

CONSC



REVISTA DEL SILADIN CIENCIA

www.cch-naucalpan.unam.mx

Revista semestral
Número 1 / Volumen 1
Marzo 2013

EL USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

EN LA FORMACIÓN DE ALUMNOS Y PROFESORES
EN EL SILADIN DEL PLANTEL NAUCALPAN

Un método para cuantificar ADN

de la mosca de la fruta *drosophila sp.*

Mutaciones por pilas alcalinas

GUADALUPE MENDIOLA RUIZ / JUAN ANTONIO FLORES LIRA / MAURICIO BRAVO CALVO / JOSÉ LIZARDE SANDOVAL / BASILIO LUIS RÍOS RAMÍREZ / HUGO ALBERTO RÍOS PÉREZ / ANA MARÍA CÓRDOVA ISLAS / ISMAEL GERMÁN TORRES / JAVIER DE SAN JOSÉ J. RAMÍREZ / MARÍA ISABEL OLIMPIA ENRÍQUEZ BARAJAS / JULIO CÉSAR PANTOJA CASTRO / SANDRA SOLEDAD PÉREZ AVILA.

PRESENTACIÓN

Revista del SILADIN con las TIC

Guadalupe Mendiola Ruiz

3

TECNOLOGÍAS INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.

Uso de las nuevas tecnologías en la formación de alumnos y profesores en el SILADIN del Plantel Naucalpan

Juan Antonio Flores Lira y Mauricio Bravo Calvo

5

GENÉTICA

Un método para cuantificar ADN de los diferentes estadios larvario, pupa y adulta, de la mosca de la fruta *Drosophila sp* (variedad ROBUSTA)

José Lizarde Sandoval

23

MUTACIÓN

Presencia de mutaciones producidas por las sustancias tóxicas de las pilas alcalinas de progenitores, primera y segunda generación

Basilio Luis Ríos Ramírez y Hugo Alberto Ríos Pérez

29

REPRODUCCIÓN

¿Cómo influye la presencia del Nipagin en la reproducción de la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*)

Ana María Córdova Islas y Basilio Luis Ríos Ramírez

35

NUTRICIÓN

Comida vemos, enterobacterias no sabemos

Julio César Pantoja Castro

40

EVOLUCIÓN

Análisis morfológico entre tres etapas evolutivas del maíz (teosinte diente de perro y maíz moderno)

Ismael Germán Torres Olivares

48

FÍSICA

Gravedad cero

Javier de San José Javier Ramírez

54

METEOROLOGÍA

Comportamiento de las lluvias en el Municipio de Naucalpan, Edo. de México durante los últimos cuarenta años

María Isabel Olimpia Enríquez Barajas

57

Comportamiento de la radiación solar durante los años 2006 – 2008 y sus posibles repercusiones en la salud

Sandra Soledad Pérez Ávila

62





Dr. José Narro Robles

Rector

Dr. Eduardo Bárzana García

Secretario General

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez

Secretario Administrativo

Dr. Francisco José Trigo Tavera

Secretario de Desarrollo Institucional

M. en C. Miguel Robles Bárcena

Secretario de Servicios a la Comunidad

Lic. Luis Raúl González Pérez

Abogado General

Enrique Balp Díaz

Director General de Comunicación

.....



Lic. Lucia Laura Muñoz Corona

Directora General



Dr. Benjamín Barajas Sánchez

Director

Mtro. Keshava Quintanar Cano

Secretario General

Mtra. Ana Ma. Córdova Islas

Secretaria Académica

Lic. Raúl Rodríguez Toledo

Secretario Administrativo

Mtra. Olivia Barrera Gutiérrez

Secretara Docente

Mtro. Ciro Plata Monroy

Secretario de Servicios Estudiantiles

Biol. Guadalupe Mendiola Ruiz

Secretaria Técnica del SILADIN

Ing. Víctor Fabian Farías

Secretario de Cómputo y apoyo al Aprendizaje

C.P. Ma Guadalupe Sánchez Chávez

Secretaria de Administración Escolar



CONSCIENCIA REVISTA DEL SILADIN

Biol. Guadalupe Mendiola Ruiz

Directora

Dr. Benjamín Barajas Sánchez

Mtra. Ana Ma. Córdova Islas

Q.B.P. Taurino Marroquín Cristóbal

Ing. Ezequiel Camargo Torres

Biol. José Lizarde Sandoval

Ing. Víctor Fabian Farías

Consejo Editorial

Biol. Angélica Galnares Campos

Editora

Lic. Édgar Roberto Mena López

Corrección de Estilo

D.G. Reyna I. Valencia López

Diseño Editorial

C. Gabriel Trejo Pérez

Jefe de Dpto. de Impresiones



Revista del SILADIN

con las Tecnologías de Información
y Comunicación en el CCH
Plantel Naucalpan



De acuerdo con las concepciones Generales del Bachillerato del Colegio, el conocimiento científico se concibe con los siguientes rasgos: considera a las ciencias de la naturaleza, a las sociales y a las ciencias modernas de los signos, posturas orientadas a preservar y utilizar racional y previsoriamente los recursos necesarios para la vida humana. Este conjunto de conocimientos que se rehacen una y otra vez, presentan una amplia gama de posibilidades de desarrollo en el cual el alumno puede participar.

Hoy, la cultura básica universitaria implica necesariamente una visión humanista de las ciencias, y particularmente de las ciencias de la naturaleza, así como una visión científica de los problemas del hombre y la sociedad.

De esta manera, los elementos estructurales del área, como las actitudes y valores, habilidades y destrezas e información, contarán con el instrumental metodológico que permitirá al estudiante resolver el problema que investiga sistemática, metódica y rigurosamente.

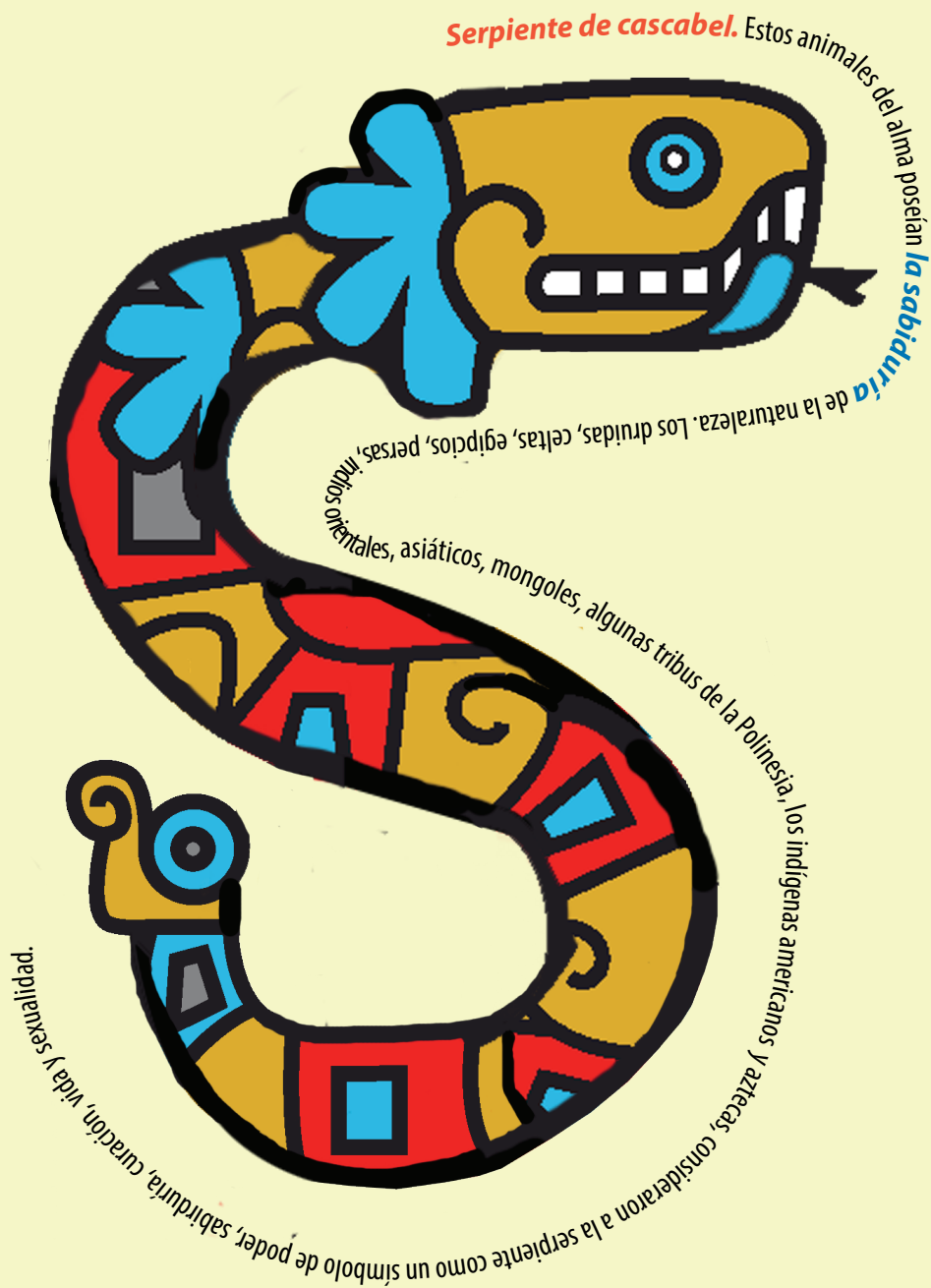
Así, el Sistema de Laboratorios de Desarrollo e Innovación (SILADIN) cumple su propósito con el apoyo de los Laboratorios de Creatividad,

los Laboratorios Avanzados de Ciencias Experimentales (LACE), y los técnicos académicos de biología y física. En este primer número de la Revista del SILADIN, **Consciencia**; se presentan algunas de las investigaciones realizadas por alumnos y supervisadas por profesores asesores, como resultado de actividades extracurriculares.

Sean bienvenidos a este nuevo proyecto editorial del Plantel Naucalpan.

Biol. Guadalupe Mendiola Ruiz
Secretaria Técnica del SILADIN





TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN



EL USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

EN LA FORMACIÓN DE ALUMNOS Y PROFESORES
EN EL SILADIN DEL PLANTEL NAUCALPAN

Juan Antonio Flores Lira
Mauricio Bravo Calvo

Justificación

Tal vez una de las características más distintivas de los tiempos presentes, es la irrupción en prácticamente todos los terrenos del quehacer humano de nuevas tecnologías, en particular asociadas a la informática. Debido a su creciente accesibilidad y las prestaciones de las mismas, estas herramientas abren múltiples posibilidades para su uso en la enseñanza y aprendizaje de la física y otras disciplinas.

La utilización de las nuevas tecnologías en la enseñanza para la mejora de los resultados docentes se incrementa de forma progresiva, como consecuencia de la necesidad de implantar métodos de aprendizaje que puedan facilitar la adquisición de conocimientos a los alumnos. La contribución de las herramientas *software* al incremento del nivel de conocimientos de los estudiantes ayuda a lograr una formación más completa. La existencia de aplicaciones multimedia para simular estados de funcionamiento de dispositivos electrónicos, animar procesos, explicar conceptos de física aplicada a la técnica, es muy interesante para lograr la aproximación de los mismos al conocimiento del estado tecnológico actual y de los conceptos teóricos en los que éste se basa.

La óptima formación de los estudiantes es una tarea de gran responsabilidad para el Colegio, gracias a ella adquieren los conocimientos con los que van a iniciar su actividad en estudios profesionales. La mejora de esta calidad en la enseñanza abarca muchos aspectos, unos relacionados con los recursos técnicos (equipos informáticos, laboratorios, material de prác-



La óptima formación de los estudiantes es una tarea de gran responsabilidad para el Colegio gracias a ella adquieren los conocimientos con los que van a iniciar su actividad en estudios profesionales.

ticas y demás), otros están condicionados por los temarios impartidos en las distintas asignaturas y el nivel de exigencia en la evaluación de las mismas, pero en gran medida también existe el condicionante que implica la forma de explicar los conceptos. Es decir, los alumnos reciben los conocimientos en función de la formación de cada profesor, de su metodología de explicación, y de aspectos psicológicos relacionados con la motivación y el interés que en ellos provocan los temas a estudiar. Es evidente que la metodología con la que se desarrollan las tareas docentes condiciona de forma directa el nivel de conocimiento de los alumnos en un determinado tema, con lo cual toda mejora en la aplicación de nuevas técnicas para la motivación y en el entendimiento de conceptos, así como para el conocimiento de las nuevas soluciones técnicas que aporta el mercado, es un gran reto para la enseñanza del futuro.



Marco teórico

Una de las características distintivas de los tiempos que vivimos es el constante devenir de cambios (tanto tecnológicos, como económicos, políticos y sociales). También la experiencia de las últimas décadas deja en claro nuestra capacidad limitada, para predecir el sentido u orientación de estos cambios.

Ante estas realidades y limitaciones, surge naturalmente la pregunta: ¿cómo podemos preparar a nuestros estudiantes en ciencias y tecnología, cuando estamos casi seguros de que al trasponer las puertas de nuestras escuelas se enfrentaran a realidades, técnicas y equipos que hoy nos son desconocidos? Desde luego las respuestas a estos interrogantes es muy compleja y difícil, pero sin embargo el intento de elaborar una respuesta a estos interrogantes es un desafío ineludible para un profesor.

Una posible respuesta a este dilema de la educación actual es preparar a los estudiantes a desarrollar habilidades y actitudes lo más básicas y amplias posibles, de modo tal de que tengan la **capacidad de adaptarse a situaciones nuevas y cambiantes**. En ese sentido la enseñanza de las ciencias básicas, como la física en este caso, pueden hacer un aporte valioso a la formación educativa, siempre y cuando se enfaticen sus aspectos **metodológicos**. Así por ejemplo, cuando discutimos y estudiamos el péndulo en el laboratorio, esta claro que lo esencial no son necesariamente las leyes del mismo. Es poco probable que alguien termine trabajando con un péndulo en su vida profesional y evidentemente existe abundante información sobre este tema en la literatura que puede ser consultada en cualquier momento. Sin embargo, la metodología que usamos para estudiar el comportamiento de un péndulo, poner a prueba nuestras hipótesis, ensayar expli-

caciones, analizar críticamente resultados obtenidos y la búsqueda de información para lograr una mayor comprensión del problema, es común en áreas del quehacer de muchas profesiones actuales y seguramente del futuro. Por lo tanto, un objetivo deseable de enfatizar en un curso de física es el desarrollar en los estudiantes la habilidad de enfrentarse a problemas nuevos con apertura y rigurosidad. En otras palabras lo que se busca es **que sepan cómo aprender cosas nuevas** y enfrentarse a ellas con confianza y buen criterio.

Dentro de este enfoque el laboratorio tiene un rol crucial en esta propuesta. Un laboratorio de física no es necesariamente un ámbito donde se ilustran y demuestran todos y cada uno de los conceptos discutidos en un texto o clase teórica. Las limitaciones en tiempo, equipos y personal lo harían seguramente imposible. En ese sentido, las clases teóricas, los buenos textos, las demostraciones de clases o en video, las discusiones con los docentes cumplen esa función tal vez con más eficacia. Hay sin embargo una misión fundamental e irremplazable del laboratorio en la formación de los estudiantes, mucho más viable y provechosa, que consiste en que los estudiantes aprendan el camino por el cual se genera el conocimiento científico mismo.

Un objetivo importante en un curso introductorio de ciencia, es el de acercar a los estudiantes a la **apreciación** y **entendimiento** de la ciencia en general y más

específicamente de la física en nuestro caso. Enfatizamos aquí el aspecto del *entendimiento* de la ciencia por sobre el de la *información científica*, en otras palabras se privilegian los aspectos **metodológicos de la física**. Esto parte de la persuasión de que **lo que caracteriza a un científico no es aquello en lo que cree, sino las razones que lo llevan a creer en eso**. Cada teoría

científica se basa en hechos empíricos. Con el transcurrir del tiempo se descubren nuevos hechos, otros son modificados o inclusive encontrados erróneos. En consecuencia nuestras concepciones científicas deben ser revisadas y modificadas. Por lo tanto el conocimiento científico es por su propia naturaleza un conocimiento tentativo que puede ser convalidado o refutado. También consideramos importante en un programa de educación científica estimular en los estudiantes a desarrollar una **actitud crítica** hacia el conocimiento en general y el científico en especial. La ciencia es una herramienta poderosa para el entendimiento y la modificación de nuestro mundo natural, pero es también limitada. Hay

muchos aspectos de la experiencia humana que no pueden ser abordados con esta metodología. Por lo tanto, reconocer sus limitaciones es también una faceta esencial para el entendimiento de la misma.

Para alcanzar estos objetivos consideramos útil concentrarse en **pocos tópicos fundamentales (menos es más)** donde los supuestos básicos y hechos empíricos que



Consideramos importante en un programa de educación científica, estimular en a estudiantes para desarrollar una actitud crítica hacia el conocimiento en general y el científico en especial

sostienen las teorías pertinentes son discutidos cuidadosamente. Esto es privilegiar la intensidad del tratamiento de los temas sobre la extensión y la metodología sobre la mera información.

Un laboratorio es una excelente herramienta pedagógica y en muchos aspectos, un ámbito esencial para la enseñanza de la ciencia en un nivel introductorio. El laboratorio les brinda a los estudiantes la posibilidad de *aprender a partir de sus propias experiencias*. También puede y debe ser usado para *estimular la curiosidad y el placer por la investigación y el descubrimiento*. Brinda a los alumnos la posibilidad de explorar, manipular, sugerir hipótesis, **cometer errores y reconocerlos**, así como aprender de ellos. En este sentido, creemos que un modo adecuado de elaborar las propuestas de trabajo para los estudiantes en un laboratorio, es guiarlos a través de preguntas cuidadosamente seleccionadas con el fin de que descubran o redescubran hechos nuevos e inesperados. La idea es que las preguntas formuladas estimulen la imaginación y la inventiva de los estudiantes. Creemos que esto es más productivo y estimulante que las guías tipo recetas donde se describen detalladamente los pasos a seguir para llegar a un resultado, generalmente conocido o esperado de antemano. También se debe buscar estimular la formulación de conjeturas razonables para explicar las observaciones realizadas (elaboración de modelos que puedan explicar las observaciones). Creemos que encontrar resultados *inesperados* estimula el proceso de aprendizaje y mantiene el interés de los estudiantes. Esto es más constructivo que usar las sesiones de laboratorio simplemente para verifi-

car resultados ya discutidos en los textos o en clases. Las soluciones de los problemas experimentales (como los de la vida en general) no pueden ser encontradas al final de un libro, por lo tanto es un desafío para los estudiantes que deben confiar en su propio criterio y adquirir confianza en sus conocimientos.

