocitos llega a convertirse en linfocitos T, y durante el reordenamiento de los segmentos VDJ en los linfocitos B se eliminan una gran cantidad de linfocitos B. Otro ejemplo es la cantidad posible de anticuerpos que se pueden producir: 10¹¹.

Tiene distintos componentes que aparentemente realizan idénticas funciones.

Está compuesto por una gran diversidad de células que deben cumplir muchas funciones, sin embargo ocurren casos en los que ciertas células tienen las mismas funciones (lisar células infectadas, fagocitar bacterias, etc.) pero con diferentes propósitos. Esto implica que dependiendo del tipo de célula que actúe es diferente el mecanismo que se desencadena (inmunidad innata o adquirida).

Reacciona lentamente.

Un mecanismo defensivo debería de



Es caro.

Un sistema grande, complejo y elaborado debe pagar un alto costo para mantenerse en funcionamiento, ya que el gasto en energía es elevado para poder mantener a todas las células que lo conforman y realizar todos los procesos que involucra (expansión clonal, hematopoyesis, selección

responder de inmediato una vez detectada una posible amenaza, y nuestro sistema lo hace así, solo que la respuesta que se desencadena inmediatamente es la inmunidad innata,

sin embargo muchas de las veces no es suficiente, y es cuando actúa la inmunidad adquirida. Una de las características de la inmunidad adquirida es que su respuesta es lenta, pudiendo tardar hasta más de 4 días en desencadenar todos sus mecanismos (reconocimiento, activación y función efectora). A pesar de que es lenta, al ser específica ataca al agente patógeno con una gran fuerza y eficacia.

Está preparado para hechos que nunca ocurren.

Este punto es muy singular, ya que si bien como dice el dicho "hay que estar prevenido para cualquier cosa", esto resulta en un costo muy alto e inclusive innecesario. Como ya se mencionó anteriormente el Sistema Inmune tiene la capacidad de producir hasta 1011 anticuerpos y en teoría debe de existir un anticuerpo para cualquier epítipo existente. ¿En realidad estaremos expuestos a toda esa cantidad de antígenos diferentes durante todo el lapso de nuestra vida? La respuesta es no, y de aquí es que Parham enuncia esta sentencia.

Lucha contra las amenazas de hoy con las soluciones de los problemas del pasado.

Un sistema defensivo debe de actualizarse y mejorar sus defensas, pero el nuestro lucha contra los patógenos de la misma manera que lo hizo en el pasado. Una vez que nuestro Sistema Inmune reconoció, activó los linfocitos T y B y éstos realizaron su función,

algunos de los linfocitos B se transforman en células de memoria, que quedan en nuestro sistema durante muchos años. Son estas células de memoria las que ayudan a combatir más rápidamente una infección que previamente había atacado a nuestro cuerpo.

Es susceptible de corrupción.

Algunas veces nuestro Sistema Inmune se corrompe y da respuestas inadecuadas o erróneas, ya sea por cuestiones genéticas o por mecanismos de los agentes infecciosos que producen evasivas para burlarlo. Un claro ejemplo es la infección del VIH, que ataca a las células CD4+, corrompiendo las defensas y provocando una inmunodeficiencia.

Puede destruir aquello a lo que protege.

A pesar de ser un sistema muy grande, complejo y complicado, es maravilloso que nos proteja frente a diversas infecciones. Pero, algunas veces suele ocurrir que en vez de atacar a los agentes patógenos ataca a nuestras propias células, ocasionando así lo que se conoce como enfermedades "autoinmunes". En la actualidad se desconoce cuáles son los mecanismos que inducen a una reacción autodestructiva, pero se presentan por diversos factores.

Después de revisar el decálogo de Parham, ¿qué piensas ahora de nuestro Sistema Inmune? ¿Será una "organización defensiva nefasta"?

ELISA

Puesto que el tema principal de esta edición de iBIO es la inmunología, en la primera publicación de ¿Cómo funciona? Hemos decidido abordar una técnica muy utilizada en esta área: la prueba de ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay).

Fue desarrollada por el investigador suizo Peter Perlmann y la investigadora Eva Engvall, de la Universidad de Estocolmo en 1971.

La prueba se basa en detectar antígenos (sustancias que pueden generar una respuesta inmune) o anticuerpos (proteínas producidas por el sistema inmune en presencia de un antígeno) inmovilizados sobre una fase sólida, la detección se genera de manera directa o indirectamente a través del uso de anticuerpos o antígenos marcados con una proteína que ayuda a que la

reacción ocurra con mayor rapidez llamada enzima la cual produce una coloración que puede ser medida de acuerdo a su intensidad.

De manera general, se puede decir que se lleva a cabo de la siguiente forma: primero se realiza la sensibilización del pozo con un antígeno o anticuerpo, después se realiza el bloqueo del pozo para evitar que queden espacios vacíos, se adiciona la muestra de interés, la cual se dejará reposar durante un momento para que la unión antígeno-anticuerpo se lleve a cabo, a continuación, se realizan lavados con algún buffer (sustancia que mantiene estable el pH de una solución) que contenga un detergente (como el Tween) para remover el exceso de anticuerpo o antígeno no unido.

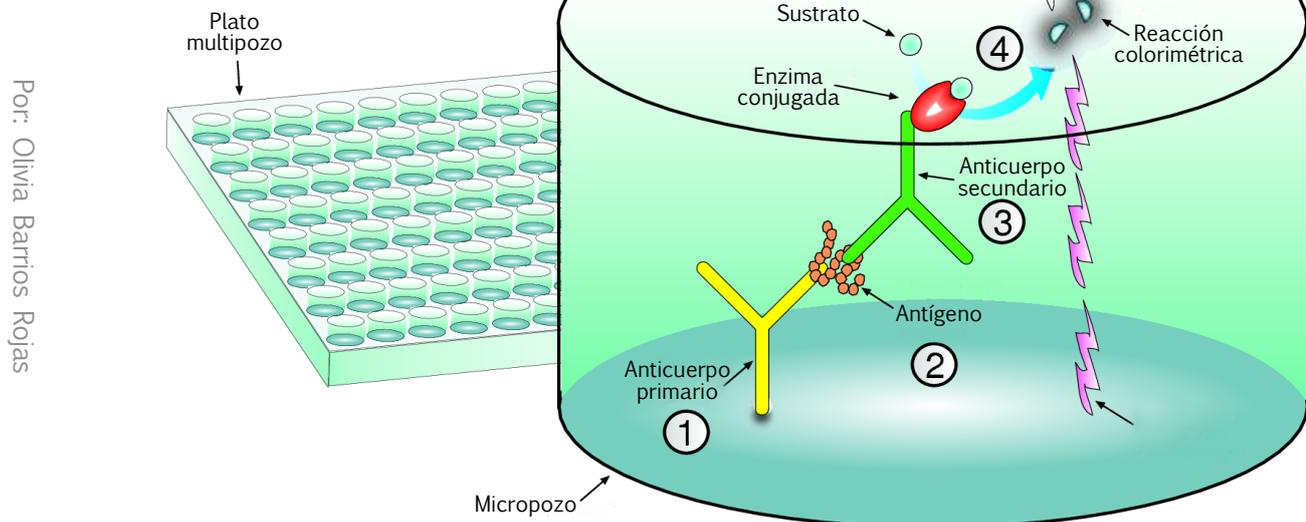
Posteriormente se adiciona el anticuerpo secundario marcado con la enzima, se deja interactuar

durante un tiempo para permitir la unión del anticuerpo secundario al antígeno o anticuerpo y se realizan lavados para eliminar nuevamente el exceso de enzima no unida.

Finalmente, se adiciona el sustrato y se lee en un instrumento que permite medir la concentración de sustancias coloreadas por la cantidad de luz que absorben llamado fotolorímetro.

Actualmente existen diferentes pruebas de ELISA, algunas de ellas son: directas, indirectas, sándwich “DAS”, sándwich “HADAS” y competitivas. La diferencia radica en que las cuatro primeras utilizan anticuerpos marcados mientras que la ELISA competitiva utiliza antígenos marcados.

Esperamos que ésta breve descripción te haya ayudado a comprender un poco más de ésta técnica.



Por: Olivia Barrios Rojas

VIH:

Combatiendo la infección.

Por: Isauro Guzmán Cortez; 

Melissa D. Mercado Rubio. 

[En este mes de marzo hubo grandes avances para la medicina y la lucha contra el SIDA fue el blanco de todas las noticias.]

La primera buena noticia se dio a conocer el 4 de marzo en Atlanta durante la Conferencia Anual sobre Retrovirus e Infecciones Oportunistas (CROI), en ella se anunció el caso de un bebé cuya madre no tomó medicamentos antirretrovirales durante el embarazo, al enterarse de esto, la Dra. Hannah B. Gay decidió tomar medidas drásticas y le aplicó una dosis más agresiva a la recién nacida con tan solo 30 horas de vida.

Después de esto, se prosiguió con el tratamiento, sin embargo la irresponsabilidad de la madre propició un hallazgo sorprendente ya que después de 18 meses dejó de darle el medicamento, pero al regresar de nuevo al hospital 10 meses después y efectuarle pruebas se dieron cuenta que no había rastros significativos de la enfermedad, con lo cual la bebé (que ahora tiene dos años y medio de edad) estaba funcionalmente curada, es decir, que su defensas la pueden seguir protegiendo sin necesidad de medicamentos. Los médicos han señalado que la atención temprana pudo haber sido crucial para el éxito de este tratamiento.

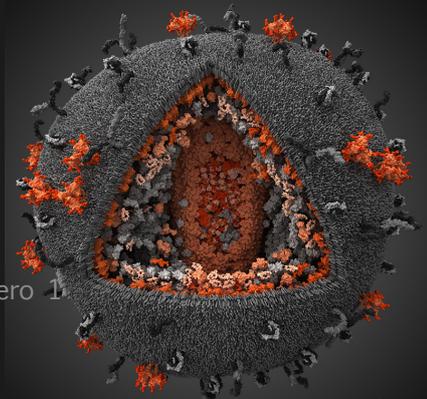
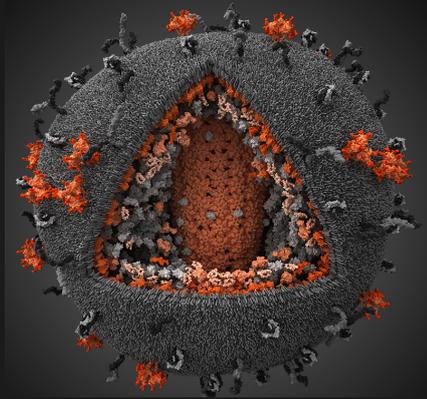
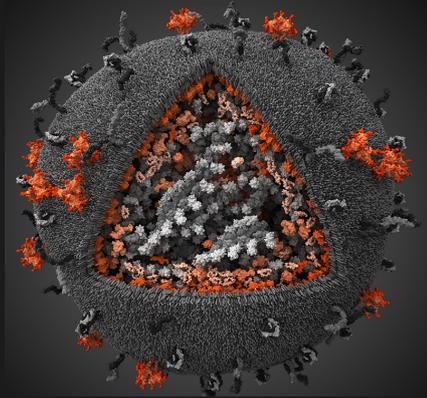
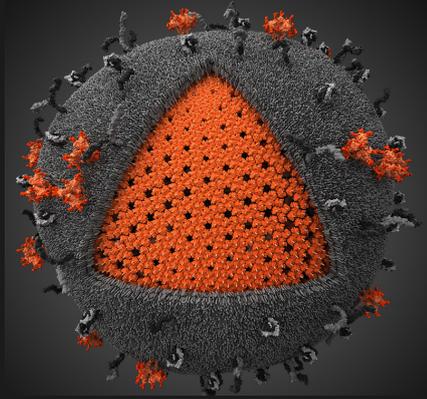
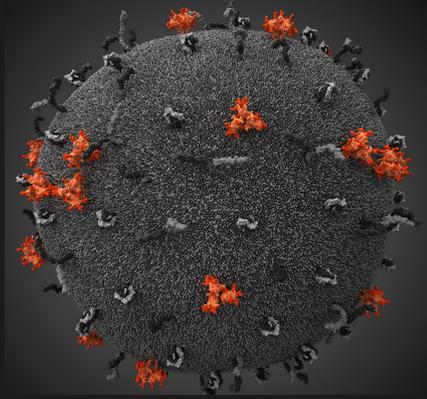
El segundo acontecimiento relevante de marzo llegó a mediados del mes, desde el Instituto Pasteur en Francia, mismo en el que los científicos Françoise Barré-Sinoussi y Luc Montagnier aislaron y purificaron el virus por primera vez en 1984. Esta vez fue el doctor Asier Saéz-Cirión quien dio a conocer un seguimiento

que hizo a 70 personas adultas con VIH que habían sido tratadas en un intervalo de 35 días y 10 semanas después de haberse contagiado.

Por diferentes razones todos los pacientes dejaron el tratamiento en promedio 7 años después de iniciarlo y la mayoría volvió a tener los niveles de virulencia previos al tratamiento, sin embargo, 14 de ellos de los cuales 4 son mujeres y 10 son hombres han demostrado tener una significativa mejoría y han podido contener al virus sin necesidad de los medicamentos al igual que la bebé del primer caso.

En ambos estudios la atención temprana ha sido el factor común para obtener una cura funcional, a diferencia del paciente de Berlín, un alemán con VIH que al ser tratado por una leucemia se le trasplantó médula ósea de un paciente con una rara mutación que le proporcionó inmunidad al VIH y no ha vuelto a tener rastros del virus en su cuerpo desde el 2007.