En resumen, el laboratorio naturalmente brinda una excelente oportunidad para simular situaciones bajo las cuales no solamente las ciencias se desarrollan sino también un gran número de actividades profesionales y empresariales modernas, y tal vez de la vida misma.



Un laboratorio es una excelente herramienta pedagógica, y resulta esencial para la enseñanza de la ciencia.

Descripción de recursos tecnológicos disponibles

Si bien la posibilidad de realizar experimentos interesantes e instructivos con recursos modestos siempre estuvo disponible, hay memorables ejemplos como los cursos de PSSC (*Physical Science Study Committee*), a menudo implementar y realizar experimentos con algún grado de sofisticación requerían un considerable esfuerzo técnico y económico. Así mismo, la toma de datos era muchas veces complicada y requería para su realización y análisis de mucho tiempo. Estas dificultades a veces convertían al trabajo experimental en una tarea laboriosa, monótona y poco excitante para los alumnos.

Una de las ventajas tecnológicas actuales es que en gran medida estas limitaciones han sido significativamente atenuadas. Por ejemplo hoy resulta posible adquirir en el mercado interfaces de toma de datos de 8 canales, con tiempo de muestreo de menos de 30 ms. por 240 dólares incluyendo *software*. Estas interfaces convierten así una PC común en un sistema de toma de datos, un osciloscopio, multímetros digitales o bien en un generador de funciones al mismo tiempo. Si a la misma le agregamos sensores o transductores apropiados, tenemos varios termómetros, barómetros y demás instrumentos.

Por otro lado, la accesibilidad y popularización creciente de Internet, hace posible las búsquedas de información y consultas fáciles y económicas. Todas estas facilidades, permiten que tanto los docentes como los estudiantes puedan concentrarse en la física del problema.

» A continuación se presenta una lista, incompleta y muy sucinta, de algunos recursos tecnológicos disponibles en el SILADIN del plantel:

- Sistemas de toma de datos con computadoras.
- ULI (*Universal Laboratory Interface*) de Vernier
- LabQuest de Vernier
- Leybold
- LESA

Sensores y transductores de los más diversos tipos, que permiten medir temperaturas, iluminación, intensidad y frecuencia de sonido, voltajes, posición, ángulos, entre otros. Muchas compañías (Vernier, Pasco, etc.) proveen estos sensores con conectores y *software* que hacen su uso muy fácil.

- Temperatura para nivel de luz
- Detector de movimiento
- Compuertas de luz
- Corriente
- Voltaje
- Fuerza
- Micrófono, entre otros





► Internet. Esta es una herramienta muy poderosa y útil, por la que los jóvenes de hoy sienten mucha atracción y ganas de experimentar. Sus beneficios son en general bien conocidos, pero entre otras prestaciones permiten acceder a bases de datos a nivel mundial, búsqueda de información y bibliográfica, acceso a foros de interés específicos, obtención de *software* de simulación y utilitarios de diversos tipos, entre otros.

Programas de análisis de datos sofisticados. El análisis de los datos está también facilitado por un gran número de programas de análisis. Las hojas de cálculo (EXCEL, QUATTRO PRO, ORIGEN, entre otros) permiten realizar análisis y graficación de datos en forma muy simple y con beneficios crecientes.

Referencias:

L.C. McDermott - Am. J. Phys. 59, 301, 1991.

J.S. Riden, D.F. Holcomb, and R. Di Stefano - Phys. Today 46, 32, Abril 1993.

S. Gil - *Educación en Ciencias*. 1, No 2, 34 (1997)

American Journal of Physics y *The Physics Teacher*- Publicaciones mensuales del AAPT, publicadas desde 1935 al presente. Existen bases de datos de estas publicaciones desde 1972 a 1995 disponibles en Internet. También los índices de los volúmenes publicados recientemente y a publicarse pueden ser obtenidos a través de Internet:

<http://www.amherst.edu/~ajp>

Informe de trabajo

Bajo el marco teórico descrito anteriormente, se **diseñaron seis actividades experimentales** con los recursos que se cuenta en el SILADIN del plantel, sin embargo, se consideró necesario dar una plática inicial acerca de el uso y aplicación de estos recursos, ya que la mayoría de los estudiantes y algunos docentes no conocen los recursos con los que cuenta el plantel en el SILADIN. Para ello se elaboró una presentación de apoyo e introducción y capacitación en el uso de las interfaces de Vernier, (ULI y Lab Quest) y de Leybold.

El diseño de seis actividades por un año (tres por semestre), en forma individual o colectiva,

Las reuniones de trabajo para la elaboración de las seis actividades se llevaron a cabo en el LACE del SILADIN del plantel los

jueves de 11 a 13 horas, como primer planteamiento se consideraron los aprendizajes y los temas que tendrían apoyo con estas actividades, una vez establecido esto se procedió a la elaboración de las actividades con los correspondientes apoyos didácticos para su realización: archivos digitales de las guías de estudiantes, simulaciones, presentación en Power Point, lecturas y otros. A continuación se describirán las actividades realizadas:

1. ¿Cómo se mide el movimiento de un cuerpo?

En esta primera actividad se vio la necesidad de hacer una introducción al manejo de las nuevas tecnologías, es decir se preparó una presentación en Power Point con miras a que los alumnos conocieran los distintas plataformas y sensores con que cuenta el plantel. Así como el uso del Internet para obtener algunas simulaciones que les permitieran interactuar con el fenómeno antes de realizar el experimento.

Se elaboró una guía para el estudiante con la finalidad de darle la oportunidad de tener una participación activa en la actividad, haciendo sus pronósticos, hipótesis, construyendo sus gráficas y realizando el análisis de los datos obtenidos.

Inicialmente se presentó una simulación de PhET “el movimiento de un hombre”, y se le pidió a los estudiantes que construyeran las gráficas de acuerdo con la indicaciones que se les dieron en la guía, posteriormente se les pidió que utilizaran la simulación para que compara-

rán su predicción con los resultados obtenidos.

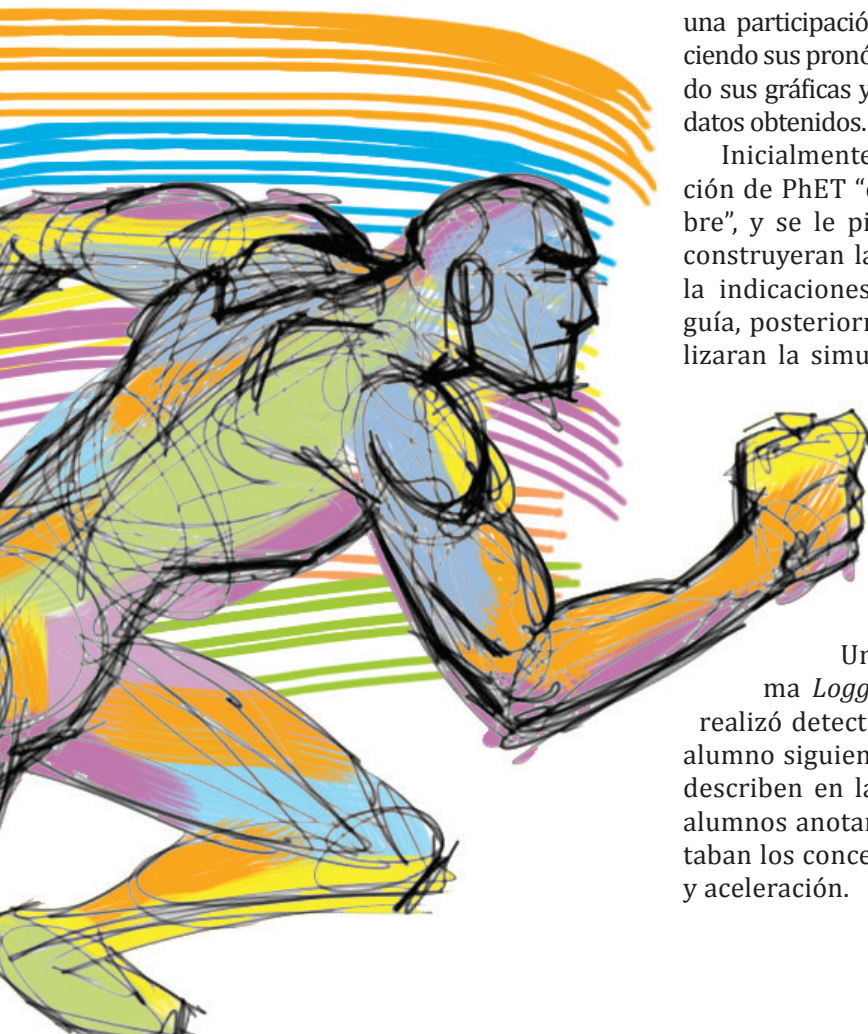
Una vez realizado esta actividad se procedió a realizar un experimento real utilizando el sensor de movimiento, la

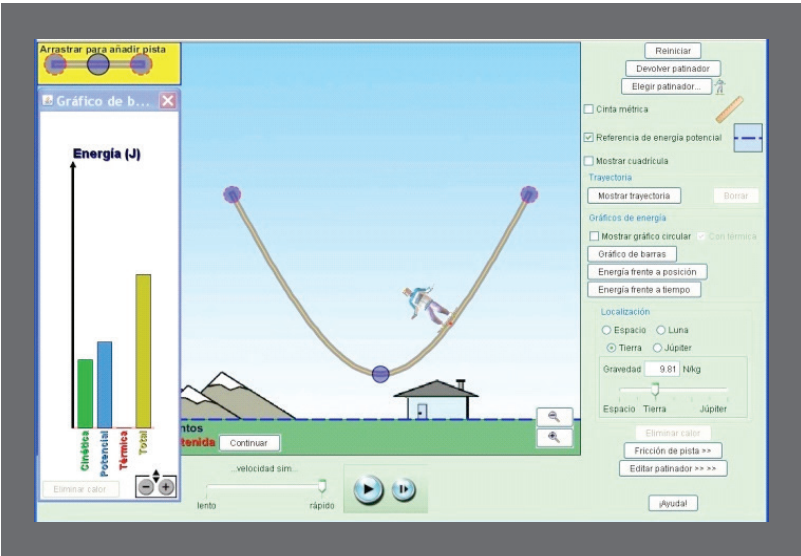
Interface de Laboratorio

Universal (ULI) y el programa

Logger Pro, el experimento se

realizó detectando el movimiento de un alumno siguiendo las indicaciones que se describen en la guía. Posteriormente los alumnos anotaron las diferencias y denotaban los conceptos de rapidez, velocidad y aceleración.





Simulación interactiva “Pista de patinar”, con la interface Leybold y el programa Cassy el estudiante puede cambiar la forma de la pista y el punto de referencia de la altura, determinando los valores de la energía potencial y la energía cinética.

Con ayuda de un dispositivo experimental, los alumnos obtuvieron gráficamente el movimiento de un móvil que es jalado por un hilo del que cuelga una masa que cae. En esta ocasión utilizaron el sensor de movimiento, la interface de Leybold, y el programa Cassy, hicieron sus predicciones, hipótesis y posibles graficas, para compararlas posteriormente con los obtenidos en el experimento, y así obtener la velocidad y la aceleración del móvil.

Finalmente se les pregunta: ¿consideras que sería importante utilizar estas tecnologías en los laboratorios?

2. Conservación de la energía mecánica

El concepto de energía es algo que se maneja de forma muy arbitraria. Como mucha frecuencia de dice que “la energía no se crea ni se destruye”. Entonces ¿porque nos dicen que debemos ahorrar energía?, ¿es ésta una contradicción? Con estas preguntas se inicia la sesión y se le pide a los alumnos que ano-

ten cuáles son los tipos de energía que conocen. Una vez que se establece que sólo existen la energía de movimiento, conocida como cinética, y la energía de posición o estática, llamada energía potencial, se les presenta una simulación interactiva “Masses & Springs” del PhET, donde se presentan resortes y masas que pueden cambiar de valor en sus características, por lo que se puede analizar el comportamiento de un oscilador, además se le puede cambiar el efecto del rozamiento, se construyen las graficas de energía potencial contra tiempo y de energía cinética contra el tiempo y se pueden comparar con las predicciones y las hipótesis de los alumnos por lo que éstas se pueden evaluar con referencia a situaciones controladas. Una vez establecido el comportamiento de un oscilador, se realiza el experimento real colgando una masa de un resorte y con la ayuda del sensor de movimiento y la ULI se obtienen los gráficos correspondientes a las energías. Los alumnos observan y constatan que la suma de estas dos energías en un solo tiempo es constante.

Con la ayuda de la simulación interactiva “Pista de patinar” donde el estudiante puede cambiar la forma de la pista y el punto de referencia de altura, y si así lo desea el tipo de objeto que patina; realizan nuevamente sus hipótesis de cómo serían las graficas, de energía contra tiempo, y después las comparan con las obtenidas con el simulador, observando cómo cambian dependiendo de los valores factores: punto de referencia, rozamiento, forma de la pista y objeto que se desliza.

Con el apoyo de dispositivo que representa un péndulo y utilizando las Photogate con la interface de Leybold y el programa Cassy determinan los valores de la energía potencial y la energía cinética de la masa suspendida determinan si la energía

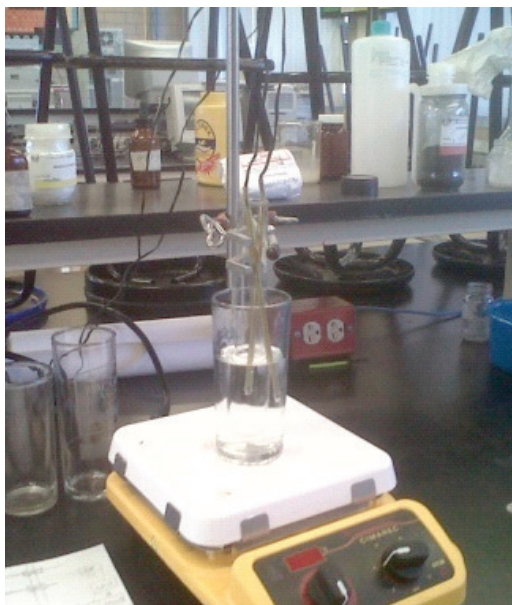
mecánica se conserva o no, en las condiciones reales y evalúan si el rozamiento con el aire es factor o no, dentro del rango de incertidumbre del experimento.

► 3. Calor y temperatura

Es de conocimiento popular que la mayoría de las personas confunden el concepto de calor con el concepto de temperatura, en esta ocasión nos propusimos establecer un conflicto cognitivo con los alumnos para que tuvieran la oportunidad de establecer claramente la diferencia entre estos conceptos. Con apoyo de una presentación en Power Point se presentaron las siguientes preguntas, solicitándoles que escribieran sus respuestas, después de un tiempo se solicitó a algunos de ellos que compartieran sus respuestas:

Una tela está húmeda. ¿Qué le puede ocurrir al agua que tiene la tela al cabo de un tiempo si la dejamos expuesta al aire? El agua de una olla está hirviendo. ¿Por qué hierve? ¿Qué le sucederá al agua de la olla si la dejamos que hervir? ¿En qué se parecen los dos eventos? ¿Qué diferencias se pueden identificar entre estos acontecimientos? ¿En cuál de ellos ha ocurrido evaporación? ¿En cuál ha ocurrido ebullición? Defina, con sus propias palabras lo que entiende por evaporación y ebullición.

Se les propuso realizar un experimento para verificar las hipótesis que habían formulado, este consistió en determinar el punto de ebullición de sustancia (agua), utilizando una fuente de energía, un vaso de precipitados y un tubo de ensaye, este ultimo se colocó dentro del vaso de precipitados, es decir, se colocó en baño maría, con ayuda de dos sensores de temperatura, conectados a una ULI, se obtuvo la gráfica



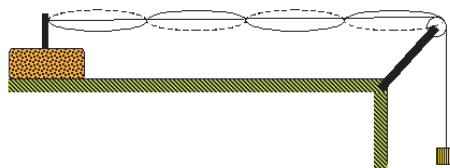
» Los sensores conectados a una ULI determinaron la temperatura de los recipientes y los tradujeron en una gráfica.

de temperatura contra tiempo de cada recipiente, para sorpresa de los alumnos, el agua del vaso de precipitados empezó a hervir, es decir a sacar burbujas antes de que llegará a la temperatura de ebullición, finalmente observaron que las dos cantidades de agua tenían la misma temperatura y que ésta se mantenía constante a pesar de que la fuente seguía suministrando energía al sistema. Con ayuda de una cámara flex pudieron observar que el agua del tubo de ensaye, que se encontraba en baño maría, no sacaba burbujas, no hervía, sin embargo, ya estaba en el punto de ebullición. Con esto, se retoma las respuestas a la diferencia en evaporación y punto de ebullición.

Se presentó la máquina térmica de Herón de Alejandría o máquina de vapor y con apoyo de sensores de temperatura, la interface Leybold, y programa Cassy, los alumnos obtuvieron los datos necesarios y realizaron los cálculos correspondientes para encontrar la característica principal de un máquina y se determinó su eficiencia.

► 4.- Ondas mecánicas

Durante esta cuarta actividad presentamos una serie de animaciones y actividades relacionadas con el movimiento ondulatorio. En primer término se discutieron algunas características de los sonidos, en particular, se les preguntó a los alumnos si el sonido existiría aún si nadie lo escuchaba. Luego se revisaron algunas características de los sonidos con el propósito de refrescar en los alumnos los conceptos vistos en clase. Posteriormente con la ayuda de un sensor de sonido del equipo Vernier se obtuvieron y mostraron las gráficas producidas por un generador de funciones

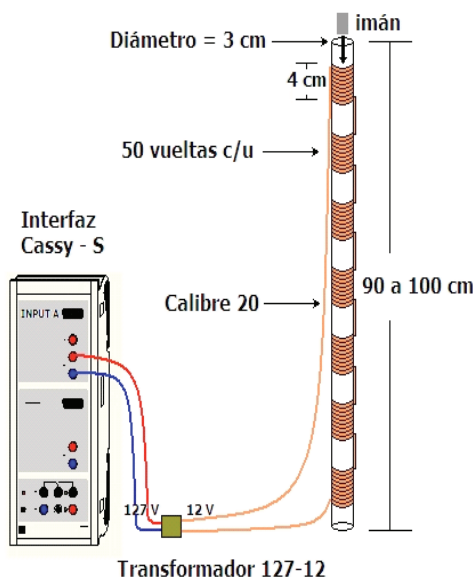


$$f = \frac{n}{2} \sqrt{\frac{T}{mL}}$$

» Con una photogate (foto-compuerta) se midió la frecuencia de la vibración de la onda y se comparó con el valor obtenido mediante la expresión.

conectado a una pequeña bocina. Con el mismo equipo se les pidió a algunos estudiantes que produjeran varios sonidos mediante su voz para luego comparar las gráficas obtenidas con las correspondientes al generador. Al revisar las gráficas los alumnos pudieron constatar las diferencias entre un sonido “puro” —el del diapasón— y una combinación de sonidos, los producidos por una voz humana.

Posteriormente, se mostraron otros usos de los sensores, esta vez con el equipo Cassy. En primer término, se hizo un repaso del fenómeno de ondas estacionarias en cuerdas, para lo cual se utilizó una cuerda vibrante que produce patrones de interferencia para el modo fundamental y los dos armónicos siguientes. Con una *photogate* (foto-compuerta) se midió la frecuencia de vibración de la onda y se comparó con el valor obtenido mediante la expresión



» Diagrama del experimento de inducción electromagnética.

Este procedimiento fue llevado a cabo por los propios estudiantes a quienes se les proporcionaron los datos necesarios para llevar a cabo la operación.

Con la colaboración de los asistentes a la demostración, se produjeron sonidos de la misma frecuencia pero procedentes de distintas fuentes. Los aparatos utilizados fueron: un diapasón, un bajo eléctrico y un piano electrónico. Mediante este ejercicio los alumnos pudieron comparar las formas de las ondas producidas por sonidos de iguales frecuencias pero distinto origen lo que permitió repasar el concepto de timbre.

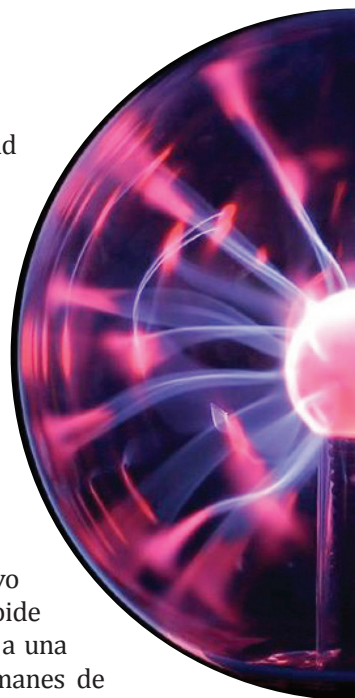
Durante la sesión los estudiantes constataron una guía de trabajo con preguntas relativas a las animaciones presentadas y los experimentos llevados a cabo.

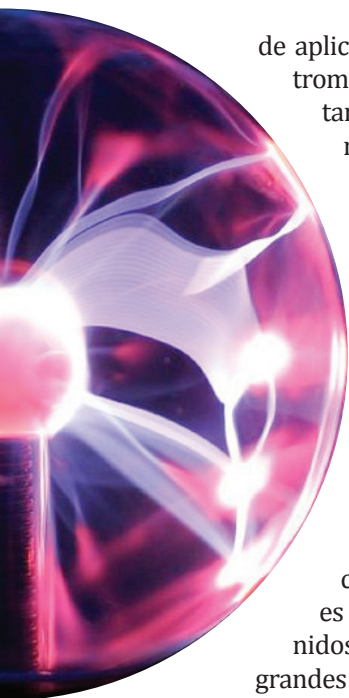
5. Inducción electromagnética

Para la quinta actividad experimental se eligió el tema de inducción electromagnética debido a que en él se conjuntan los fenómenos relacionados con el electromagnetismo. Durante la primera parte de la demostración se repasaron los principales conceptos relativos a la inducción electromagnética. Mediante un dispositivo consistente en un solenoide de 500 vueltas conectado a una interfaz Vernier y unos imanes de barra se produjeron voltajes por inducción. El procedimiento es muy sencillo, se les pidió a unos estudiantes hacer oscilar un imán dentro del solenoide. La variación del campo magnético genera una variación del flujo que a su vez induce una FEM, la cual es registrada mediante la interfaz. Estos voltajes inducidos son graficados casi simultáneamente a la actividad práctica.

A continuación, se conectó una bobina de Thomson para hacer demostraciones de inducción electromagnética con anillos metálicos abiertos y cerrados. En estas demostraciones se les pidió a los participantes que sostuvieran hasta que no pudieran aguantar más el poste de la bobina. Notablemente, fue una señorita la que aguantó más tiempo. Evidentemente, cada demostración con la bobina conllevó la explicación teórica correspondiente.

Paso seguido, se realizó una experiencia





de aplicación de la inducción electromagnética que nos permitió también relacionar este fenómeno con el de caída libre.

Se utilizó un dispositivo que consiste de un tubo deacrílico al que se le enrollan unos solenoides en serie, conectado a una interfaz Cassy S de Leybold. Se deja caer un pequeño imán que induce una corriente en cada uno de los solenoides. Conforme desciende, la rapidez de cambio del flujo magnético es mayor y los voltajes obtenidos en consecuencia son más grandes en valor absoluto. Relacionando mediante una gráfica de posición contra tiempo los puntos en los que el voltaje es máximo con los tiempos correspondientes se construye una gráfica parabólica. A partir de esta gráfica se puede obtener la aceleración media que tiene el imán al descender por el tubo. Esta aceleración es ligeramente menor a la de la gravedad y se puede explicar por la fuerza entre el imán y los solenoides que es de sentido contrario a la de la Tierra sobre el magneto.

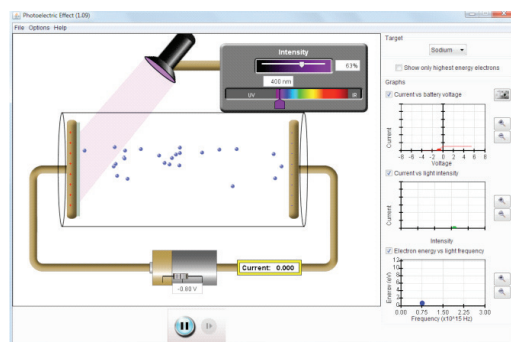
6. Dualidad Onda-Partícula

La sexta actividad se dedicó al efecto fotoeléctrico, uno de los temas contenidos en la sexta unidad de Física II. Esta demostración, a diferencia de las anteriores, contó con la ventaja de ser completamente interactiva ya que se llevó a cabo en el laboratorio LACE de Física. Para realizar las actividades programadas se formaron

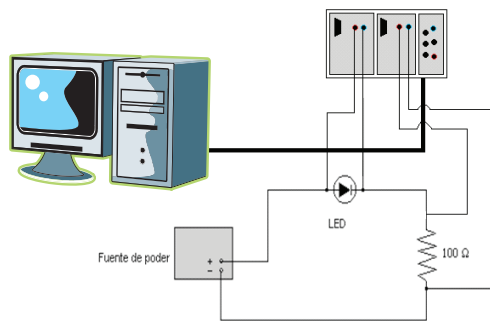
equipos de alumnos. En primer término, se les presentó una simulación llamada Photoelectric effect del proyecto PhET acerca del efecto fotoeléctrico que ellos pudieran manipular en la computadora asignada.

Mediante esta simulación se les hizo ver que el efecto se presenta en función de la frecuencia de la luz utilizada. A la simulación se le acompañó de una presentación en la que se establece la ecuación $E = hn$ la cual será necesaria para la actividad experimental siguiente.

Los estudiantes obtuvieron valores para la constante de Planck, mediante el uso de la computadora y varios equipos de



» Simulación Photoelectric effect del proyecto Phet.



» Diagrama de actividad en la que se utilizaron todos los sistemas de sensores.

>> Recursos empleados

Las actividades se diseñaron y probaron en el Laboratorio Avanzado de Ciencias Experimentales (LACE) del plantel Naucalpan, utilizando los siguientes recursos:

- Computadoras con conexión a Red
- Software: *Logger Pro* y *Cassy*
- Interfaces:
 - Vernier: (ULI) Interface universal de laboratorio
 - LabQuest
 - Leybold
 - LESA
- Sensores de Vernier o Leybold de:
 - Detección de movimiento
 - Temperatura
 - Detección de sonido (micrófono)
 - Intensidad luminosa

-Photogate (compuertas de luz o foto compuertas)

-Fuerza

-Voltaje

-Corriente eléctrica

-Campo magnético

► Impresiones de las guías para estudiante, éstas se realizaron con apoyo del departamento de impresiones del plantel.

► Simulaciones Interactivas de la Universidad de Colorado en Boulder; PhET, que se encuentra en la siguiente dirección: <http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/new/>

► Cañón, proyector multimedia

► Cámara y video cámara

► Cámara flex

Calendario de presentación

La invitación a las actividades se publicó en *La Hoja*, el anterior órgano informativo semanal

del plantel Naucalpan, estuvo abierta a todos los alumnos del plantel; a continuación, el calendario de números y fechas en que se publicaron las actividades anteriormente descritas:

NUMERO DE "LA HOJA"	FECHA DE PUBLICACIÓN	ACTIVIDAD	FECHAS DE REALIZACIÓN
1126	5 de septiembre de 2011	Introducción y movimiento de un cuerpo	7 y 8 de Septiembre de 11 a 13 horas
1130	3 de octubre de 2011	Conservación de la energía mecánica	5 y 6 de octubre de 11 a 13 horas
1135	7 de noviembre de 2011	Calor y temperatura	9 y 10 de noviembre de 11 a 13 horas
1142	30 de enero de 2012.	Ondas mecánicas	8 y 9 de febrero de 11 a 13 horas
1147	5 de marzo de 2012	Inducción electromagnética	7 y 8 de marzo de 11 a 13 horas
1152	16 de abril de 2012	Dualidad onda-partícula	18 y 19 de abril de 11 a 13 horas

recolección de datos a través de sensores. Básicamente, el experimento consistió en alimentar un led en un circuito en serie con una resistencia de 100 W y construir una gráfica de I vs. V para obtener el voltaje de corte V_0 e introducirlo en la siguiente ecuación

$$h = \frac{eV_0\lambda}{c}$$

En la presentación se mostraron los fundamentos teóricos para esta actividad y los esquemas correspondientes al montaje del experimento. Es de hacer notar que en esta actividad se utilizaron TODOS los sistemas de sensores que existen en el SILADIN del plantel Naucalpan. Los sistemas utilizados fueron Cassy –S de Leybold, ULI y LabQuest de Vernier y el sistema LESA diseñado por el CCADET (Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico) de la UNAM.

La mayoría de los equipos logró al final obtener un valor para la constante de Planck, y sobre todo, los muchachos pudieron apreciar que el uso de la tecnología hizo posible llevar a cabo un experimento ilustrativo, interesante, relativamente sencillo y que no se acostumbra realizar en los laboratorios curriculares.

Evaluación y verificación de los aprendizajes de los alumnos

Se cuentan con los archivos digitales de cada una de las acciones que se describieron, es decir, de las presentaciones, documentos, simulaciones, fotografías y videos que se tomaron en las actividades, así como las invitaciones que se publicaron en *La Hoja*,

el anterior órgano informativo del Plantel Naucalpan.

También se tienen todas las guías de trabajo de los alumnos que asistieron a las actividades, como muestra del trabajo realizado por ellos, los aprendizajes obtenidos con las actividades se evaluaron directamente con estas guías. El entusiasmo, la motivación y la persistencia en la asistencia a las mismas denotan el interés por manejar estas nuevas tecnologías.

En virtud de que la invitación se hizo abierta, la asistencia a las actividades fue de alumnos de distintos grupos, el rango fue de 4 a 9, es decir acudieron un promedio de 6 grupos distintos por sección.

Con la finalidad de darnos cuenta de cuantos alumnos de cada grupo asistieron, se presenta la siguiente tabla con el número de alumnos que entregaron su guía contestada en cada evento.

	ASISTENCIA
Actividad 1	155
Actividad 2	91
Actividad 3	70
Actividad 4	78
Actividad 5	82
Actividad 6	78
Promedio	92.3

Sólo se consideraron los alumnos que entregaron la guía de trabajo debidamente contestada, los que asistieron y no la entregaron, no hay forma de contabilizarlos. Es de observarse que la primera de las actividades despertó mucho interés en los alumnos y profesores, porque se tuvo el máximo de participación. En promedio se tiene

una asistencia de 92 alumnos por actividad, que es un buen número dadas las circunstancias que se tenían, sobre todo en las de instalaciones con las contábamos que tienen una capacidad limitada. Ciertamente, es bajo el impacto que se tiene considerando la población de estudiantes del plantel, sin embargo, se deben realizar estas actividades para que los alumnos tengan una visión distinta del quehacer académico que se desarrolla en el plantel; la mayoría de los alumnos que asistieron fueron de tercero y cuarto semestre, lo cual es muy bueno, ya que cuando cursen el quinto y sexto, podrán utilizar habilidades y conocimientos en el uso de nuevas tecnologías en sus cursos ordinarios, claro, si tienen la fortuna de tomar clases en los nuevos laboratorios, además de que conocen lo que se puede desarrollar en el SILADIN, y podrán integrarse a algún grupo de investigación o desarrollar proyectos fuera de su horario de clases.

Cabe mencionar que en casos particulares algunos profesores asistieron con su grupo con regularidad a las actividades propuestas, como los grupos: 311, 318 y 504.

En las guías se encuentran los comentarios y evaluación realizados por los alumnos que destacan su beneplácito y críticas sobre las actividades realizadas, a continuación algunos ejemplos que contienen las ideas frecuentes:

► “Las actividades de SILADIN han aumentado nuestros conocimientos, ya que los profesores utilizaron métodos didácticos, lo cual nos ha permitido aprender fácilmente...”

► “Nos dimos cuenta que la física esta a nuestro alrededor, la actividad me ha gustado mucho.”

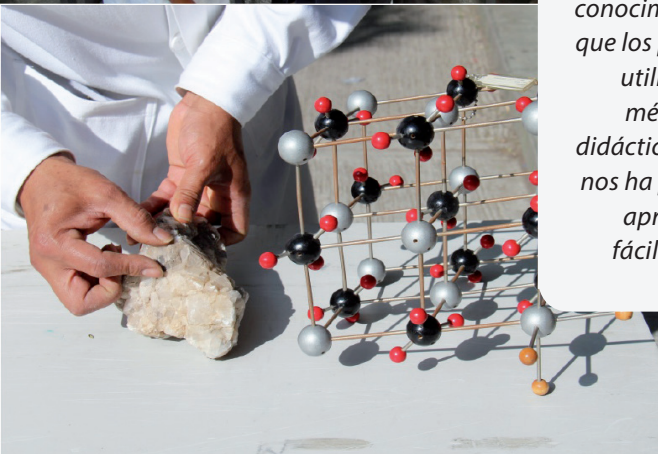


► “ En general las conferencias y actividades de física a la que asistimos nos han servido de gran utilidad para nuestro aprendizaje sobre la física, ha reforzado nuestro conocimientos y un gran interés sobre la materia...”

► “Las conferencias fueron didácticas, lo que las hizo más interesante, ojala así fueran nuestras clases...”

► “Las conferencias me parecieron interesantes, ya que aparte de explicarte la información te daban varios ejemplos de los temas que veíamos, haciendo uso de los materiales de laboratorio, los maestros no me caían muy bien.”

► “La verdad la dinámica de las conferencias era muy buena, pues los profesores Juan Antonio y Mauricio nos explicaban los temas con ayuda de las presentaciones



Las actividades de Siladín han aumentado nuestros conocimientos, ya que los profesores utilizaron métodos didácticos, lo cual nos ha permitido aprender fácilmente.

de una manera muy clara con experimentos y al final contestamos una hoja con lo que entendimos. La última conferencia se dio en el laboratorio de la parte alta del SILADIN, fue un poco incomoda, pero valió la pena porque entendimos el tema del efecto fotoeléctrico con un experimento.”

► “Me gustaron las conferencias, las que mejor estaban explicadas eran las del profesor Juan Antonio ya que las hacía más dinámicas y entendibles y el profesor Mauricio Bravo eran como muy rutinarias.”

► “Nos ayudó a tener una mejor expectativa de nuestro conocimiento previo utilizando distintas formas de aprendizaje. Sin embargo, creemos que es más conveniente que las prácticas sean realizadas por nosotros”

► “De todas las veces que asistí creo que la última en el laboratorio de arriba del SILADIN fue más enriquecedora, ya aplica lo teórico y lo práctico...”

Consideramos que la respuesta de los alumnos fue positiva, porque tuvieron la oportunidad de ver la aplicación de nuevas tecnologías en el estudio de la ciencia, en este caso de la física, que pueden facilitarle el aprendizaje de la misma. Creemos que dejamos una semilla sembrada en ellos que puede dar frutos en futuro cercano, ya que adquirieron una forma de acercar a la ciencia de forma más dinámica y acorde a su tiempo.

Cabe mencionar que las cuatro primeras actividades se desarrollaron en el auditorio del SILADIN, de éstas, tres fueron video grabadas, ya que contábamos con el apoyo del personal de Audiovisual, sin embargo, en las siguientes no fue posible hacerlo por distintas circunstancias. Debido a las múltiples actividades que se desarrollan en el plantel nos cancelaron la reservación que se tenía en el auditorio y la quinta actividad fue realizada en el laboratorio CREA de física, lo que limitó la audiencia, ya que su capacidad es menor, así mismo, la sexta actividad se llevó a cabo en el laboratorio LACE del SILADIN; consideramos que las actividades fueron un éxito, aun bajo estas contingencias.

Contamos con las reflexiones de algunos alumnos y de los profesores: Antonio García Murillo y Dolores Lizcano Silva, quienes acompañaron a sus alumnos a todas las actividades.

Reflexión propositiva

Desde nuestro punto de vista, este ciclo de demostraciones y actividades experimentales apoyadas en las más recientes tecnologías ha sido una experiencia enriquecedora, dado que permitió interactuar con los alumnos para mostrarles las posibilidades que los equipos con los que cuenta el SILADIN ofrecen para el aprendizaje de la física en particular y de la ciencia en general y al mismo tiempo recibir sus comentarios que seguramente nos permitirán afinar los experimentos y darles un mejor enfoque didáctico.

Ha sido muy importante también en cuanto a que prácticamente todas las experiencias llevadas a cabo podrán ser aplicadas en los nuevos laboratorios de ciencias. El paso obvio es la formación de los profesores en el manejo de los equipos y en la aplicación de los experimentos en el aula laboratorio y evidentemente, en el corto plazo lograr que diseñen sus propios montajes experimentales.

La experimentación ayudada por la computadora permite el análisis de datos casi al mismo tiempo que se van obteniendo, dada la capacidad de estos sistemas de generar tablas de datos y gráficas simultáneamente con la realización del experimento en sí. Bien aplicadas, estas tecnologías nos permiten dedicar más tiempo al análisis y la comprensión de los datos, las relaciones entre las variables involucradas y los fenómenos relacionados con lo que es posible que los aprendizajes se logren de manera efectiva.

Es un deseo de quienes esto escriben que se involucren más profesores en el uso y aprovechamiento de las tecnologías de recolección y análisis de datos por un sistema de sensores, interfaz y computadora, ya que la tecnología es parte fundamental de la vida de nuestros estudiantes y que mejor que se involucren desde ahora en el uso y aprovechamiento de ella para que en el futuro no les resulte más difícil incorporarse a las tendencias mundiales con las que seguramente se encontrarán.