Por otro lado, un grupo de investigadores de la Escuela de Medicina de la Universidad Washington en St. Louis, Estado Unidos, han demostrado que el uso de nanopartículas (estructuras alrededor de 10,000 veces más pequeñas que el grosor de un cabello humano) cargadas con una toxina llamada melitina, proveniente del veneno de las abejas europeas, es capaz de dañar la envoltura protectora del VIH e



inhibirlo dejando las células cercanas ilesas.

El estudio demostró que el uso de estas nanopartículas no tiene ningún efecto adverso sobre el resto de las células sanas ya que además los investigadores equiparon la superficie de éstas con “defensas” (también llamadas bumpers). Cuando las nanopartículas, entran en contacto con las células sanas, simplemente rebotan debido a que son mucho más grandes. En cambio, el VIH es más pequeño que la nanopartícula, por lo que cabe perfectamente entre los

espacios de las defensas, alcanzando de este modo la superficie de la misma, donde aguarda la melitina. Estas partículas podrían ser inyectadas vía intravenosa y en teoría, ser capaces de limpiar al torrente sanguíneo del VIH.

“Puesto que esta toxina ataca directamente la capa del virus, teóricamente no hay forma de que éste pueda adaptarse”, afirma Joshua L. Hood, coordinador de la investigación. Incluso, este método podría ser utilizado contra virus como el de la hepatitis B y C, debido

a que también poseen membranas de doble capa que serían vulnerables a la melitina.

Tres estrategias distintas enfocadas a devolver la salud de los pacientes con VIH, dos de ellas con resultados ya demostrados en pacientes infectados, podríamos estar muy cerca de encontrar la cura, sin embargo sólo el tiempo dirá la efectividad de estos tratamientos, por el momento en varios laboratorios, centros médicos y de investigación en todo el mundo se siguen analizando los pros y los contras de los mismos.



Bolívar Zapata y el pBR322

Toda persona que esté relacionada con la Biotecnología y la Genética debió haber escuchado alguna vez el nombre de Francisco Bolívar Zapata.

Este personaje tan importante en el mundo de la ciencia, es un bioquímico, investigador y académico nacido en la Ciudad de México hace 65 años. Egresó en 1975 como doctor de la Facultad de Química de la UNAM con la tesis “Posibilidades de Ingeniería Genética en *Escherichia coli* K -12”.

Pero ¿Qué tiene de interesante saber sobre él? E Dr. Bolívar Zapata es pionero a nivel mundial en la investigación dentro de la Biología Molecular y Biotecnología, en particular en el aislamiento, caracterización y manipulación de genes de microorganismos.

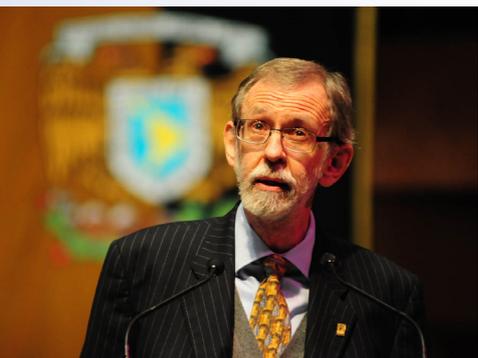
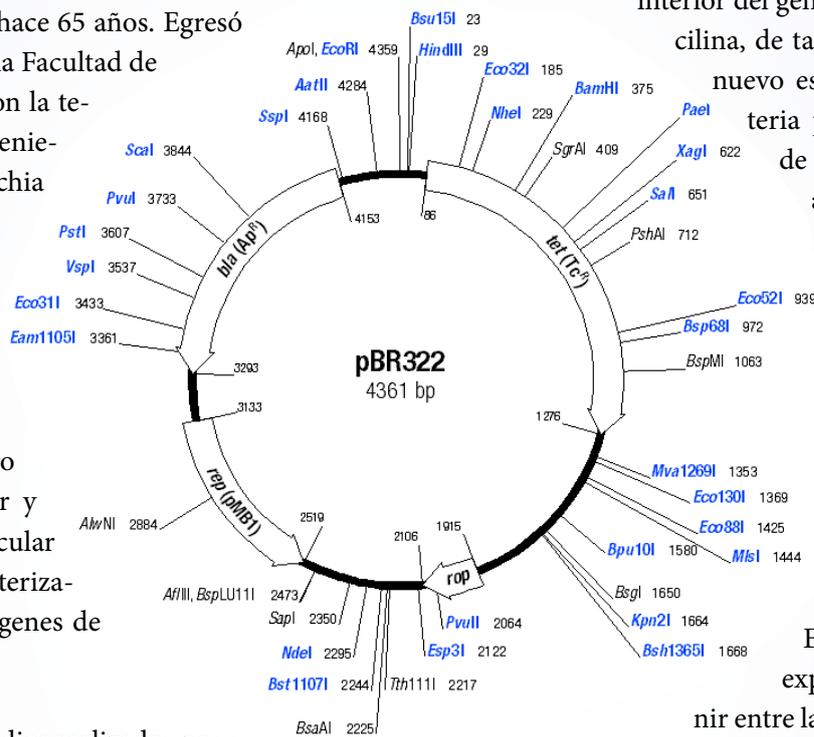
Y es que gracias a los estudios realizados por el Dr. Bolívar, hoy sabemos que la manipulación de ADN sirve como una herramienta indispensable para la investigación científica.

Una de las más conocidas y exitosas investigaciones del Dr. Zapata se centra en el diseño del primer plásmido (cadenas circulares de ADN que se encuentran fuera de

los cromosomas de un organismo, y poseen mecanismos para su duplicación e interpretación por la maquinaria celular) llamado pBR322 que posee un gen en particular resistente a la ampicilina, por lo que le confiere a la célula o microorganismo portador, la capacidad de crecer incluso en presencia de dicho antibiótico.

La elegancia del trabajo consistió en introducir el gen que se quería producir (en este caso el de insulina) en el interior del gen de resistencia a ampicilina, de tal manera que si el gen nuevo estaba presente, la bacteria perdería su capacidad de crecer en el medio con antibiótico y, por lo tanto, señalaría que es portadora del gen de interés. Esto es llamado selección negativa, porque se busca que la colonia de bacterias o levadura pierda una función; en este caso, la de resistir a la ampicilina. Este método permite al experimentador discernir entre las células que poseen el gen de insulina y las que no.

Actualmente los trabajos científicos en genética, involucran el uso de plásmidos nuevos de diversos tipos que han sido desarrollados para la investigación, y que tienen como base el modelo diseñado por el Dr. Bolívar Zapata.



“No olvidemos que de cualquier manera las herramientas de DNA recombinante están ya con nosotros, y que hoy tenemos la obligación de usarlas no sólo para beneficio únicamente de la raza humana sino de la vida misma.”

Dr. Francisco Bolívar Zapata

Por Alejandro Galindo García

¿Y AHORA QUE?

Cuando anuncié mi decisión de entrar a la convocatoria de movilidad, proyectando tanta seguridad como me fue posible, no estaba muy convencido de realmente querer hacerlo. Siempre he sido algo flojo y una persona que se que se desilusiona con facilidad, pensaba en todo el papeleo que tendría que hacer y aún más en la posibilidad de que no fuera aceptado.

En fin, ya que había hablado no podía rajarme. Afortunadamente recordaba la frase del señor Juan Casas (un antiguo profesor de mi hermano): "Piensa negativo, actúa positivo". Así que a pesar de mis dudas, me obligué a continuar.

Unos meses después, tras terminar varios trámites y otras cosas por el estilo, me sorprendí pisando suelo español, a unos cuantos días de iniciar el semestre en una universidad en Madrid. Todas mis dudas fueron reemplazadas por una mezcla de nerviosismo, emoción y hasta un poco de miedo.

Las primeras semanas pasaron lento, conocer los modos de la nueva escuela sumado a la indiferencia de todos los estudiantes locales hacia los de movilidad (algo, más o menos, común en las universidades europeas) hacían parecer que el tiempo pasaba aún más lento.

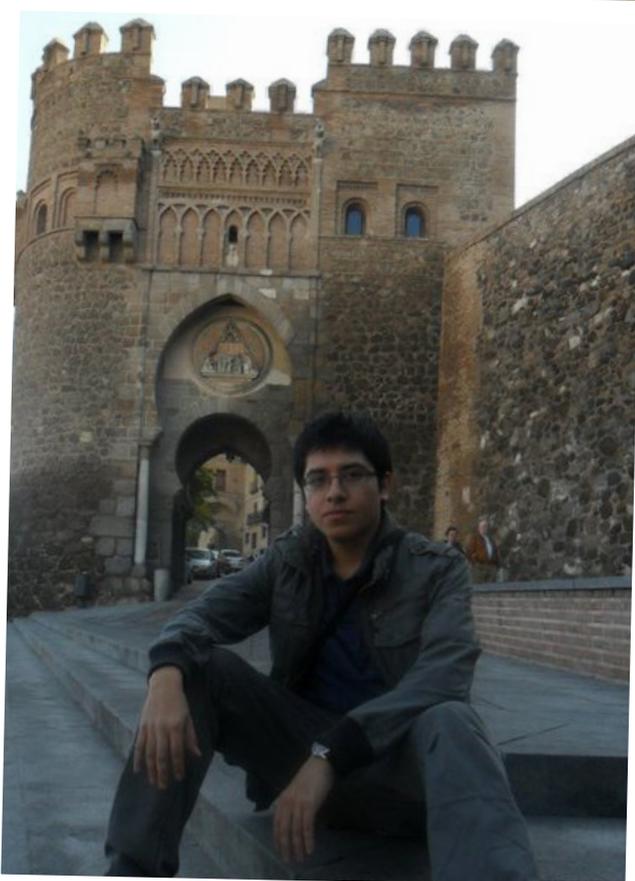
Entonces aparecieron mis héroes: mis nuevos amigos. Primero fueron los otros estudiantes de intercambio y más tarde dos locales.

Intercambiamos puntos de vista, opiniones y hasta vocabulario. Comimos, viajamos, reímos y fuimos de fiesta juntos. Compartimos anécdotas, consejos, chistes y la experiencia de desenvolvernos en un país distinto al nuestro, en una ciudad que al final sentíamos nuestra.

Fue con (y en) ellos donde encontré, lo que pienso que es el verdadero tesoro de la movilidad: gente que tiene una perspectiva de las cosas similar a la nuestra, con diferencias sumamente interesantes (o simplemente curiosas). Lamentablemente, el tiempo decidió correr tan deprisa como podía. Tres parpadeos después, pese a mi enorme tristeza, tenía que regresar a México, a UPIBI.

Ahora, cada que alguien me dice que planea ir a otro país a estudiar, le aliento a continuar y a no desistir de esa idea. Porque ahora, uno de mis deseos es que tanta gente como sea posible experimentar lo mismo que pasé y con suerte, que lo encuentre tan asombroso como lo fue para mí.

Por Alan Yáñez.



Hace aproximadamente 2 años tuve la maravillosa experiencia de beneficiarme del programa de movilidad académica internacional del IPN. En una mezcla de dedicación, indagación y suerte pude conocer el viejo continente y la madre patria: España. Estuve estudiando durante 6 meses la carrera de Ingeniería agronómica en la Universidad Politécnica de Madrid, que es una de las mejores universidades de España y de Europa.

THE FAIRMAN CO. N.Y. THIS SPACE FOR CORRESPONDENCE
Cursé asignaturas relacionadas con mejora de cultivos y plantas (tradicional e in-vitro), técnicas de propagación vegetal, genética y economía. Además de fortalecer mi desempeño académico, estas asignaturas me ayudaron a conocer el contexto internacional, lo cual es clave si se busca que los desarrollos trasciendan fronteras.

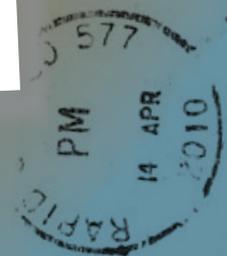
También aproveché la oportunidad para visitar otros países y aprender infinidad de cosas sobre la cultura de los mismos. Además de conocer a gente maravillosa, abierta, respetuosa y empática, con la que aún mantengo fuertes lazos de amistad. Una cosa que la vida me regalo, es el hecho de conocer a la que, ahora, tengo la dicha de llamar mi novia: una bella francesa que conocí en la universidad. Esto tiene relevancia por dos cosas: para dar a conocer que el carácter de la comunidad latina es bien apreciada y querida entre la sociedad europea y que, a diferencia de lo que se podría llegar a creer, la inserción en la sociedad mundial no es tan compleja, ya que la mente humana y la virtud parece permanecer constante en los países a donde viaja.

Sinceramente, recomiendo mucho esta experiencia a cualquier interesado. Además, es de mi interés motivarlos para esforzarse más allá de nuestra concepción de lo posible, para alcanzar una estancia en el extranjero si es de su interés.

Al estar ahí, también, tuve la oportunidad de indagar más en el tema de las energías renovables. Al regresar participé en proyectos de producción de bioetanol con sustratos no convencionales en el CINEVESTAV-IPN, motivándome aún más por el tema. Razón por la cual, decidí redoblar mi participación en el proyecto de producción de biodiesel a partir de microalgas en la UPIBI-IPN. Este proyecto corre a cargo del Dr. Luis Fernández Linares, un experto en el tema de microalgas a quien debo mi admiración y agradecimiento. Ahí, he realizado mi servicio social, proyectos de investigación y tesis de licenciatura; y, ahora, me encuentro laborando como profesional. La experiencia de participar en los proyectos del IPN, ha sido fascinante.