La experimentación con ayuda de la computadora permite el análisis de datos casi al mismo tiempo que se van obteniendo, bien aplicadas, estas tecnologías nos permiten dedicar más tiempo al análisis y la comprensión de los datos.

UN MÉTODO PARA CUANTIFICAR ADN

DE LOS DIFERENTES ESTADOS LARVARIO, PUPA Y ADULTA, DE
LA MOSCA DE LA FRUTA *DROSOFILA SP* (VARIEDAD ROBUSTA).

Asesor:

Biol. José Lizarde Sandoval.

Alumnos:

Claudia Elizabeth Durán Juárez,
Mónica Vianey Martínez Ortiz,
Marisol Martínez Bautista,
Mariana Paredes Palacios

El objetivo es cuantificar y determinar la variación el ADN de la mosca *Drosophila sp*, en sus diferentes estadios larvarios, en larva, como en la mosca adulta. Se empleó el método señalado de áfidos¹. Para comprobar, la concentración de ADN que se obtuvo, se cuantificó mediante espectrofotometría, tomando como patrón de ADN el de *Physalis sativum*, comúnmente llamado chícharo, donde se diluyó a diferentes concentraciones. Con una concentración inicial de 37.8 mg, a la que se le agregó 1.5 ml de etanol, de allí se tomó 1.5 ml de la concentración y se fue pasando esa concentración diluyéndola con etanol. La concentración final fue de 0.14 mg con una transmitancia de 98.1% muy cercana al blanco de transmitancia 100%. Con un total de 72 moscas a una transmitancia de 57.9%, realizando una división entre la cantidad de concentración y la cantidad de moscas se obtuvo que una sola mosca tiene una concentración de ADN de 78 μg . En el caso de las larvas, se cuantificó el ADN de diez de ellas y se obtuvo una transmitancia de 92.6%, extrapolándola a la gráfica se obtuvo una concentración de 0.36 miligramos y realizando la división una larva contiene una concentración de ADN de 36 μg .



Marco teórico

La mosca de la fruta del genero, *Drosophila* es una especie frecuente utilizada en el campo científico, debido a su reducido número de cromosomas (4 pares) y un ciclo de vida corto (15 a 21 días) y aproximadamente el 61% de los genes humanos que poseen la enfermedades, son homólogos a los de esta especie. Las instrucciones genéticas para construir un organismo se sitúan en el ADN, ácido desoxirribonucleico, una lar-

ga molécula de nucleótidos, empaquetada gracias a unas proteínas. El ADN es una macromolécula larga de aspecto filamentososo y formada por un gran número de desoxirribonucleótidos, cada uno de ellos compuesto por una base nitrogenada, un azúcar de nombre desoxirribosa y un grupo Fosfato. El ADN contiene dos bases derivadas de la purina, la Adenina y la Guanina, y dos de la Pirimidina que son Timina y Citosina. Cada gen, una parte del ADN, tiene capacidad de “ordenar” ciertas instrucciones o de cola-

1 .CELIS, J.F., BARRIO, R., A., GARCIA A., Genetic and molecular characterization of a Notch mutation in its Delta- and Serrate-binding domain in *Drosophila Drosophila*, Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 90(9): 4037-4041 (1993).



borar con otros genes, para construir cierta característica del organismo.

Debido a que se reproducen rápidamente, se pueden estudiar muchas generaciones en un corto periodo de tiempo, o en nuestro caso podemos utilizar muchos organismos al mismo tiempo, para la extracción y cuantificación de su DNA, aunque esto puede presentar algunos problemas, debido al reducido tamaño de estos organismos, no obstante, para la cuantificación de su DNA,

lograremos un aporte más para los estudios sobre este insecto.

El siguiente trabajo de investigación tiene como principal objetivo saber si la cantidad de ADN de la mosca presenta alguna variación durante las diferentes etapas de su ciclo biológico.

Objetivo

Cuantificar la cantidad de ADN presente en la larva, pupa y mosca adulta de la *Drosophila sp.*

Problema

¿Existe variación de la cantidad de ADN entre la larva, la pupa y la mosca adulta de *Drosophila sp.*?

Hipótesis:

Si las moscas adultas de *Drosophila sp.* tienen mayor tamaño que las larvas, entonces esto les confiere mayor cantidad de concentración de ADN, en comparación con las larvas.

Método

► Extracción de ADN base, para la realización de la curva de cuantificación.

Según el artículo *Aplicación de la técnica RADPD-PCR*², introducir 1 chicharo en un tubo Eppendorf de 500 µl, añadir 150 µl de tampón de extracción (200 mM Tris-HCL pH 8.5; 250mM NaCl; 25mM EDTA; 0.5% SDS) y machacar el chicharo con un agitador o homogenizador. Se añaden 300 µl de acetato de sodio 3M pH 5.2 y se incuba el tubo a 0 °C durante 20 minutos. se centrifuga durante

2. GUIRAO, P. et al. *Aplicación de la técnica RAPD-PCR a la taxonomía de moscas blancas*. 1994

20 minutos a 6,000 rpm, y el sobrenadante resultante es extraído por medio de decantación, y se transfiere a un tubo nuevo, precipitando el ADN, por adición de un volumen 1 ml. de alcohol etílico y se dejan en reposo a temperatura ambiente durante al menos 30 minutos. El ADN obtenido del sobrenadante (sustancia viscosa) es transferido a un tubo nuevo y obtenido su peso, en una balanza analítica (OHAUS).

► **Determinación espectrofotométrica. (Espectrofotómetro LaMotte).**

Para medir la concentración, se utilizan cantidades determinadas de solución de ADN obtenido de la muestra de chícharo, en función a la capacidad de la cubeta empleada (3 ml.). Después de calibrar el espectrofotómetro y de añadir la solu-

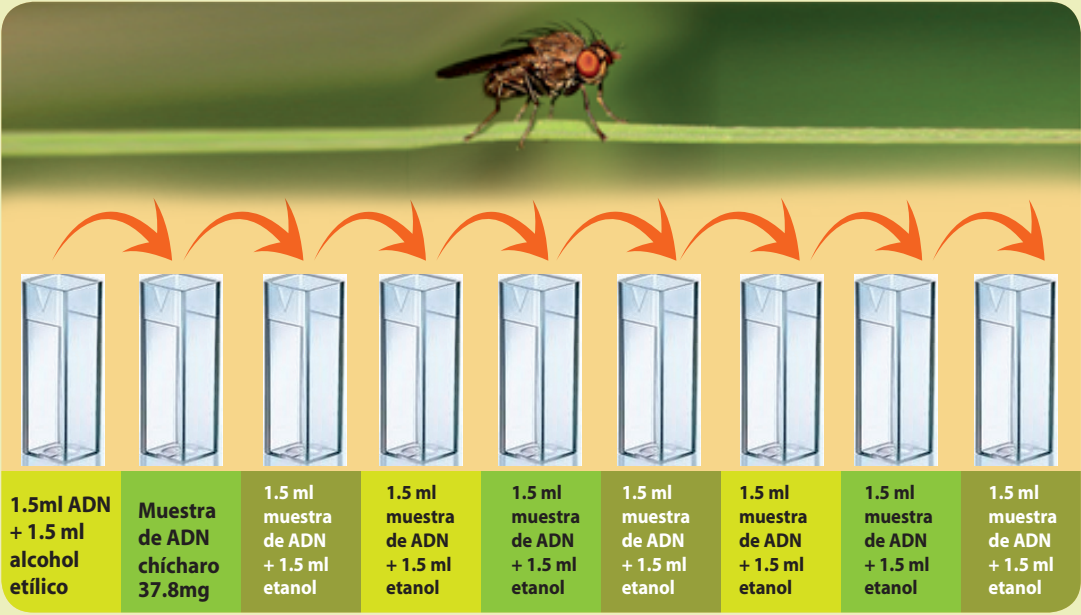
ción de ácidos nucleicos, se tapa la cubeta, se mezcla la solución y se mide la absorbancia. Se establece la longitud de onda 595 nm, con la que se desea determinar la concentración de ADN, en este caso se utiliza.

En una cubeta se colocan 3ml de alcohol etílico³. (Esta será el blanco), esta muestra es leída por el espectrofotómetro.

El ADN obtenido de la muestra de chícharo se coloca en una cubeta con 3 ml. de alcohol etílico. Se introduce en el espectrofotómetro y se lleva a cabo la medición.

► **Diluciones de ADN para determinar una curva de cuantificación.**

De la muestra anterior se toma 1.5 ml. de líquido y se coloca en una nueva cubeta adicionando en seguida 1.5 ml. de alcohol



3. Universidad Nacional de Quilmes. *Cuantificación de ácidos nucleicos en solución.*

etílico y llevando acabo la medición espectrofotométrica.

De dicha muestra se toma 1.5 ml. de líquido y se coloca en una nueva cubeta adicionando en seguida 1.5 ml. de alcohol etílico. Este procedimiento se lleva a cabo 8 veces, con el fin de extraer cantidades cada vez más pequeñas de ADN de la cubeta inicial, permitiendo de esta manera la visualización de diferentes porcentajes de Transmitancia y Absorbancia en el espectrofotómetro que permitirán trazar la curva de cuantificación de ADN.

► Extracción de ADN de Moscas, Larvas y Pupas.

Introducir 72 individuos de mosca en un tubo Eppendorf de 500µl, añadir 150 µl de tampón de extracción (200 mM Tris-HCL pH 8.5; 250mM NaCl; 25mM EDTA; 0.5% SDS) y machacar los insectos con homogenizador.

A continuación se añaden 300 µl de Acetato de Sodio 3M pH 5.2 y se incuban los tubos a 0 °C durante 20 minutos. Los tubos son centrifugados durante 20 minutos a 6,000 rpm, y el sobrenadante resultante es extraído por medio de decantación, y se transfiere a un tubo nuevo, precipitándolo a continuación por la adición de un volumen de alcohol etílico y se deja en reposo a temperatura ambiente durante al menos 30 minutos. Repetir el procedimiento con 10 larvas.

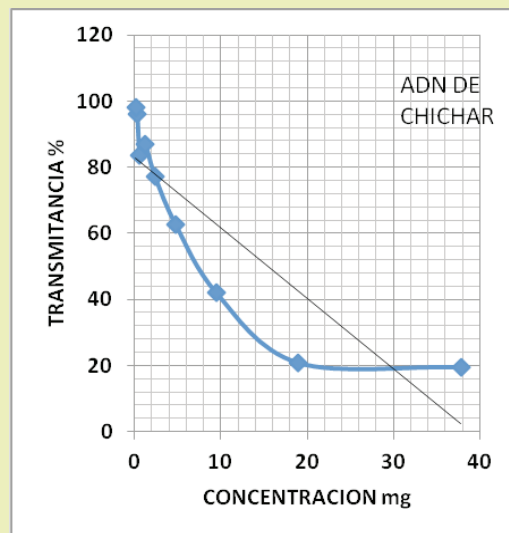
Una vez que se ha comprobado que se aisló ADN en el sobrenadante extraído, la parte restante de este se debe colocar en

una cubeta y se debe agregar alcohol hasta que el volumen de la cubeta quede lleno (3ml.), en seguida se debe introducir dicha cubeta para llevar a cabo la medición en el espectrofotómetro.



Resultados

Al realizar la gráfica y extrapolar los datos, tomando como patrón, el ADN de chícharo (*Physalis sativum*), se obtuvo como concentración de la mosca adulta de *Drosophila* sp. con un total de 72 moscas a una transmitancia de 57.9%, tuvo una concentración en base al ADN de chícharo de 5.63 miligramos, realizando una división entre la cantidad de concentración y la cantidad de moscas se obtuvo que una sola de ellas tiene una concentración de ADN de 78 µg.



ADN de chícharo a distintas concentraciones por disolución

Transmitancia	Concentración (mg de ADN)
19.6	37.8
20.9	18.9
42	9.45
62.7	4.725
77.1	2.36
86.9	1.18
83.5	0.59
96.2	0.295
98.1	0.14

En el caso de las larvas, se cuantificó el ADN de diez y se obtuvo una transmitancia de 92.6%, extrapolándola a la gráfica, se determinó que se obtuvo una concentración de 0.36 miligramos y realizando la división una larva contiene una concentración de ADN de 36 μ g.

ADN de *Drosophila sp* individual, larva, mosca adulta.

Transmitancia %	Concentración (ADN)
92.6	78 μ g
57.9	36 μ g



Análisis e interpretación de resultados:

Se han empleado técnicas de determinación de concentración de ADN por espectrofotometría a una longitud de onda de 595 nm, obteniendo una concentración de 25- 75 μ g de ADN, por lo que en el presente trabajo concuerda con los resultados obtenidos, siendo estos de una concentración de 36 μ g de ADN de una larva y 78 μ g de una mosca adulta de *Drosophila sp*.

Bibliografía.

1. CELIS, J.F., BARRIO, R., , A., GARCIA A., *Genetic and molecular characterization of a Notch mutation in its Delta- and Serrate-binding domain in Drosophila Drosophila*, Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 90(9): 4037-4041 (1993).
2. GUIRAO, P. et al. *Aplicación de la técnica RAPD-PCR a la taxonomía de moscas blancas*. 1994.
3. Universidad Nacional de Quilmes. *Cuantificación de ácidos nucleicos en solución*.



MUTACIÓN

PRESENCIA DE MUTACIONES

PRODUCIDAS POR LAS SUSTANCIAS TÓXICAS DE LAS PILAS ALCALINAS,
ANÁLISIS DE PROGENITORES, PRIMERA Y SEGUNDA GENERACIÓN

Asesores:

Basilio Luis Ríos Ramírez
y Hugo Alberto Ríos Pérez

Autores:

Oswaldo Jasso Lara,
Itzel Jácome Hernández,
Victor Manuel Magaña Hernández,
María De Los Ángeles Millán Álvarez.

INTRODUCCIÒN

Marco Teórico:

Drosophila melanogaster

La mosca *Drosophila melanogaster* es una especie de diptero-braquicero de la familia *Drosophilidae*. Ésta se alimenta de levaduras que fermentan y que se encuentran en las frutas en descomposición, y además es muy fácil de manejar, cultivar y mantener.

El tamaño de las larvas oscila entre 1 mm. y 1.5 mm. de longitud y nos ofrece una gran ventaja para experimentar con ella ya que produce una nueva generación cada dos semanas lo que nos permite estudiar mejor su evolución, características anatómicas, estructurales y el mecanismo de la herencia, pues de generación en generación se van transmitiendo los caracteres hereditarios. Posee aproximadamente el 61% de los genes de enfermedades humanas, y el 50% de las secuencias proteicas de la mosca tiene análogos en los mamíferos.

Pila alcalina

Las pilas alcalinas son fabricadas en formas cilíndricas estándar intercambiables con las baterías de zinc-carbono, una pila cilíndrica está encerrada en un contenedor de acero laminado, que es el colector catódico de corriente. La mezcla del cátodo es una pasta comprimida de dióxido de manganeso con polvo de carbono añadido para una mayor conductividad. La pasta puede ser presionada en el contenedor o depo-

sitada en anillos pre-moldeados. El centro del cátodo hueco está revestido con un separador, que impide la mezcla de los materiales del ánodo y cátodo y evita el cortocircuito de la pila. El separador entre ánodo y cátodo es de una capa no-tejida (papel) de celulosa o de un polímero sintético. El separador debe permitir el paso de los iones y permanecer estable en la disolución de electrolito altamente alcalina. El ánodo está compuesto de una dispersión de pol-



vo de zinc en un gel que contiene el electrolito hidróxido de potasio. Para evitar la gasificación de la celda al final de su vida, se utiliza más dióxido de manganeso de lo necesario para que reaccione con todo el zinc.

Objetivo

Comprobar que las sustancias tóxicas (zinc, manganeso) que se encuentran en las pilas alcalinas pueden producir mutaciones en la mosca de las frutas, para lo cual utilizaremos varias disoluciones de la pila con el propósito de agregarlas al medio de cultivo, que contenga larvas de la mosca en su tercer estadio.

Problema

La pila alcalina contiene una cantidad considerable de elementos químicos contaminantes, los cuales de acuerdo a la información bibliográfica producen una serie de alteraciones en el ambiente. Para comprobar que estas sustancias se encuentran en la pila alcalina y provocan daños en los



La pila alcalina contiene una cantidad considerable de elementos químicos contaminantes las cuales de acuerdo a la información bibliográfica producen una serie de alteraciones en el ambiente.

seres vivos se utilizaron las larvas de la mosca (*Drosophila Melanogaster*) y se analizarán las moscas adultas para determinar su sobrevivencia y las mutaciones que se pueden presentar en las diferentes disoluciones.

Hipótesis

Si utilizamos varias disoluciones de la mezcla que contiene las sustancias tóxicas de la pila alcalina y al agregarla a las larvas de la mosca observaremos mutaciones producidas en algunas de estas disoluciones, así como la transmisión de estas alteraciones a la primera y segunda generación.

Desarrollo

Se realizó la separación de las larvas que se encuentran en el tercer estadio, las que serán utilizadas para someterlas a la acción de trece diferentes diluciones de las pilas alcalinas.

A los 10 días emergen las moscas adultas, las cuales se fijan en alcohol al 70% y se observan al microscopio estereoscópico para contar el número de machos y hembras sobrevivientes en cada dilución para obtener el índice de sobrevivencia (IS) promedio, el error estándar y la desviación estándar, cuyos valores se presentan en tablas y gráficas.

También se observan las moscas para detectar la presencia de alguna alteración estructural en cada uno de los porcentajes utilizados.

Resultados

Al terminar el trabajo experimental se observaron las moscas en el microscopio estereoscópico con el objetivo de contar el número de machos y hembras obtenidos

VALORES TOTALES			
Diluciones	I.S.prom.	desv. est.	error est.
0,000001	1,00	0	0
0,004	0,11	0,00932449	0,00659341
0,09	0,41	0,29372128	0,20769231
0,19	0,52	0,22223356	0,15714286
0,39	0,63	0,37453348	0,26483516
0,78	0,90	0,29372128	0,20769231
0,56	0,71	0,15074584	0,10659341
3,1	0,79	0,3403437	0,24065934
6,25	1,00	0,47244057	0,33406593
12,5	0,55	0,01554081	0,01098901
25	1,00	0,61541601	0,43516484
50	1,25	0,49419771	0,34945055
100	0,44	0,04973059	0,03516484



Tabla 1. Se presentan los resultados obtenidos en las diferentes diluciones, el Índice de sobrevivencia, la desviación estándar y el error estándar.

en cada dilución, se obtuvo el promedio total del Índice de Supervivencia (I.S.), la desviación estándar y el error estándar cuyos datos se presentan en la tabla 1 así como en las gráficas correspondientes presentados a continuación.

Al realizar estas observaciones en el microscopio también se detectaron diversas alteraciones o mutaciones de las moscas en algunas de las diluciones.

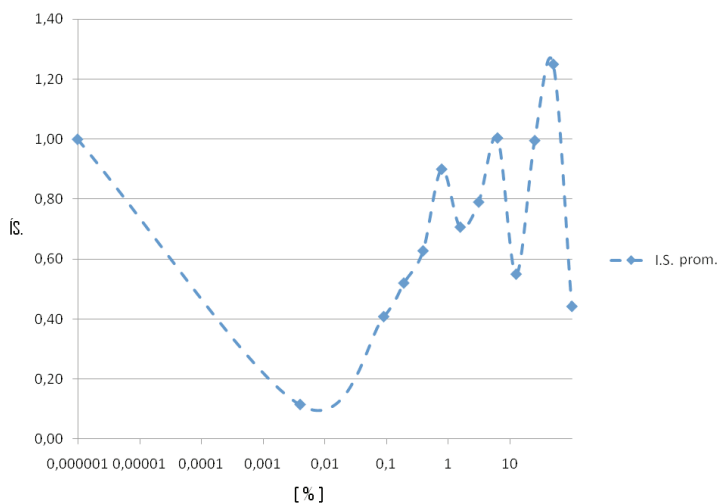
Analisis de resultados:

Al terminar el tratamiento de someter a las larvas en su tercer estadio a la acción de las diluciones de la solución de las pilas alcalinas y cuando emergieron las moscas

adultas, se separaron y contaron las hembras y los machos de cada frasco, obteniéndose los datos que se presentan en la tabla 1, cuya última columna nos presenta el promedio del **Índice de Supervivencia** (IS) cuyos valores son muy dispersos en relación con el grupo testigo (% de dilución 0.000001). Sin embargo, el IS de la dilución de 6.25% alcanzó un valor de 1, el de 25% con 0.99 y el de 50% con 1.25 lo que nos indica un aumento en el número de moscas expuestas a estas concentraciones, lo que puede indicar que existe un aumento en la reproducción como respuesta a la defensa del organismo ante un medio toxico, lo que se observa con mayor claridad en la gráfica 1, cuya curva aumenta con estos valores.



Índice de sobrevivencia promedio de moscas expuestas a diferentes diluciones (%) de pilas.



Gráfica 1: Obtenida con los diferentes porcentajes de las diluciones de las pilas alcalinas y el índice de sobrevivencia de cada una de las diluciones.



Figura 1. La mosca de la izquierda presenta alas pequeñas, abdomen alargado y cuerpo de color oscuro; se presentó en las concentraciones de 50%, 0.78% y 0.39%.



Figura 2. La mosca de la izquierda se observa con las alas rugosas, cuerpo oscuro y abdomen alargado; se presentó en las diluciones de 100%, 3.1% y 0.09%.



Figura 3. La mosca de la izquierda presenta alteraciones en la cabeza y la de derecha presenta los ojos muy grandes; se presentó en las diluciones de 12.5%.

Así mismo, se pudo observar la existencia de diversas alteraciones morfológicas (mutaciones) en cada una de las diferentes diluciones utilizadas, lo que demuestra que fueron producto de las diversas sustancias químicas que se encuentran en las pilas alcalinas, estas observaciones apoyan el uso de la mosca de la fruta como un material biológico para detectar contaminantes que se encuentran en varios productos utilizados comunmente.

Conclusiones:

Los resultados obtenidos en este trabajo experimental nos indican que las sustancias tóxicas, principalmente Zn, MnO_2 y KOH, que se encuentran en las pilas alcalinas utilizadas en diversas diluciones son las responsables de producir alteraciones en el **Índice de Sobrevivencia** de la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*) ya que en general se presentó una disminución de su reproducción (a excepción de 2% que fueron los de 50 y 12.5), estas sustancias tóxicas también son las responsables de la presencia de diversas alteraciones o mutaciones en la mosca de la fruta.

En la primera y segunda generación se alteró en gran medida la reproducción ya que en la primera generación sólo se presentó reproducción de la mosca de la fruta en dos tubos y en la segunda generación no se presentó reproducción en ningún tubo.

Bibliografía

Barahona, A. (2009). *Morgan y la teoría cromosómica de la herencia*. Filosofía e historia de la Biología. Facultad de Ciencias. México. UNAM.

Castañeda, P.L. (2008). *Drosophila melanogaster, un modelo experimental*. Fes Iztacala, México. UNAM.

Demerc, M. (1962). *Introducción a la genética y citología de Drosophila melanogaster*. Comisión nacional de energía nuclear. México

Ramos, M. P y col. (1999). *Manual de laboratorio de genética para Drosophila melanogaster*. México. M c G raw- Hill .

Solomon, Eldra. (2001). *Biología*. México. McGraw-Hill.

Tamarin, H. R. (2004). *Principios de Genética*. México. Reverté.

Ville, C. A. (1992). *Biología*. México. McGraw-Hill.

Weimer.C.R. (2005). *Estadística*. México. CECSA.

Bibliografía Electrónica

http://es.wikipedia.org/wiki/Drosophila_melanogaster

<http://es.wikipedia.org/wiki/Mutaci%C3%B3n>

[http:// www.google.com/imagenes](http://www.google.com/imagenes)

Apoyo técnico:

Dra. Patricia Ramos M., M. en C. Adriana Muñoz H., Biól. Hugo Rivas M., Biól. Blanca Rosa Hernández B. (Lab. de Genética, Toxicología Ambiental y Banco de Moscas. Fac. de Ciencias, UNAM.)



REPRODUCCIÓN

¿CÓMO INFLUYE LA PRESENCIA DEL **NIPAGIN**

EN LA REPRODUCCIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA
(*DROSOPHILA MELANOGASTER*)?

Asesores:

Ana María Córdova Islas
Basilio Luis Ríos Ramírez

Autores:

Karen Ivette Del Ángel Mar
Sonia García García
Blanca Estela Hernández Hernández
Rodrigo Vázquez Pérez

Introducción

Nipagin simple

Usos: Preservativo de preparados farmacéuticos en concentraciones desde 0.05 % hasta 0.25 %.

Conservación de cosméticos que contienen grasas y aceites vegetales y animales.

Preservativo en alimentos, bebidas y productos cárnicos a una dosificación de 0.1 % máximo.

FORMA DE APLICACIÓN: Suele disolverse en agua caliente y luego incorporarse al preparado, pero si la fórmula no contiene agua se puede disolver en alcohol, glicerina y aceites o grasas fundidas.

Objetivo de la Investigación:

El objetivo de esta investigación es conocer acerca de la mosca de fruta *Drosophila Melanogaster* con la que estaremos trabajando, además de conocer y examinar que sucedería si ocupamos el nipagin simple en el medio de cultivo, y saber qué reacciones van a tener las moscas.

Problema:

¿Cómo reacciona el nipagin simple en las moscas de fruta *Drosophila Melanogaster*? ¿Qué cambios ocurren en las moscas de fruta?

Hipótesis:

Si no usamos el Nipagin simple en los medios de cultivo, entonces la reproducción de las moscas se puede ver afectada por las bacterias que puedan entrar en éste, ya que el Nipagin simple es un bactericida.



Desarrollo

Dividir el medio de cultivo entre el que llevara Nipagin y el que no.

- ▶ Agregar 2 ml de Nipagin.
- ▶ Agregar 2 ml de Acido Propiónico.

En cada uno de los 20 frascos de vidrio esterilizados, se colocan 40 gr. de cultivo y se tapan bien. Se dejan reposar por 2 días y y después se agregan al cultivo de las moscas.

1. Dormir a las moscas silvestres ya cultivadas con un poco de éter.
2. Colocar las moscas en un vidrio de reloj y observarlas en el microscopio.
3. Separar a los machos de las hembras y revisar que no lleven ninguna anomalía o defecto.

Drosophila melanogaster

Drosophila melanogaster también llamada mosca del vinagre o mosca de la fruta, es una especie de díptero braquícero de la familia *Drosophilidae*. Recibe este nombre debido a que se lo encuentra alimentándose de frutas en proceso de fermentación tales como manzana, plátano, uva, entre otros. Es una especie utilizada frecuentemente en experimentación genética, dado que posee un reducido número de cromosomas (4 pares), breve ciclo de vida (15-21 días) y aproximadamente el 61% de los genes de enfermedades humanas que se conocen tienen una contrapartida identificable en el genoma de las

moscas de la fruta, y el 50% de las secuencias proteínicas de la mosca tiene análogos en los mamíferos.

Para propósitos de investigación, fácilmente pueden reemplazar a los humanos. Se reproducen rápidamente, de modo que se pueden estudiar muchas generaciones en un corto espacio de tiempo, y ya se conoce el mapa completo de su genoma. Fue adoptada como animal de experimentación genética por Thomas Morgan a principios del siglo XX. Sus 165 Mb de genoma (1 Mb = 1 millón de pares de bases) fueron publicados en marzo de 2000 gracias al consorcio público y la compañía Celera Genomics, la cual alberga alrededor de 13.600 genes.

4. En cada frasco se colocan 6 hembras y 6 machos.

5. Cerrar los frascos cuidadosamente y permitir la reproducción de las moscas por 2 semanas.

6. Después de transcurridas las dos semanas, se cambian las moscas a otros recipientes que no tengan medio de cultivo.

7. Dormir a las moscas con éter antes de traspasarlas.

8. Agregar a los 20 nuevos recipientes 20 ml. de alcohol al 70% y etiquetarlos cuidadosamente, indicando el número de frasco y si contiene o no moscas que hayan estado en el medio de cultivo con Nipagin y sin Nipagin.

9. Transferir cuidadosamente todas las moscas a los nuevos frascos.

10. Dejarlos reposar por dos días.





Resultados

CON NIPAGIN			
Número de tubo	Número de Hembras	Número de Machos	Total
1	52	43	95
2	173	162	335
3	78	74	152
4	106	96	202
5	152	157	309
6	170	163	333
7	141	124	265
8	136	117	253
9	121	127	248
10	121	117	238

SIN NIPAGIN			
Número de tubo	Número de Hembras	Número de Machos	Total
11	68	54	122
12	121	122	243
13	112	72	184
14	118	102	220
15	81	69	150
16	132	92	224
17	119	78	197
18	73	80	158
19	57	57	114
20	185	112	297

► Valores de las medidas estadísticas obtenidas con Nipagin y sin Nipagin

CON NIPAGIN

Medidas estadísticas	Valor
Media	263
Varianza	8424.444
Mediana	278.5
Moda	No hay
Rango	270
Desviación estándar	91.785
Error estándar	29.025
Valor mínimo	95
Valor máximo	365

SIN NIPAGIN

Medidas estadísticas	Valor
Media	190.900
Varianza	3268.322
Mediana	190.5
Moda	No hay
Rango	183
Desviación estándar	57.169
Error estándar	18.079
Valor mínimo	114
Valor máximo	297

Análisis de resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos, se observa que en el cultivo con Nipagin hubo un índice de sobrevivencia mayor, lo cual se observa en la grafica que tiene forma ascendente y cuyos valores estadísticos también se presentan con datos mayores.

Los resultados obtenidos en el cultivo de moscas sin Nipagin muestran que el índice de sobrevivencia fue menor, así como en las medidas estadísticas como se observa en las tablas y en las gráficas.

Conclusiones

A través de esta investigación experimental se concluyó que la presencia de Nipagin en el medio de cultivo hace que el índice de reproducción de las moscas de fruta aumente, esto puede deberse a que el Nipagin inhibe el crecimiento de bacterias, esta aseveración se comprueba al comparar los datos contra el medio de cultivo sin Nipagin en donde se encontró un numero

de moscas menor que en el primer cultivo; por lo que se puede reforzar nuestra hipótesis de trabajo al decir que si no se usa el Nipagin la reproducción de las moscas se ve afectada.

Bibliografía:

Castañeda, P.L. (2008). *Manual de Drosophila melanogaster, un modelo experimental*. FES Iztacala, UNAM, México.

Ramos Morales, Patricia y Col. (1999). *Manual de laboratorio de genética para Drosophila melanogaster*. McGraw-Hill. México.

Salomón Eldra. (2001). *Biología*. McGraw-Hill. México.

Ville Claude (1992). *Biología*. McGraw-Hill. México.

Bibliografía Electrónica:

<http://www.cosmotienda.com/tienda/metil-parabeno-p-3504.html>

http://es.wikipedia.org/wiki/Drosophila_melanogaster

<http://es.wikipedia.org/wiki/Mutaci%C3%B3n>





NUTRICIÓN

“COMIDA VEMOS, ENTEROBACTERIAS NO SABEMOS”

Asesor:
Julio César Pantoja Castro

Alumnos:
Karina Itzel Álvarez Martínez,
Jessica Guadalupe Gaona Uribe,
Brenda María Martínez Hernández,
Andrea Jasmin Montoya Juárez,
Miguel Ortíz Rentería

Resumen

Se realizó una encuesta a 350 alumnos tanto del turno matutino como del vespertino del CCH Naucalpan, donde nos dieron a conocer que los alimentos que más consumen son: tortas, hamburguesas, papas, gorditas, coctel de frutas, enchiladas, sándwiches, nuggets, pambazos, quesadillas, tacos de canasta y cuernitos, además de darnos cuenta que el 77% consumen alimentos durante su estancia en el plantel, y que de estos el 41% de ellos llega a presentar problemas gastrointestinales por lo menos una vez al mes.

La investigación se enfocó en el análisis de productos alimenticios expendidos a las afueras del plantel, ligada a la identificación de Coliformes Fecales, que son indicadores de una deficiente elaboración de los alimentos, muchos de los cuales rebasaron los límites permisibles de la Norma Oficial Mexicana, por lo que estos son potencialmente peligrosos para la salud de la comunidad estudiantil, debido a que puede haber patógenos como la *Salmonella*, que provoca la tifoidea; el *Cholera vibrio* que produce la enfermedad del cólera; o *Shigella* la causante de la disentería. En este caso es destacable que las coliformes fecales sólo indican que hay una contaminación por origen fecal y que posiblemente puedan estar acompañándolas otros agentes causales de enfermedades; esto puede repercutir en la salud del estudiante y ser factor influyente en el rendimiento académico.



1. Marco teórico

Intoxicación Alimenticia

En el Estado de México se observa un crecimiento de expendedores ambulantes de alimentos y bebidas para el consumo inmediato. Estos vendedores desconocen las normas mínimas de higiene y sanidad, por lo que los alimentos se contaminan con polvos, humos, gases y bacterias. Estas últimas pueden ser foco de enfermedades gastrointestinales causadas por sus toxinas, imposibilitando a las personas al grado de a postrarlas en la cama (www.rlc.fao.org/nucleo/curso_MHA200904.htm).

En México de acuerdo a investigaciones que realizó Salgado (1999), se tiene una alta incidencia de cuadros de gastroenteritis, resultado de la ingestión de alimentos contaminados por materia fecal (citado en López, 2007).

Dentro de las bacterias causantes de la contaminación en alimentos se encuentran un grupo denominado enterobacterias, que se depositan en el tracto digestivo del ser humano, en especial del colon, y por consiguiente en sus heces fecales. Las enterobacterias son bacterias del tipo bacilo gramnegativos, que se clasifican en el género *Enterobacteriaceae*. Esta familia contiene más de 30 géneros y más de 100 especies, entre los géneros más importantes tenemos a: *Citrobacter*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Salmonella*, *Shigella*, *Enterobacter* y *Yersenia* (Guarner, 2002; Montiel y et al., 2005).

Dentro del colon las bacterias son mutualistas y no causan daño alguno, pero si invaden otros órganos o regiones diferentes del colon donde suelen encontrarse, provocan infecciones del tipo oportunistas. Cuando los alimentos son contaminados por heces fecales provocan problemas intestinales al adherirse y atravesar la barrera de la mucosa gastrointestinal, manifestada por diarreas y deshidratación (Guarner, 2002; Montiel y et al., 2005).

2. Objetivo

GENERAL

Determinar la contaminación de algunos alimentos por materia fecal que se expenden a las afueras del Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Naucalpan.

PARTICULARES

Aplicar cuestionarios para determinar las preferencias de los alimentos consumidos por los alumnos.

Determinar la unidad formadora de colonias (UFC).

Determinar el número más probable (NMP).

Conocer el tipo de enterobacteria que contamina los alimentos.

3. Problema

Muchos de los alimentos que se venden a las afueras de la institución se preparan en condiciones antihigiénicas, por lo que, au-

nado a su bajo valor nutricional, muchos de ellos pueden estar contaminados por materia fecal. Por lo que es de nuestro interés conocer la calidad de los alimentos que se venden en los establecimientos a las afueras del Plantel.



Muchos de los alimentos que se preparan a las afueras de la institución se preparan en condiciones antihigiénicas, por lo que, aunado a su bajo valor nutricional

4. Desarrollo

Encuesta para determinar los alimentos más consumidos en el CCH Naucalpan

Para determinar qué alimentos son los más consumidos, se realizó una encuesta a 350 alumnos tanto del turno matutino como del turno vespertino. Además de la frecuencia con la que se enferman del estómago.

MUESTREOS

Los muestreos de los alimentos se realizaron cada veinte días, al comprarlos se introducían en bolsas de plástico y se llevaban al laboratorio. En el laboratorio se sacaban de las bolsas y se empezaban a realizar las pruebas. En total se realizaron cinco muestreos a lo largo de la investigación.

Cuenta de mesófilos aerobios. Método de Cuenta en Placa para la determinación de la Unidad Formadora de Colonias

Para la determinación de la UFC se utilizó la Norma Oficial Mexicana 110-SSA1-1994, y la Norma Oficial Mexicana. 092-SSA1-1994. Bienes y servicios, método para la cuenta en placa. El fundamento de la técnica consiste en contar las colonias

que se desarrollan en el medio de elección después de un cierto tiempo y temperatura de incubación presuponiendo que cada colonia proviene de un microorganismo de la muestra bajo estudio.

Cuenta de Coliformes Totales. Determinación del Número Más Probable (NMP)

Generalmente, en vista de la variedad de microorganismos presentes en el alimento y dado que un solo grupo de ellos nos interesa investigar, se realiza una primera prueba llamada **presuntiva** cuyo objetivo es enriquecer cada tubo inoculado con este grupo de microorganismos. Los tubos que resulten positivos después de la incubación correspondiente (formación de gas, enturbamiento, cambio de color, entre otros), son objeto de un segundo estudio, la prueba **confirmatoria**, que tiende a comprobar la identidad y densidad de los microorganismos (<http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-187-1978>).

Tanto para la prueba presuntiva como para la prueba confirmatoria se utilizó la

Norma Mexicana, F-308-1992. Alimentos. Cuenta de organismos coliformes fecales.