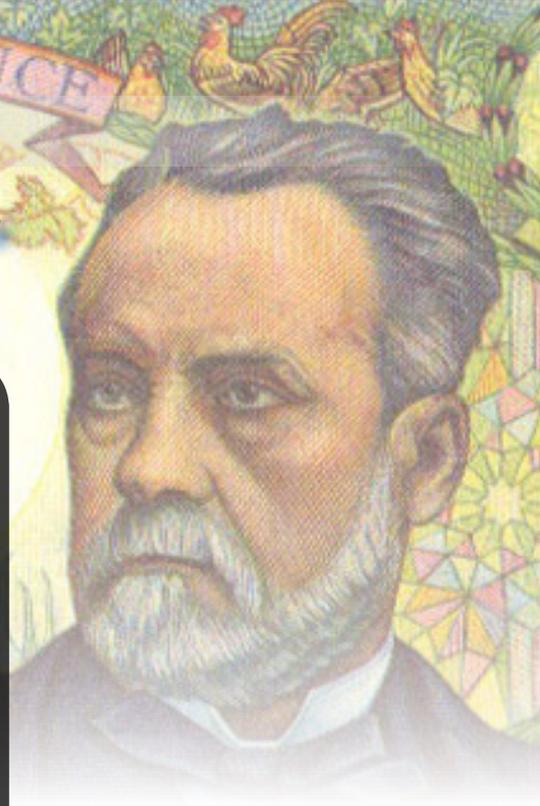
Puedo decir que la plantilla de investigación está a la altura de muchas universidades europeas y que nosotros como estudiantes o egresados del IPN somos competitivos siempre y cuando tomemos en nuestras manos el coraje de alcanzar lo que deseamos y esforzarnos por ello, para poner siempre "La Técnica al Servicio de la Patria".

Por IBT. Vladimir Heredia



Louis Pasteur

“Jóvenes, jóvenes, confíaos a los métodos seguros y fecundos cuyos primeros secretos apenas conocéis. Cualquiera que sea vuestra carrera, no os entreguéis jamás al escepticismo estéril y denigrante, ni os dejéis abatir por los reveses de vuestra patria. Vivid en el tranquilo ambiente de los laboratorios y bibliotecas. Preguntaos ante todo: ¿Qué he hecho para instruirme?; y cuando hayáis progresado: ¿Qué he hecho por mi Patria? Así alcanzaréis quizá la inmensa dicha de saber que contribuisteis al bienestar y progreso de la humanidad. Mas cualquiera fuera el resultado de vuestros esfuerzos, siempre debéis estar en condiciones de decir: “Hice cuanto pude”.



Por Erick Noé Sánchez Sánchez

Este el mensaje que dejó uno de los más grandes y reconocidos cazadores de microbios, pero en realidad ¿Quién fue Louis Pasteur?, Pasteur fue sin duda un luchador incasable, filántropo, amante de la ciencia, a sus 45 años sufrió su primer embolia lo que lo dejó parcialmente paralizado del lado izquierdo pero aun así siguió

luchando, luchando para poder hacer de su entorno un lugar mejor, pensaba que si ayudaba a las industrias a mejorar sus procesos y así obtener mejores rendimientos estas tendrían menos pérdidas de dinero y así también ayudaría a todos los trabajadores y proveedores que dependían de las empresas.

Pasteur sin duda realizó múltiples contribuciones a la humanidad, dentro de las cuales destaca su estudio sobre los cristales de tartrato, el estudio sobre la enfermedad de los gusanos de seda, el estudio sobre el cólera aviar, la fabricación de la vacuna contra el carbunco y la rabia, así como su teoría microbiana de la fermentación.

Esta última es lo que lo convirtió en el primer biotecnólogo que tenía conciencia del proceso de la fermentación, puesto que hacia 1850, la opinión predominante era que la fermentación alcohólica no era más que un proceso meramente químico en el transcurso del cual el azúcar se transforma en alcohol, Thomas Willis, sostuvo en *De fermentatione* (1659) que la fermentación se presenta tanto en la materia viva como en la inorgánica, y se produce por el movimiento de las partículas que componen los cuerpos, consecuencia de la reacción entre partículas distintas, de manera que el movimiento y por lo tanto la fermentación





durante el desarrollo de la célula ésta producía una sustancia del tipo de la pepsina que actúa sobre la azúcar y desaparece cuando se agota.

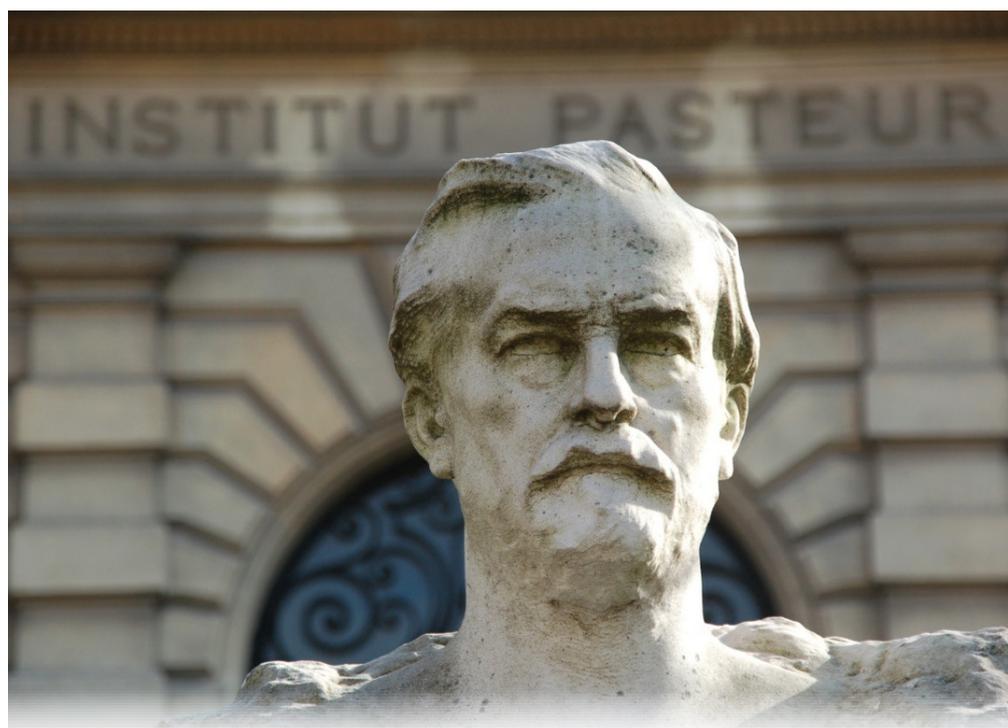
Sus estudios sobre la fermentación butírica lo llevaron a comprobar que también se puede llevar a cabo fermentaciones sin presencia de oxígeno. En la actualidad sabemos que el proceso de elaboración de la cerveza se lleva a cabo usando la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, la cual utiliza como sustratos la maltosa, fructosa y glucosa y produce CO₂, etanol, acetaldehído y ácidos orgánicos principalmente. No cabe duda que Pasteur realizó bastantes contribuciones a la humanidad, pero lo que más se puede estimar de él es su dedicación a la ciencia, su obstinación por resolver problemas y su visión de un mundo mejor, por lo que podemos decir que fue sin duda un benefactor de la humanidad.

tación, será mayor cuanto más distintas sean las partículas que componen un cuerpo.