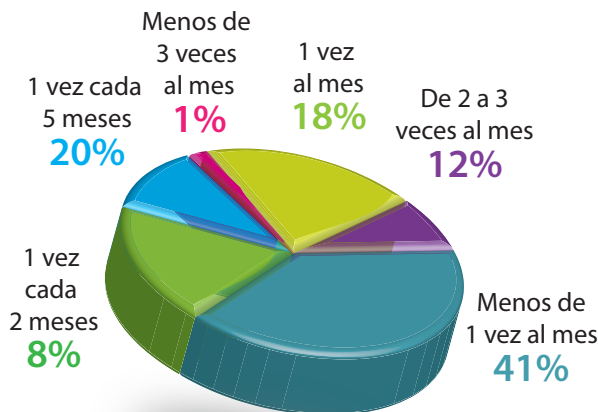
Identificación del tipo de enterobacteria más representativo

De los tubos de Caldo Bilis Verde Brillante que resultaron positivos, se tomaron dos asadas y se colocaron en cajas petri que contenían agar EMB y agar Mac Conckey. A las muestras se les realizó un estriaron con el fin de obtener colonias aisladas. Las cajas se colocaron en la incubadora a 37° C + 0.5 durante 24 hrs. para la obtención de colonias aisladas que nos sirvieron para la identificación de coliformes fecales.

5. Análisis de resultados

Los alimentos que más se consumen fueron los sándwiches y las tortas con un 15% y 14%, seguidas de los cocteles de frutas y las hamburguesas con un 11% y 10% respectivamente. En un término medio encontramos a la papas con 8% y las quesadillas con 7%, empataados tenemos a los cuernitos y gorditas con un 6%, abajo de

PERIODICIDAD DE PROBLEMAS ESTOMACALES



ALIMENTO	Dilución	UFC/g	ALIMENTO	Dilución	UFC/g
PAPAS	1X10 ⁻¹	7040	CUERNITO	1X10 ⁻¹	3200
	1X10 ⁻²	80000		1X10 ⁻²	32000
	1X10 ⁻³	0		1X10 ⁻³	128000
SÁNDWICH	1X10 ⁻¹	19200	GORDITA	1X10 ⁻¹	2506
	1X10 ⁻²	150000		1X10 ⁻²	200
	1X10 ⁻³	1920000		1X10 ⁻³	1000
TORTA	1X10 ⁻¹	21440	HAMBURGUESA	1X10 ⁻¹	5120
	1X10 ⁻²	222400		1X10 ⁻²	0
	1X10 ⁻³	1536000		1X10 ⁻³	0
COCTEL DE FRUTAS	1X10 ⁻¹	9360	QUESADILLA	1X10 ⁻¹	3840
	1X10 ⁻²	84000		1X10 ⁻²	115200
	1X10 ⁻³	28560000		1X10 ⁻³	640000
NUGGETS	1X10 ⁻¹	40	ENCHILADAS	1X10 ⁻¹	7600
	1X10 ⁻²	15200		1X10 ⁻²	92100
	1X10 ⁻³	1000		1X10 ⁻³	304000
TACOS DE CANASTA	1X10 ⁻¹	15200	PAMBAZO	1X10 ⁻¹	4560
	1X10 ⁻²	4100		1X10 ⁻²	76000
	1X10 ⁻³	36000		1X10 ⁻³	106400

ellos las enchiladas y tacos de canasta con el 5%. Por último los porcentajes más bajos fueron para los nuggets y pambazos con el 3%, mientras otros alimentos, obtuvieron juntos un 7%.

El porcentaje de alumnos que presentaron problemas gastrointestinales por lo menos una vez al mes fue el 41%, el 25% presenta estos problemas una vez cada 5 meses, el 16% se enferma 1 vez al mes, de 2 a 3 veces al meses hay un 11%, 1 vez cada 2 meses contestó el 7% y por ultimo el 2% se llega a enfermar más de 3 veces al mes.

Cuenta de mesófilos aerobios. Método Unidad Formadora de Colonias (UFC)

Con base a los resultados que se muestran en la tabla No. 1, se sabe que los alimentos con mayor contaminación son el coctel de frutas en su dilución 1x10⁻³ ya que encontramos 28 560 000 UFC/g, los sándwiches que presentaron contaminación en la dilución 1x10⁻³ y se encontraron 1 920 000 UFC/g, y por último las tortas en la dilución 1x10⁻³ presentó una contaminación considerable con 1 536 000 UFC/g. Por otra parte, obtuvimos alimentos con cantidades de 0 UFC/g, como

fueron, las hamburguesas en sus diluciones 1×10^{-2} , 1×10^{-3} y las papas en la dilución 1×10^{-3} .

Cuenta de Coliformes Totales. Determinación del Número Más Probable (NMP)

Los resultados en los que se obtuvieron una mayor concentración de coliformes fecales de acuerdo al NMP fueron: pambazos, quesadillas, tortas y cóctel de frutas, con un valor máximo >110.0 g/ml en NMP, mientras los menos contaminados fueron: las papas, sándwiches, cuernitos, gorditas, enchiladas, nuggets y los tacos de canasta que obtuvieron -3.0 g/ml en NMP. Sólo algunos presentaron un valor de concentración media, como es el

ALIMENTO	DILUCION	NMP g/ml
CUERNITO	$10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}$	-3.0
GORDITA	$10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}$	-3.0
PAMBAZO	$10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}$	>110.0
ENCHILADAS	$10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}$	-3.0
HAMBURGUESA	$10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}$	3.1
QUESADILLA	$10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}$	>1100.0

ALIMENTO	DILUCION	NMP g/ml
PAPAS	$10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}$	-3.0
SANDWICH	$10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}$	-3.0
TACOS DE CANASTA	$10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}$	-3.0
NUGGETS	$10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}$	-3.0
TORTA	$10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}$	>1100.0
COCTEL DE FRUTAS	$10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}$	>1100.0

caso de las hamburguesas con 3.1 g/ml. De NMP (tabla No. 2).

Identificación del tipo de enterobacteria más representativo

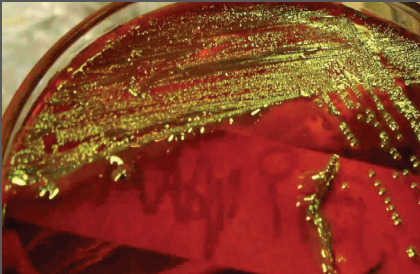
Las colonias de enterobacterias que se presentaron en los medios de cultivo agar EMB y agar Mac Conkey durante los cinco muestreos fueron: *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Citrobacter*.

De acuerdo a los resultados obtenidos, casi la totalidad de los alimentos muestreados presentó una contaminación por materia fecal en menor o mayor grado. Por lo que estos son un problema potencial para la comunidad del CCH Naucalpan, aunado a que el 77% de los estudiantes encuestados come a las afueras del Plantel. Por lo que cabría esperar que este mismo porcentaje padeciera enfermedades gastrointestinales, sin embargo sólo el 41% ha padecido este problema por lo menos una vez al mes y el 20% muestra los síntomas de este padecimiento una vez cada 5 meses. Esta diferencia posiblemente se debe a que los alumnos al estar en contacto con las bacterias coliformes presentes en la comida han desarrollado cierta resistencia a este tipo de problemas gastrointestinales.

La Unidad Formadora de Colonias (UFC) y el Número Más Probable (NMP) nos indicaron que la cantidad de coliformes fecales se encuentran en la mayoría de los alimentos en cantidades muy elevadas, por lo tanto, la calidad higiénica en la elaboración de los alimentos tiene fallos graves, siendo un foco potencial de infecciones gastrointestinales para los alumnos del colegio.



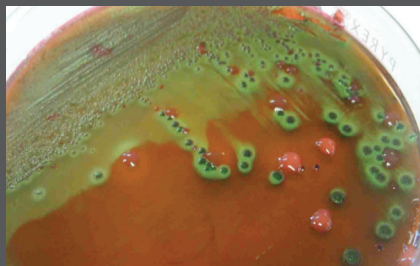
Klebsiella



Escherichia coli



Citrobacter



Escherichia coli

6. Conclusiones

Con base a los resultados llegamos a, existe una gran cantidad de enterobacterias dañinas en los alimentos que se venden a las afueras del CCH Naucalpan. Ciertas enterobacterias encontradas en algunos alimentos rebasaron la cantidad permitida por la Norma Oficial Mexicana de Bienes y Servicios (NOM-110-SSA1-1994) por lo que éstos son potencialmente peligrosos para la salud de la comunidad estudiantil, debido a que puede haber patógenos como la *Salmonella*, que provoca la tifoidea; el *Cholera vibrio* que produce la enfermedad del cólera; o *Shigella* la causante de la disentería. En este caso es destacable que las coliformes fecales sólo indican que hay una contaminación por origen fecal y que posiblemente puedan estar acompañadas otros agentes causales de enfermedades.

Debido a la mala higiene y a la ignorancia o no respetar las leyes o normas sobre la calidad de los alimentos, los vendedores de los puestos no cumplen con las normas establecidas por salubridad y, por ende, los alimentos presentan en su mayoría una gran cantidad de bacterias coliformes. Los alumnos al consumir frecuentemente estos alimentos puede llegar el caso en que se enfermen del estómago (en ciertas ocasiones puede ser mortal) y por consecuencia dejar de asistir a la escuela, provocando una baja en su nivel académico



7. Bibliografía

Fernández, R., Izquierdo C.A., Valero L.P. y Kutchynskaya (2006). *Efecto del tiempo y temperatura de almacenamiento sobre la calidad microbiológica de carne de hamburguesa*. vol.16, no.4.

Guarner, F. (2002). *El colon como órgano: hábitat de la flora bacteriana*. Nutrición Hospitalaria. XVII; sup. 2: 7-10

<http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/>
NMX-F-187-1978 consultado el 17/feb/2012 a las 15:25 hrs.

Montiel, de M.M., Zambrano, J.L., Castrejón, O., Oliveros, C. y Botero de L.L. (2005). *Indicadores bacterianos de contaminación fecal y colifagos en el agua de la laguna de Sinamaica*, Estado de Zulia, Venezuela. Cien- cia. 13; 3: 292-301.

Norma Mexicana. NMX-F-308-1992. *Alimentos. Cuenta de Organismo Coliformes Fecales. Normas Mexicanas*. Dirección General de Normas.

Norma Oficial Mexicana. NOM-092-SSA-1994. *Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aeróbicas en placa*.

Diario Oficial de la Federación. 12 de diciembre de 1995. 6 pp.

Norma Oficial Mexicana. NOM-093-SSA-1994. *Bienes y servicios. Preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos. Especificaciones sanitarias*. Cédula de verificación. Diario Oficial de la Federación. 19 de octubre de 1995. 9 pp.

Norma Oficial Mexicana. NOM-112-SSA-1994. *Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable*. Diario Oficial de la Federación. 19 de octubre de 1995. 14 pp.

López, G. G. (2007). *Evaluación microbiológica en un estudio comparativo de un grupo de embutidos de marca registrada y los comercializados a granel*. Tesis profesional de Licenciatura. FES-I, UNAM. México.

Universidad Iberoamericana Ciudad de México. (2006). *Comida rápida, igual a basura rápida*. Gaceta Ambiental Kiwanja. Año 2, Núm. 7.

www.rlc.fao.org/nucleo/curso_MHA200904.htm consultado 15/ feb/2012 a las 12:07hrs.



**ANÁLISIS MORFOLÓGICO
COMPARATIVO
ENTRE TRES ETAPAS EVOLUTIVAS
DEL MAÍZ**
(TEOSINTLE, MAÍZ DIENTE DE PERRO Y MAÍZ MODERNO).

Prof. Ismael Germán Torres Olivares
Plantel Naucalpan

Resumen

Este artículo se escribió a partir de la investigación bibliográfica y experimental, que en varios años hemos realizado con grupos de alumnos de tercero y cuarto semestre en el plantel Naucalpan de Colegio de Ciencias y Humanidades turno vespertino, con el propósito de objetivizar el tema de evolución del programa de Biología II, buscando que los aprendizajes que adquieran, resulten significativos.

Los ejemplares y semillas de teosintle, maíz diente de perro y maíz moderno han sido colectados en terrenos agrícolas del municipio de Ocoyoacac, Edo. De México, las semillas de estas plantas se cultivaron en un invernadero del plantel y con las plantas, sus mazorcas y granos se han hecho prácticas de laboratorio en donde se hace un análisis morfológico-evolutivo de tres estadios de desarrollo evolutivo del maíz; el análisis se hace a nivel de longitud de las mazorcas, número de hileras por mazorca, número de granos por hilera, número de granos por mazorca, tamaño del grano, forma del grano y peso del grano. Esta actividad refuerza el tema de evolución del programa de Biología II.

Introducción

El maíz es la planta más domesticada y evolucionada del reino vegetal. El origen y la evolución del maíz han sido un misterio porque el maíz ha llegado a nosotros altamente evolu-

cionado, sin conocerse formas intermedias. A pesar de extensivas búsquedas de las formas silvestres de esta planta, no ha sido encontrada ninguna.

El maíz es conocido solamente por la especie cultivada (*Zea mays*). Desde el siglo pasado diversas teorías han sido expuestas para explicar el origen y la evolución del maíz, la más popular de ellas acepta al teosintle de Chalco (*Zea mays ssp mexicana*) como el antecesor directo del maíz.

En los años 80, Iltis propone una teoría en la que establece que el teosintle se convirtió en maíz en un solo paso macroevolutivo (saltacionista). Recientes estudios genéticos de recombinación efectuados por Doebley parecen descartar la hipótesis de Iltis y reforzar la teoría tripartita de Mangeldroff. En el presente trabajo nosotros cultivamos en un invernadero del plantel Naucalpan semillas de teosintle, maíz diente de perro (etapa intermedia entre el teosintle y el maíz moderno) y maíz, al tener cultivadas en invernadero estas tres formas se ha dado una cruza entre estas

plantas y hemos obtenido en dos años de este experimento las siguientes etapas de la evolución del maíz:

I.- En nuestros cultivos continúan apareciendo plantas de teosintle que es considerado el ancestro del maíz, este se muestra en la fotografía número 1. Las plantas forman una pequeña mazorca en cada nudo del tallo, la mazorca puede tener de 8 a 11 granos como los que se aquí se observan.



El maíz es la planta más domesticada y evolucionada del reino vegetal. El origen y la evolución del maíz han sido un misterio porque el maíz ha llegado a nosotros altamente evolucionado, sin conocerse formas intermedias.



Véase la mazorca de una sola hilera de granos de teosintle
Foto 1

II.- En las mazorcas del maíz diente de perro hemos obtenido al menos una forma de articulación de los granos en una estructura discoidal, la cual representa la formación del olote primitivo. Esta etapa la observamos en la fotografía número 2, la formación de esta estructura discoidal se considera como un criterio de evolución de teosintle hacia maíz debido a que la fusión de semillas finalmente producirá el olote característico del maíz.

III.- En nuestros cultivos se ha obtenido la mezcla de teosintle con diente de perro en una sola mazorca, lo que confirma la teoría propuesta por Beadle W. G. quien aduce que el ancestro del maíz es el teozintle y que pueden cruzarse porque ambos tienen 10 cromosomas que se pueden aparear. La fotografía número 3 presenta una mazorca que muestra granos de teosintle ligeramente modificados con algunos granos de maíz diente de perro.

IV.- Con nuestros cultivos hemos tenido la oportunidad de que los alumnos observen y comparen los distintos estadios del proceso evolutivo del maíz, de esta forma en la fotografía número 4 se observa la comparación entre el maíz diente de perro y la mezcla de teosintle y este último.

V.- En nuestros cultivos experimentales, plantamos semillas de maíz blanco actual para que los alumnos observen las mazorcas de este y las comparen con las etapas anteriormente indicadas y de esta manera tengan un panorama completo del proceso evolutivo del maíz. En la siguiente fotografía número 5 se muestra una mazorca obtenida.

VI.- A modo de síntesis presentamos en la fotografía número 6 en donde se muestra desde el ancestro del maíz hasta el maíz actual.

En este artículo presentamos los resultados de un trabajo experimental que hemos realizado con nuestros alumnos y esta activi-



Maíz diente de perro considerado por varios autores como la etapa intermedia entre el teosintle y el maíz actual. Obsérvese el grano en forma de colmillo de perro. En la fotografía se muestra la estructura discoidal a la cual se articulan los granos del maíz diente de perro.

Foto 2



Observe la mezcla de granos de teosintle con glumas y algunos granos de maíz diente de perro resultado de la mezcla de ambas.

Foto 3





Comparación entre una mazorca de maíz diente de perro y teosinte mezclado con este
Foto 4



Mazorca de
maíz blanco
Foto 5



Muestra de las distintas etapas del proceso evolutivo del maíz. Foto 6

dad es una de las características de nuestro bachillerato en donde la Institución da la posibilidad de realizar experimentos para reforzar los aprendizajes de los contenidos de la asignatura de Biología y esto precisamente es lo que hace que el bachillerato de la UNAM sea de vanguardia en nuestro país.

Bibliografía consultada.

1.- Beadle GW. (1985). *El origen del maíz*, Scientific American. Abril.

2.- Martínez Soriano Juan Pablo Ricardo. Investigador de la Unidad Irapuato del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV). Martínez-Soriano / ¿Regalo o esclavo?

3.- Flores Méndez. . *Bromatología animal*. México. 2º edición Ed. LIMUSA, pag.309. (1981)

4.- *Laboratorio químico de productos naturales*. Origen del maíz. Universidad Michoacana. (1990)

5.-Guzman, M.R. *El Teosinte en Jalisco su distribución y ecología*. Tesis. Universidad de Guadalajara. Escuela de Agricultura. (1982)

6.- Mangelsdorf y Reeves. *The origin of corn III. Modern Races, The product of teosinte introgression*. (1959)

7.- Ilitis.H.H and Doebley, J.F. *Taxonomy of Zea (Gramineae) II Subspecific categories in the Zea mays complex and generic synopsis*. Amer. Bot. 67. 994 - 1004. (1980)



FÍSICA



GRAVEDAD CERO

Prof. J. Javier de S. J. Ramírez

Gravedad cero significa que un sistema, un objeto, no se encuentra sometido a la acción de la gravedad. En nuestro Planeta eso no es posible, todo objeto se encuentra en interacción con la fuerza que ejerce la Tierra sobre él. Sin embargo, los aspirantes a astronautas se entrenan en condiciones de ingravidez, pero ¿cómo lo hacen?