Cagniard-latour (1836) fue el primero en reconocer que la levadura que determina la fermentación alcohólica era una sustancia organizada, es decir una célula y por tanto que este tipo de transformación solo se puede realizar en el interior de los seres vivos, sin embargo la balanza se inclinó hacia Justus Von Leibing (1803-1873) quien sostenía que las levaduras no eran seres vivos sino más bien sustancias químicas que desempeñan el papel de catalizadores.

No fue hasta que Pasteur formuló su teoría microbiana de la fermentación que se aclaró que en realidad era un ser vivo el causante de la fermentación, con ayuda del microscopio y una observación exhaustiva del proceso,

observó que no había fermentación alcohólica sin organización, desarrollo y multiplicación simultáneos de los glóbulos de levadura, indicó que la levadura se nutría de la azúcar para su desarrollo, y la extraía en forma de alcohol y dióxido de carbono, además,



Organismos Genéticamente Modificados e Ingeniería Genética

Por Judith Caamal Chan



Todos hemos escuchado hablar en algún momento de nuestras vidas el término ingeniería genética. Los diversos medios de comunicación nos muestran un panorama extraño y sombrío. En muchas ocasiones se nos plantean escenarios en los que por la intervención del hombre la naturaleza se ve alterada de forma negativa ocasionando así la parcial destrucción.

Pero de todo esto ¿hay algo de cierto? y si lo hay ¿hasta dónde llega la fantasía? En realidad, si lo meditamos con cuidado, el ser humano siempre ha interferido con los procesos naturales propios y de otras especies. ¿De dónde proviene, si no, la gran variedad de razas caninas, por ejemplo?

Lo que es cierto, y no se puede negar es que el hombre ha estado cambiando constante y crecientemente los procesos de la naturaleza, ya sea en pro o en contra de esta última, pero ¿qué tan cierto es lo que nos muestran las películas de Hollywood acerca de los organismos genéticamente modificados?, ¿será posible la creación de monstruos tales como Némesis o la regresión al pasado con el uso del ADN de organismos ya extintos como en el caso de Jurassic Park?

Durante los últimos años han sido notables los avances sin precedente en el campo de las ciencias biológicas. Esto se debe fundamentalmente al surgimiento de las técnicas de

ingeniería genética o ADN recombinante, pero, ¿qué es esto?, y ¿en qué se fundamenta?

La ingeniería genética es una parte de la biotecnología que se basa en la manipulación genética de los organismos con un propósito predeterminado, aprovechable por el hombre: se trata de aislar el gen que produce alguna sustancia de importancia e introducirlo en otro ser vivo que sea más sencillo de manipular. Lo que se consigue es la modificación de las características hereditarias del organismo de una forma dirigida por el hombre, alterando así su material genético.





Ahora que conocemos un poco más acerca de la ingeniería genética, es necesario mencionar que fue gracias al surgimiento de ésta que se desarrolló aún más la Biotecnología, la cual se define, de forma general como: cualquier técnica que utiliza seres vivos o parte de ellos, para hacer productos o modificarlos; para mejorar plantas o animales o para desarrollar microorganismos para usos específicos.

En la actualidad ésta se ha desarrollado tanto, surgiendo así la nueva biotecnología que se define como el uso industrial de las técnicas del ADN recombinante (DNAr), fusión celular y nuevas tecnologías de bioprocésamiento, la cual entre otras tiene las siguientes aplicaciones:

- Obtención de proteínas de interés médico y económico.
- Mejora genética de vegetales y animales para obtener una mayor producción y mejorar así la calidad nutricional.
- Obtención de clones de plantas para cultivos.
- Obtención de bioinsecticidas, animales y plantas capaces de destruir a otros seres vivos que se alimentan de los cultivos de interés humano.
- Obtención de animales y vegetales transgénicos.



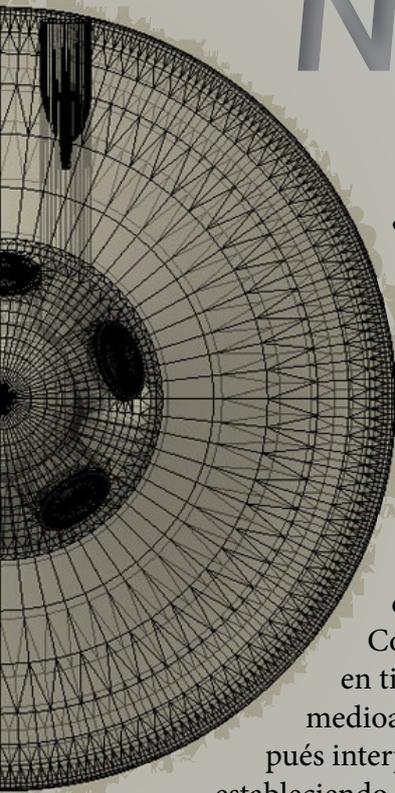
- Biodegradación de residuos.
- Secuenciación de ADN.

Estamos viviendo un tiempo donde el desarrollo e investigación han tenido un crecimiento importante. Los expertos advierten que detrás de estas mejoras y nuevas aplicaciones se esconden también riesgos y peligros de notable importancia.

Estas provienen o pueden proceder del mal uso de las técnicas mencionadas, lo cual es motivo de preocupación por los riesgos e implicaciones que pueden derivarse. Para formarnos un criterio, tenemos que estudiar las diferentes posturas; el conocimiento de los nuevos desarrollos en la ciencia nos ayuda a entender mejor nuestro entorno.

Nanodrizas

Por Lilian Navarro Rojas



¿Qué es el proyecto Nanodrizas?

Nanodrizas es una forma de arte comprometida con el medio ambiente. Este proyecto consiste en 13 artefactos robóticos autónomos y flotantes que mantienen comunicación entre ellos mediante internet.

Conforman una red que censan en tiempo real las condiciones medioambientales del agua, después interpretan y analizan estos datos, estableciendo una red de comunicación por radio frecuencia, Internet satelital y GPS. Finalmente liberan remedios bacterianos y enzimáticos en ese lugar.