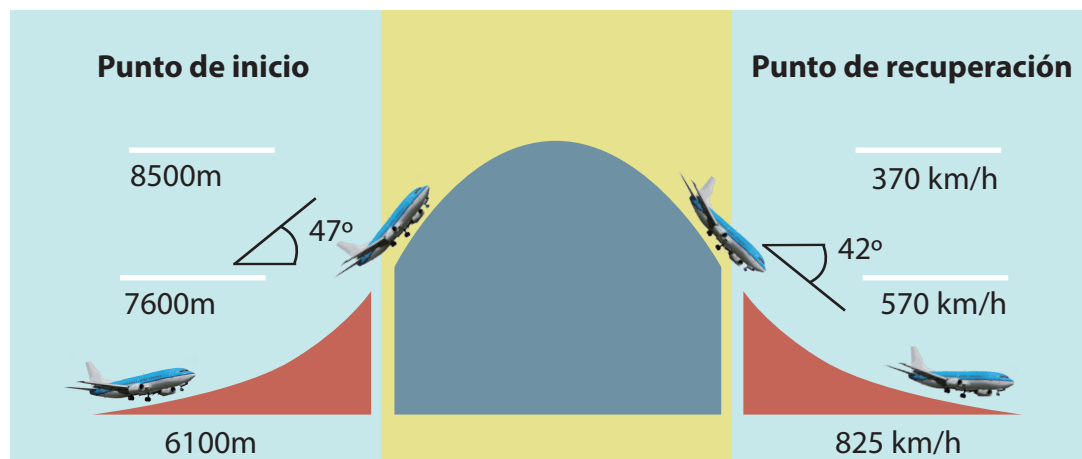
La NASA emplea un avión que se acelera para subir a gran altitud apaga sus motores y continúa en caída libre, lo que genera, dentro del sistema, que la gravedad sea cero.

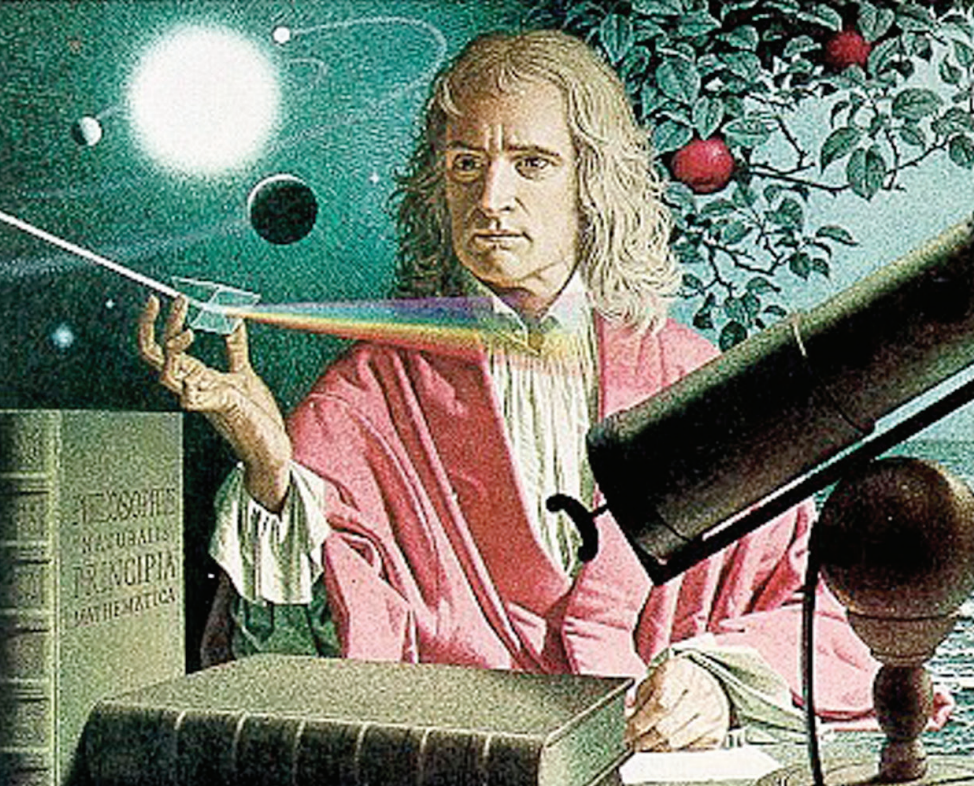
Todo lo que se encuentra dentro del avión viaja a la misma velocidad que él, una vez que el aparato apaga sus motores, los objetos dentro se encuentran sometidos a la misma aceleración que la aeronave, de manera que, para un observador dentro del sistema, no hay aceleración y le parece que no existe fuerza de gravedad. Esto aparece dentro del sistema, el avión y todo lo que se encuentra dentro de él sufren la acción de la gravedad, para un observador fuera del aparato, todo está cayendo con la misma velocidad y bajo la misma aceleración.

El problema está en mostrar el fenómeno a estudiantes de bachillerato que no pueden subir a un avión con las características antes mencionadas.

Regresemos a los escritos del propio Newton, él definió implícitamente el movimiento de caída como aquel en el que el objeto se encuentra sometido exclusivamente a la acción de la gravedad. En ese sentido, un objeto lanzado hacia arriba, aunque esté subiendo, se encuentra cayendo. Más aún, hizo el razonamiento siguiente. Si desde un acantilado se deja caer un objeto, éste viaja en línea recta hacia el centro de la Tierra, es la definición de vertical, si se lanza en forma horizontal, cae un poco más adelante de la línea vertical, pero como la Tierra no es esférica, la llegada al suelo será ligeramente más lejos que si la Tierra fuera plana. Al lanzar el objeto más rápidamente, llegará más lejos debido a su inercia y a la curvatura del Planeta.

Así se va lanzando cada vez con más rapidez hasta que llega a una velocidad tal que se compensa enteramente la curvatura del Planeta y el objeto permanecerá en una trayectoria circular en torno a la Tierra.





Newton definió implícitamente el movimiento de caída como aquel en el que el objeto se encuentra sometido exclusivamente a la acción de la gravedad.

El objeto se encuentra sometido sólo a la acción de la gravedad, de manera que está cayendo continuamente sin llegar a chocar con la superficie del Planeta. ¿No recuerda algo a la Luna orbitando alrededor de la Tierra o a la misma Tierra orbitando en torno al Sol?

Por otro lado, si una persona, un observador, se encuentra dentro del objeto arrojado, como él va cayendo junto con el resto del sistema, lo mismo que cualquier cosa que lleve, entonces para dicho observador, *dentro del sistema*, no hay fuerza de gravedad.

De esta manera podemos simular un sistema con gravedad cero, si agregamos un concepto más. Un líquido fluye por un orificio en la base de un recipiente con una velocidad igual a la que tendría un objeto que

se dejara caer desde la altura equivalente a la profundidad del agujero $v = \sqrt{2gh}$, donde h la profundidad del agujero y g la aceleración de la gravedad. Si no existiera el campo gravitatorio implicaría $g = 0$ y el líquido dejaría de fluir.

Tomemos entonces un recipiente, hagamos un orificio cerca de la base y llenémoslo con agua tapando el orificio con un dedo, al quitar el dedo, el agua empieza a fluir, obvio, ¿no? Pero dejemos caer libremente el recipiente lleno de agua y veremos que el agua deja de fluir.

Esto es un ejemplo de lo que pueden hacer los estudiantes en proyectos cortos, con duración de unas cuantas sesiones. Ellos deben estudiar la teoría, apoyados por el profesor asesor y, de ahí inducir que proceso puede mostrar el efecto que desean.



COMPORTAMIENTO DE LAS LLUVIAS

EN EL MUNICIPIO DE NAUCALPAN, EDO. DE MÉXICO
DURANTE LOS ÚLTIMOS CUARENTA AÑOS

Asesora:

María Isabel Olimpia Enríquez Barajas.
PEMBU

Alumnos:

Elisa Salazar Nava, Luis Hugo Nieto Aguilar,
Edith González Guerrero, Karina Tadeo Guadarrama

Resumen:

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos con respecto al análisis de datos conjuntados de la base de datos del Programa de Estaciones Meteorológicas del Bachillerato Universitario (PEMBU), y los registros de las Estaciones del Molinito y Molino Blanco de CONAGUA. Se tomaron los registros meteorológicos de precipitación diaria en Naucalpan, Estado de México para los años 1960-2011 en los que es posible detectar un incremento en la frecuencia e intensidad de eventos de precipitación extrema. Hasta el momento la temporada de lluvias con exceso de agua en ciertos días y años se ha transformado en grandes inundaciones. Los años 2005, 2006, 2010 y 2011 son los que registran mayor cantidad de precipitaciones. Al parecer las lluvias en el municipio son cada vez más intensas durante algunos días de esta temporada, así mismo se observa una disminución de dicha temporada; aunque será necesario documentar los años subsiguientes si el número de días al año con precipitación está aumentando, permanece constante o disminuye.

Objetivos:

Conocer cómo se ha comportado los patrones de precipitación de lluvia en la zona de Naucalpan, Estado de México, durante los últimos 40 años.

Conocer algunas de las causas por las que se presentan inundaciones en la zona de Naucalpan.

Hipótesis

La intensidad de las lluvias en la zona de Naucalpan se ha incrementado desde me-

diados del siglo pasado, probablemente por efecto de la urbanización o por el cambio climático global.

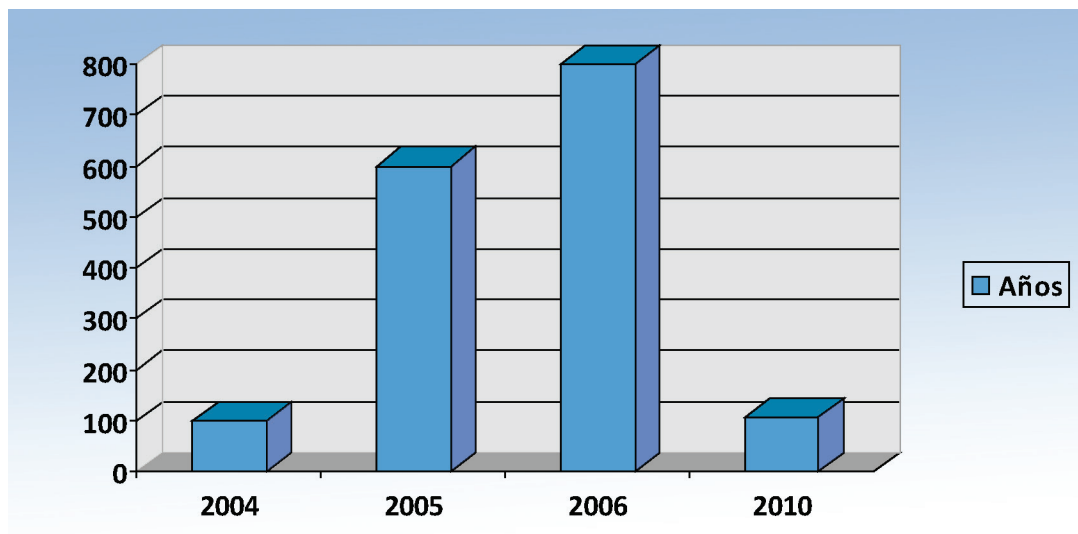
Localización de la zona de estudio

El municipio está ubicado en la Zona Metropolitana del Valle de México. Perteneció a la región II Zumpango, al Noroeste del D.F. Su urbanización ha sido vertiginosa desde los años 60.



Resultados:

Con base en el registro de datos de la estación meteorológica de PEMBU, en Naucalpan, las lluvias anuales están entre 600 y 800 mm/año. Siendo 2005 y 2006 los años con mayor intensidad, en cambio 2004 y 2010 con menor intensidad de lluvias. De acuerdo al Grupo de Meteorología Tropical del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, las lluvias al poniente del Valle de México son más intensas. Para al-



Gráfica1. Datos registrados de precipitación de 2005, 2006, 2010 y 2011. (Base de datos de PEMBU).

canzar un valor de lluvia extrema es necesario que lluevan más de 20 mm/día, por ejemplo en el noroeste del Valle, cerca de Naucalpan.

Usando los datos de tres estaciones en el municipio de Naucalpan, para tres perio-

dos de tiempo, es posible analizar la intensidad de las precipitaciones.

Molino Blanco	1950-2007
Molinito	1968-2005
PEMBU-CCH-Naucalpan	1998-2010

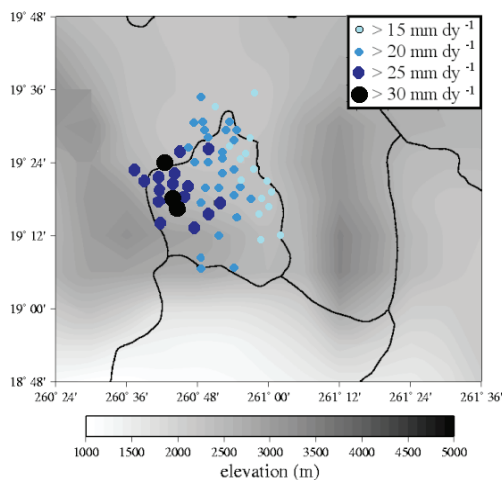


Fig. 1. Intensidad de las lluvias en la zona norponiente del Valle de México

Existe una tendencia de lluvias más intensas desde la época de los 60 hasta la fecha, lo cual coincide con el periodo en que el municipio se urbanizó. Diversos estudios propuestos por el Dr. Ernesto Jáuregui indican que no solo existe un aumento en la temperatura con la urbanización, sino que también se puede afectar el ciclo hidrológico.

Conclusiones

La variabilidad en las precipitaciones de la zona de estudio es un factor que impac-

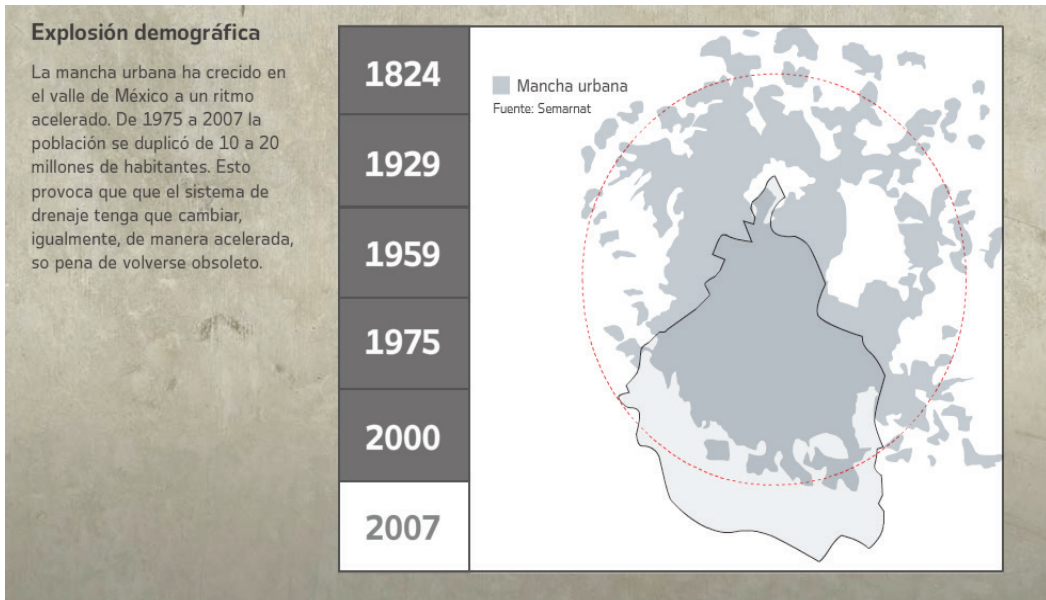
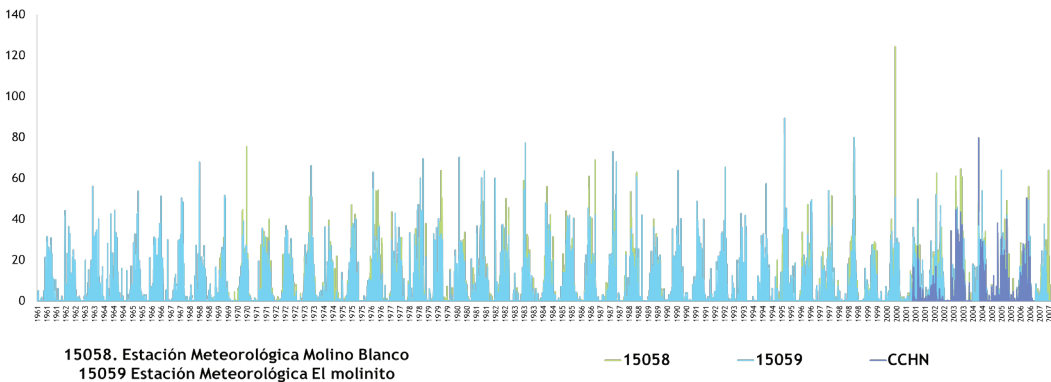
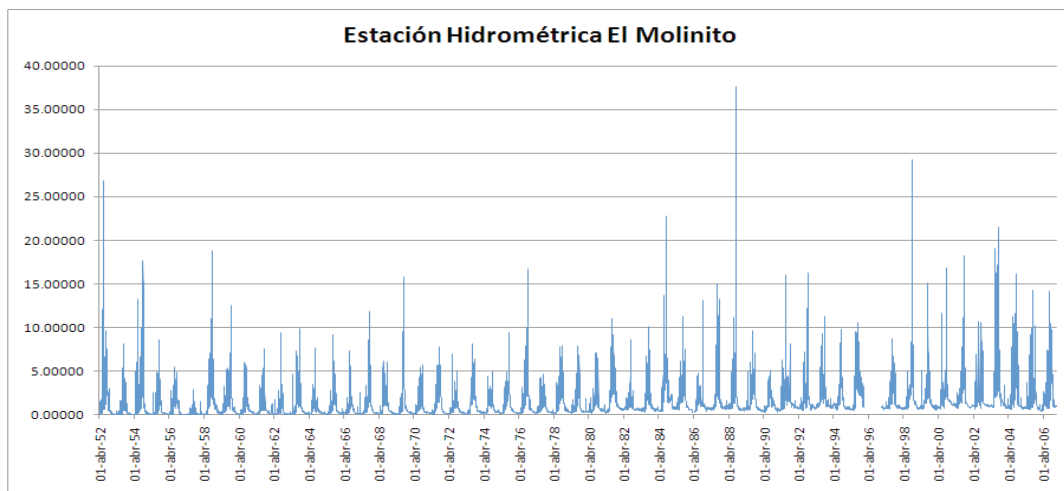


Fig. 2. Explosión demográfica de la Zona Metropolitana de 1824 al 2007.