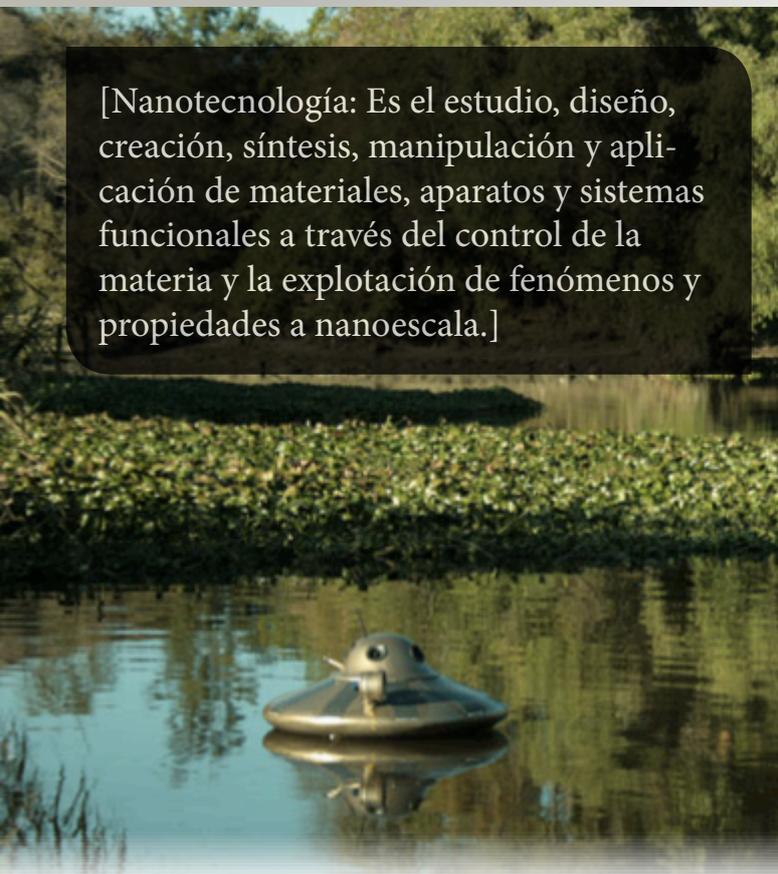
[El nombre nanodrizas surge de la unión de dos términos: “Nave nodriza” y “Nanotecnología”.]

Las nanodrizas inspiradas por la ciencia-ficción tienen forma de platillo volador, la cual brinda una superficie expuesta ideal para la colocación de celdas fotovoltaicas para captar la luz del sol y transformarla en energía que será resguardada en ultracapacitores y baterías para proveer las necesidades de la electrónica y autonomía del sistema.

Biorremediación.

Para este proyecto son de suma importancia espacios tales como: estanques, canales, lagos y ríos de agua contaminada entre otros, ya que se busca el uso de bacterias a zonas específicas dentro de estos espacios alterados, con la finalidad de regresarlos a su condición natural.

[Nanotecnología: Es el estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia y la explotación de fenómenos y propiedades a nanoescala.]



Microorganismos extremos: Algas radioactivas.

Dentro del amplio campo de la Biotecnología, la capacidad de ciertos organismos a adaptarse, realizar funciones fisiológicas y reproducirse bajo condiciones extremas es sin duda uno de los aspectos que más ha fascinado a miembros de la comunidad científica. Esta fascinación se debe a la comprensión del funcionamiento de organismos que pueden vivir en condiciones a las que los seres humanos no seríamos capaces de subsistir, pero sobre todo a las posibles de aplicaciones derivadas de este conocimiento.

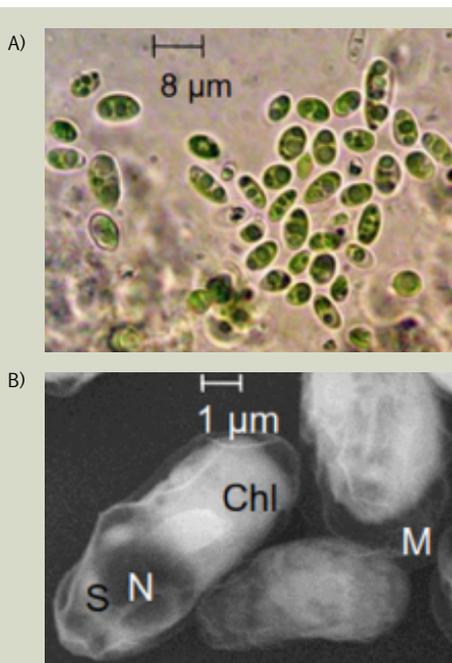


Figura 1. A) Células de *C. actinabiotis* B) *C. actinabiotis* en microscopía electrónica de barrido, donde se aprecia el cloroplasto (Chl), mucilago (M), núcleo (N) y gránulos de almidón (S).

Los organismos conocidos como extremófilos se clasifican de acuerdo a las condiciones extremas que resisten ya sea: ácidos (acidófilos), hidróxidos (alcalófilos),

presión (barófilos), sales (halófilos), frío (psicrófilos), radiación (radiófilos), calor (termófilos) o sequía (xerófilos). Estos organismos cuentan con enzimas que les permiten sobrevivir a las circunstancias extremas de su entorno. Con respecto a los organismos radiofilos, se abordará el insólito caso de una microalga capaz de resistir hasta 2000 veces la dosis letal de radiación en humanos.

La microalga *Coccomyxa actinabiotis* fue aislada por los laboratorios CEA-iRTSV de Francia en una piscina de enfriamiento de combustibles nucleares [1]. Su posterior estudio en laboratorio permitió comprender su capacidad de soportar la exposición a radiación y de hasta 20000 Gy (Gray es la unidad del SI que mide la dosis absorbida de radiaciones ionizantes por un determinado material). Para contextualizar, la dosis letal del ser humano es de 10 Gy [2].

Si bien *C. actinabiotis* no es el organismo que resiste la mayor cantidad de radiación ionizante, el más resistente radiófilo conocido es la arquea *Thermococcus gammatolerans* (resiste 30 000 Gy), lo que lo hace único es que puede reproducirse en condiciones de autotrofia es decir, produciendo su propio alimento como las plantas; así su producción masiva reduce costos de producción a comparación de otros microorganismos radiófilos que requieren sustratos orgánicos para su cultivo.

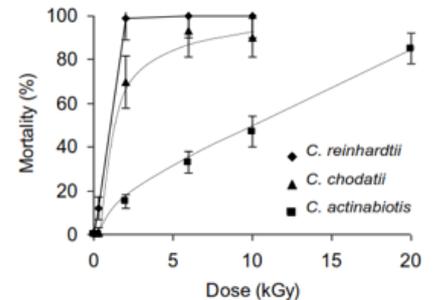


Figura 2. Resistencia a radiación ionizante de *C. actinabiotis* comparada con otras microalgas.

Aunado a eso, *C. actinabiotis* es capaz de fijar materiales llamados radionucleidos y metales tóxicos como ^{51}Cr , ^{54}Mn , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{110}mAg y ^{14}C ; presentando eficiencias similares a los métodos físico-químicos comunes de descontaminación radioactiva (65-100 %). Convirtiéndolo en un atractivo organismo con potencial para nuevos métodos de biorremediación nuclear.

Por otro lado, la comprensión metabólica y genómica de este organismo permitiría comprender nuevos aspectos sobre los mecanismos celulares de la reparación del genoma, el proceso de carcinogénesis, así como la capacidad de reconstrucción del cromosoma. Lo cual podría derivar en ambiciosas aplicaciones como la reducción del envejecimiento celular.

Referencias:

[1] C. Rivasseau, et al. "An extremely radioresistant green eukaryote for radionuclide bio-decontamination in the nuclear industry". *Energy & Environmental Science*, 2013.