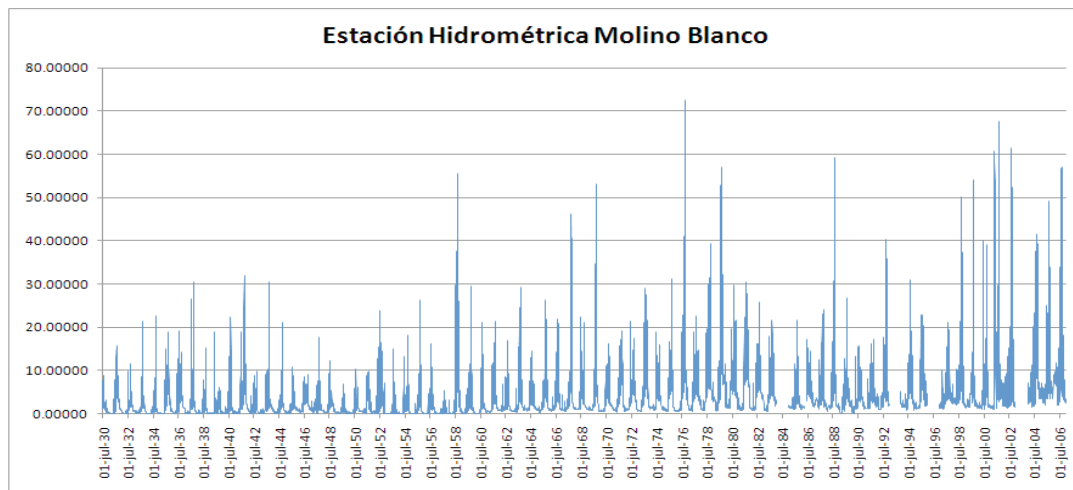
Esto también lo podemos observar en los registros de las estaciones hidrométricas del el Molinito y Molino Blanco con el aumento y disminución de agua en dichas zonas pertenecientes a Naucalpan. Grafica 2, 3 y 4.



Grafica 2. Registro de precipitación anual de 1950 a 2011 para las estaciones de Molino blanco, el Molinito y PEMBU, Naucalpan.



Gráfica 3. Registro de precipitación para la estación del Molinito .



Gráfica 4. Registro de precipitación para la estación del Molino.

ta en el municipio con graves problemas de inundaciones que quizá se encuentren relacionadas con el crecimiento poblacional que el municipio ha sufrido desde la década de los sesenta.

Por otro lado, al parecer la lluvias son cada vez más intensas en la zona sólo algunos

días durante esta temporada, así mismo se observa que dicha temporada cada año se acorta; aunque será necesario documentar los años subsiguientes si el número de días al año con precipitación está aumentando, permanece constante o disminuye.



COMPORTAMIENTO DE LA **RADIACIÓN** **SOLAR**

DURANTE LOS AÑOS 2006 – 2008 Y SUS POSIBLES REPERCUSIONES EN LA SALUD.

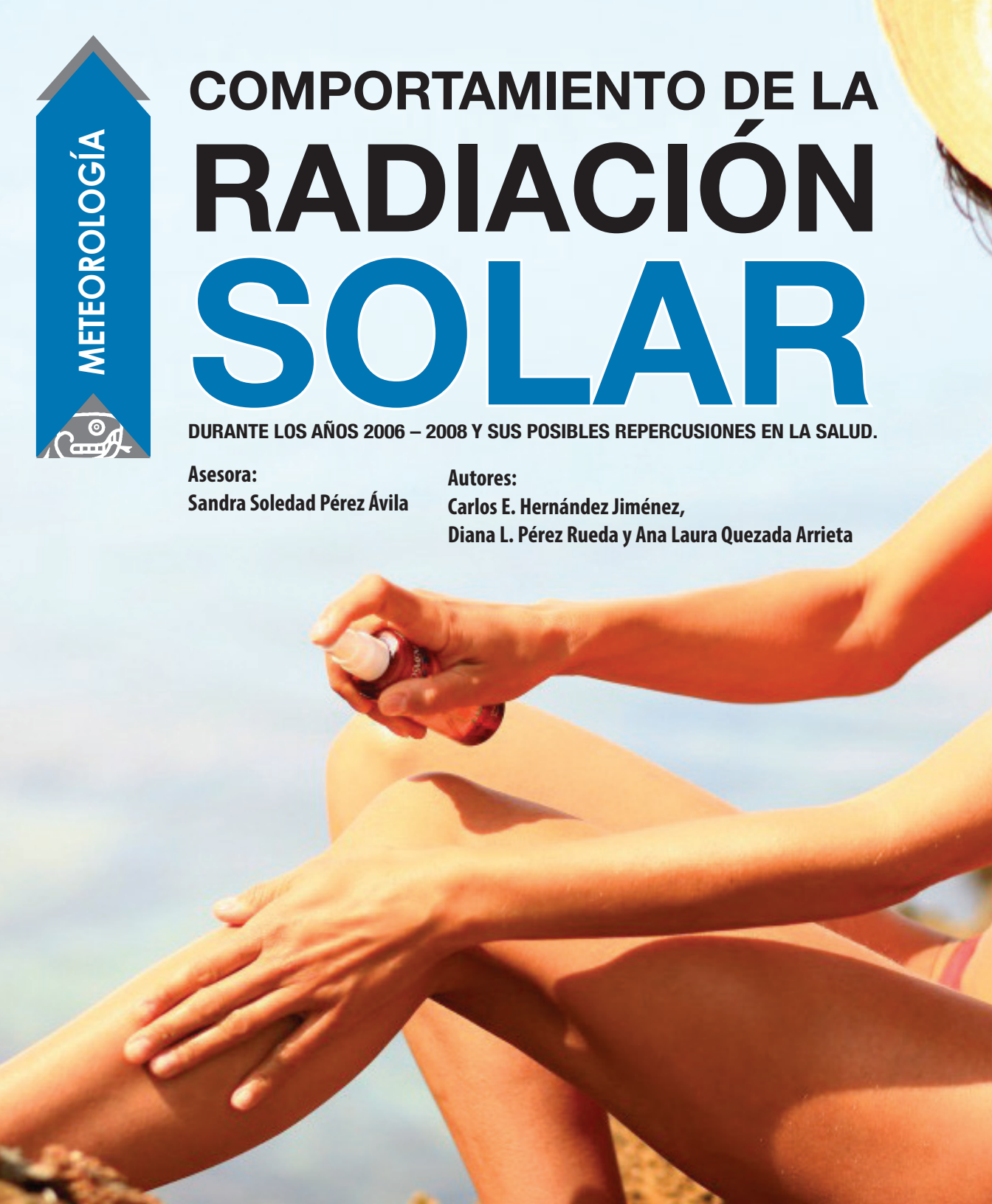
Asesora:

Sandra Soledad Pérez Ávila

Autores:

Carlos E. Hernández Jiménez,

Diana L. Pérez Rueda y Ana Laura Quezada Arrieta



Objetivo

Observar si existe variación en los valores de radiación solar durante los años 2006-2008, en el Colegio de Ciencias y Humanidades de Naucalpan y si puede ser considerada un factor de cáncer en piel para los alumnos de CCH Naucalpan

Marco teórico

El cáncer cutáneo es “el crecimiento incontrolable de células cutáneas anormales”. Dentro de la radiación solar se encuentran los rayos UV, los cuales afectan de forma singular al ser humano.

Radiación solar es “el conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el Sol”. El Sol es una estrella que se encuentra a una temperatura media de 6000 grados Kelvin, en cuyo interior tienen lugar una serie de reacciones de fusión nuclear,

que producen una pérdida de masa que se transforma en energía. Esta energía liberada por el Sol se transmite al exterior mediante la radiación solar, que se distribuye desde el infrarrojo hasta el ultravioleta. No toda la radiación alcanza la superficie de la Tierra, porque las ondas ultravioletas más cortas son absorbidas por los gases de la atmósfera fundamentalmente por el ozono. La magnitud que mide la radiación solar que llega a la Tierra es la irradiancia, que mide la energía que, por unidad de tiempo y área, alcanza a la Tierra.

Algunas instituciones de salud pública sugieren la relación entre el cáncer cutáneo y radiación solar. Por esta razón se crea el índice de radiación para que las poblaciones tengan una idea de cuantos minutos se puede exponer a la radiación solar, dependiendo del tipo de piel.

Si la Radiación Ultravioleta es:	Y el IUV está en:	Según el tipo de piel , el tiempo máximo de exposición en minutos sin protección es:					
		Muy clara	Clara	Morena clara	Morena oscura	Oscura	Muy oscura
Baja	0	Indefinido	Indefinido	Indefinido	Indefinido	Indefinido	Indefinido
	1	112	140	175	219	274	342
	2	56	70	88	109	137	171
Moderada	3	37	47	58	73	91	144
	4	28	35	44	55	68	86
	5	22	28	35	44	55	68
Alta	6	19	23	29	37	47	57
	7	16	20	25	31	39	49
Muy alta	8	14	18	22	27	34	42
	9	12	16	19	24	30	38
	10	11	14	18	22	27	34
Extremadamente alta	11	10	13	16	20	25	31
	12	9	12	15	18	23	29
	13	9	11	14	17	21	26
	14	8	10	13	16	20	24
	15	8	9	12	15	18	23

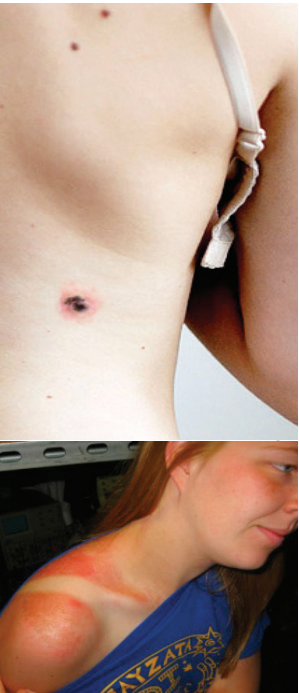


Figura 1. Índice de radiación solar. Datos de la estación del Gobierno del Distrito Federal.

MELANOMAS

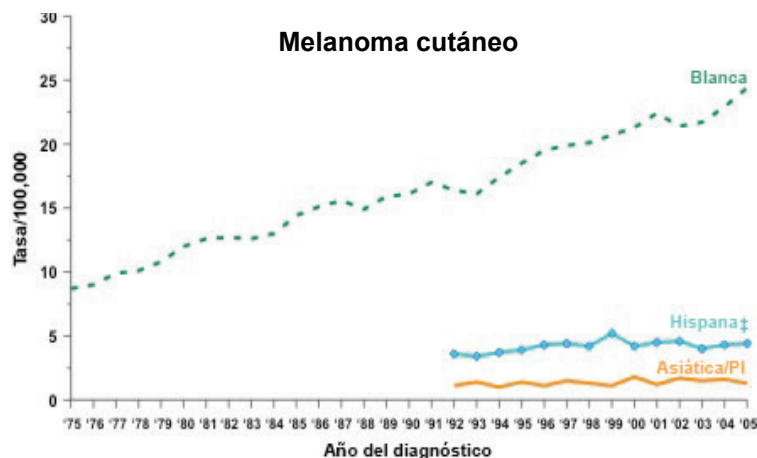
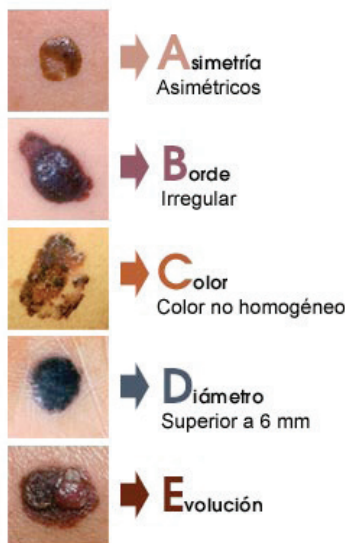


Figura 2. Muestra la relación de casos melanoma cutáneo en las diferentes razas. Tomada de los datos sobre incidencia: Surveillance, Epidemiology and End results o SEER.

Método

Observar si el comportamiento de la radiación solar durante un periodo de tres años (2006-2008) está relacionado con índice UV para obtener conclusiones sobre el peligro de impacto en la piel de los estudiantes de CCH Naucalpan, como sucede en otras partes del mundo.

Para lo cual se obtuvieron los valores promedio de radiación solar registrados en la estación meteorológica del CCH Naucalpan, durante el lapso de tiempo de las 10:00-17:00 horas por día, y posteriormente por mes durante los tres años.

Se consultaron los datos de la estación PEMBU en Yauatepec, Morelos, para analizar la relación Radiación Solar e Índice UV.

Se consultó información en fuentes confiables de instituciones del sector salud, para conocer los casos de cáncer cutáneo registra-

dos en la Zona Metropolitana del Valle de México ZMVM provocados por la radiación solar.

Resultados

Al analizar los datos de la estación Yauatepec se observa su alta correlación con el índice UV. Yauatepec es un sitio de México donde la radiación solar es muy alta.

De los promedios obtenidos de la estación meteorológica de CCH Naucalpan, se aprecia que durante el año 2006 el mes que presenta mayor índice de radiación solar fue abril con 600 MEDs (Dosis eritematogénica mínima), siguiéndole los meses de marzo, mayo y junio con 500 MEDs, y el de menor índice fue noviembre con 390 MEDs (figura 3). Para el 2007, en junio se observa mayor radiación solar con 500 MEDs y en enero y diciembre se tienen los



Radiación solar es "el conjunto de radiaciones electro-magnéticas emitidas por el Sol".

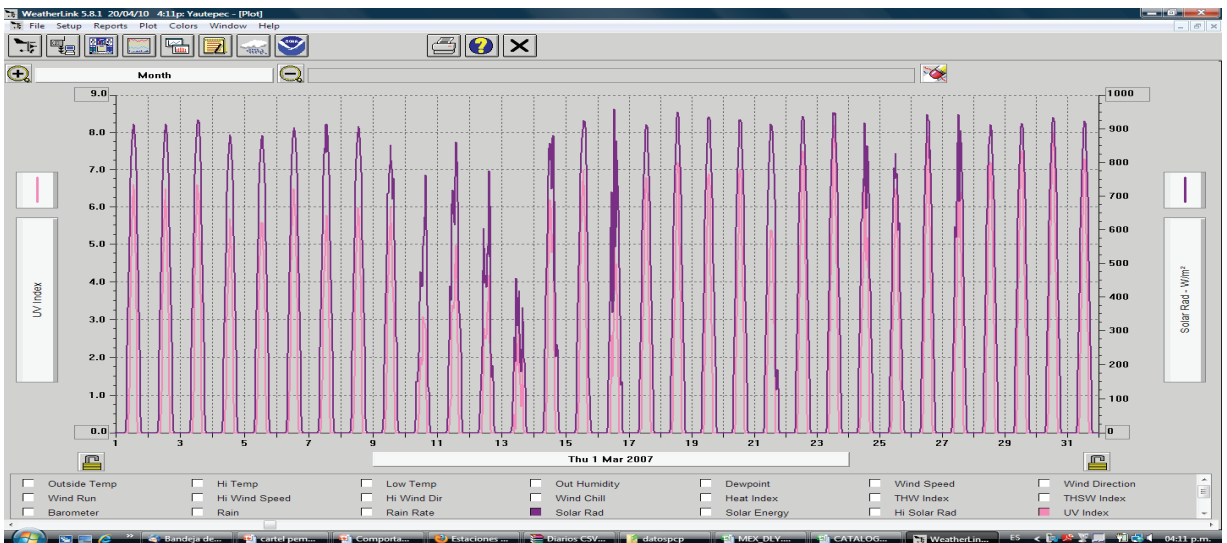


Fig. 3 Índice UV y Radiación solar en Yautepec, Morelos.

Comparación de los promedios de radiación solar registrados en los meses del 2006

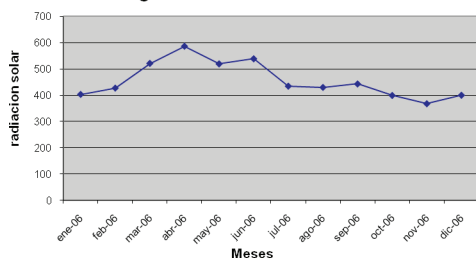


Fig. 3 Valores promedios de radiación solar de los meses de 2006. PEMBU

Comparación de los promedios de radiación solar registrados en los meses del 2007

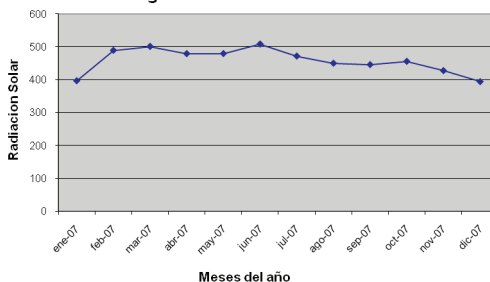


Fig. 4 Valores promedios de radiación solar de los meses de 2007. PEMBU

Comparación de los promedios de radiación solar registrados en los meses del 2008

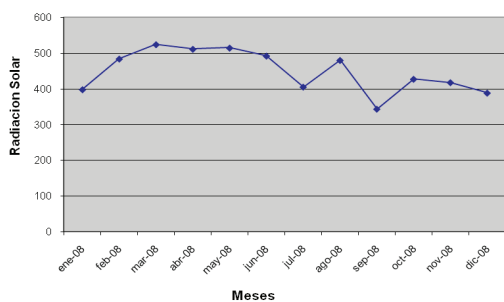


Fig. 5 Valores promedios de radiación solar de los meses de 2008. PEMBU

Comparación promedio de radiación solar de los años 2006, 2007 y 2008

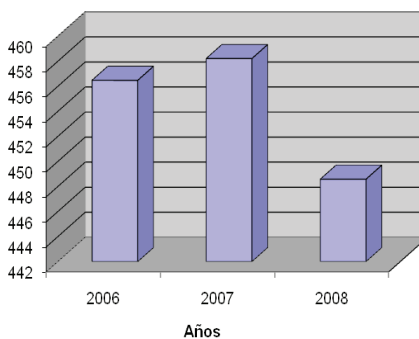


Fig. 6 Valores promedio de radiación solar de los años 2006, 2007 y 2008. PEMBU

valores más bajos con 400 MEDs (Fig. 4). Para el año 2008 los valores más altos se detectan en marzo, abril y mayo con promedios de 500 MEDs y el más bajo en septiembre 330 MEDs (figura 5).

De la gráfica para Yautepec se encuentra que los índices de UV en CCH Naucalpan deben estar entre 3 y 7. Esto significa que se tiene una situación de peligro relativamente alto (dependiendo del color de la piel) de afectaciones por radiación solar.

En cuanto a los casos de cáncer reportados oficialmente en las instituciones de salud pública de la ZMVM, no se logró encontrar algún resultado. Únicamente se en-

contró un comunicado emitido por el Instituto Mexicano del Seguro Social, en el cual se informa de las consecuencias mínimas de la exposición solar, sin dar información o aseverar alguna consecuencia o caso reportado de cáncer cutáneo (figura1).

Conclusión

Los valores de radiación solar registrados en la Estación Meteorológica del CCH Naucalpan en los años 2006 al 2008, indican que es moderada. Sin embargo, se recomienda no exponerse por tiempo prolongado al sol sin utilizar protección.