[2] K.S. Kruszelnicki. "Cockroaches and radiation". <http://www.abc.net.au/science/articles/2006/02/23/1567313.htm?site=science/great-momentsinscience>, 2005.

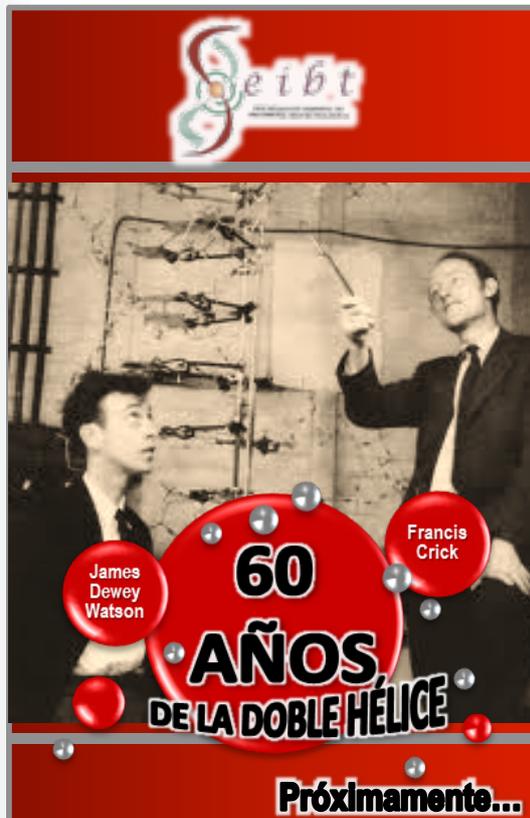
ABRIL 2013



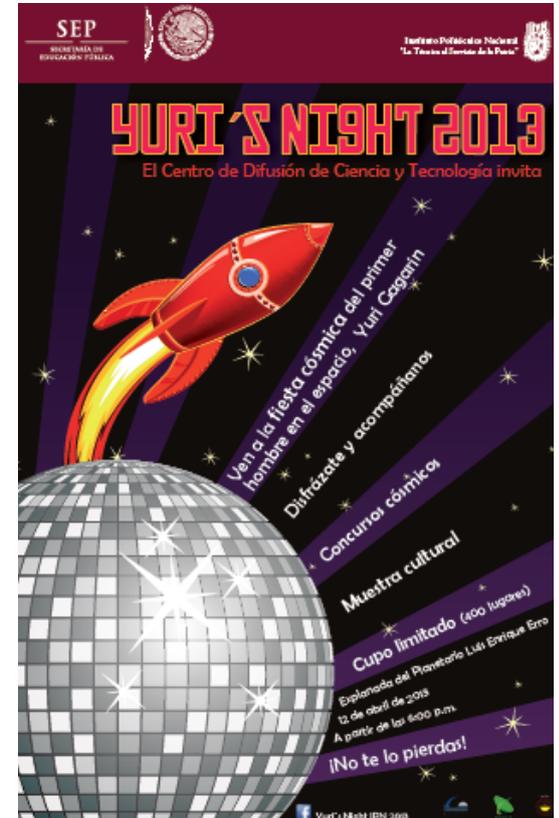
f 7º Coloquio Ingeniería Farmacéutica - UPIBI IPN



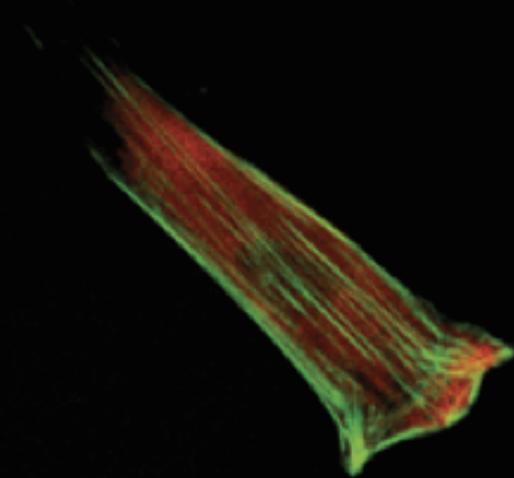
f SEIB_UPIBI



f Seibt Upibi Ipn



f YURI'S NIGHT - IPN 2013



[Las señales que coordinan la navegación de las células mieloides en tejidos se conocen por completo. Massberg y colaboradores muestran que los pericitos NG2+ controlan el patrón y la eficacia de la migración intersticial de los leucocitos. (p. 41; News and Views por Alon y Nourshargh, p. 14). La imagen original de microscopía confocal muestra la localización intracelular del factor inhibidor de la migración de macrófagos (MIF), que actúa como quimioatrayente entre un pericito humano en reposo in vitro para MIF (rojo) y actina F (verde). Imagen original de Konstantin Stark.

Obras de arte por Lewis Long.]

BIOQUOTES

“Comprender las cosas que nos rodean es la mejor preparación para comprender las cosas que hay más allá”

Hipatia (aprox. 370-aprox. 415) Filósofa y matemática egipcia

“La verdadera ciencia enseña, sobre todo, a dudar y a ser ignorante”

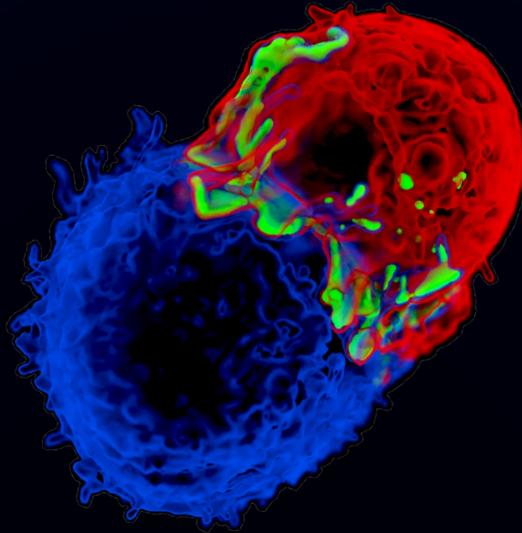
Miguel de Unamuno (1864-1936) Filósofo español

“¿Por qué esta magnífica tecnología científica, que ahorra trabajo y nos hace la vida más fácil, nos aporta tan poca felicidad? La respuesta es está, simplemente: porque aún no hemos aprendido a usarla con tino.”

Albert Einstein (1879-1955) Físico Alemán-suizo-americano

“Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado.”

Albert Szent-Györgi (1893-1986) Bioquímico húngaro-estadounidense



Portada:

[Una célula T artificial fue diseñada introduciendo genes de señalización de células T en una célula HEK-293 (célula roja). Tras la interacción con una célula presentadora de antígeno (azul), la señalización ocurre como lo indica el reclutamiento de la cinasa ZAP70 (verde) en la interfase entre las dos células.]

James, J.R. and Vale. R.D. (2012) Biophysical mechanism of T-cell receptor triggering in a reconstituted system. Nature 487: 64-69.

