GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Córdoba Entre todos

Ministerio de EDUCACIÓN

Ministerio de SALUD

Campaña provincial para enfrentar el dengue en Córdoba

"Entre todos por la salud de todos"

Educación Secundaria

2009

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Córdoba Entre todos

Ministerio de EDUCACIÓN

Ministerio de SALUD

Campaña provincial para enfrentar el dengue en Córdoba

"Entre todos, por la salud de todos"

Educación Secundaria

2009

El dengue es una enfermedad que se ha extendido más allá de los trópicos afectando a distintos países del mundo, entre ellos Argentina. Debido a la complejidad de esta enfermedad reconocida como pandemia, se propone que, en la escuela, el abordaje de los modos de prevención se realice desde el aula y a nivel institucional y comunitario.
Las acciones individuales, si bien son importantes, resultan insuficientes: la prevención requiere el compromiso ciudadano de toda la población y -en este contexto- a las instituciones educativas y de salud les corresponde asumir un rol protagónico.
Por ello, desde los Ministerios de Salud y de Educación de la Provincia de Córdoba se sugieren acciones para abordar la temática en los distintos niveles, adecuándolas a la diversidad de los contextos socio-educativos, y se recomienda un trabajo colaborativo de toda la comunidad educativa a fin de lograr un impacto significativo en la sociedad.

PROPÓSITOS

- Incentivar las acciones que desde las escuelas de la provincia se están desarrollando con la intención de prevenir el Dengue.
- Brindar información sobre la enfermedad que sea de utilidad para la tarea docente.
- Orientar la realización de una Jornada Escolar Cordobesa contra el Dengue, como medida de prevención de la enfermedad.
- Sugerir actividades de trabajo en el aula orientadas a la prevención de la enfermedad.

RECURSOS DISPONIBLES

- Anexo I: “Información para el docente”
- Anexo II: “Orientaciones para la realización de la Jornada Escolar Cordobesa contra el Dengue”
- Anexo III: “Sugerencias para el trabajo en el aula”
- Anexo IV: “Ejemplo de proyecto escolar para la prevención del dengue”

Recuerde

No hay vacuna para prevenir esta enfermedad ni medicación específica para tratarla. LA ACCIÓN FUNDAMENTAL ES LA PREVENCIÓN.

ANEXO I

"INFORMACIÓN PARA EL DOCENTE"

Sistematizamos a continuación parte de la información ofrecida en el video TODOS CONTRA EL DENGUE. Se sugiere que, a la brevedad, se planifique el trabajo en el aula con dicho material, a fin de instalar nuevamente esta temática en el diálogo cotidiano de la familia y de la comunidad, para avanzar en las acciones de prevención.

"El Dengue es una enfermedad viral caracterizada por fiebres altas, dolores de cabeza, dolores musculares y de las articulaciones. Hasta principio de la década de los ochenta en América fue considerada como una virosis sin ninguna secuela de importancia y sin ninguna muerte asociada.

Sin embargo, en los últimos años, algunas manifestaciones más graves han hecho necesaria la separación de los casos detectados en dos entidades diferentes: el dengue sin complicaciones y el dengue severo: que puede llegar a ser dengue hemorrágico y síndrome de shock de dengue.

En la actualidad, el dengue constituye un serio problema de salud pública en más de 120 países de zonas tropical y semitropical en el mundo, causando millones de casos anualmente, con miles de fallecimientos.
Los estudios que hemos realizado recientemente en Córdoba han demostrado que los tanques utilizados en los hogares para almacenamiento de agua son los principales criaderos del mosquito Aedes aegypti. Cada tanque podría producir hasta 120 mosquitos en un día.

Las medidas más importantes para la reducción de la población de mosquitos en nuestros hogares, escuelas y barrios, son las siguientes:

- *Una o dos veces por semana colocar (untar) lavandina dentro del tanque, por encima del nivel del agua. Deje actuar el cloro por 15 minutos y luego puede llenar el tanque.*

- *Tapar y mantener bien tapados los tanques después de cada uso.*

- *La correcta y periódica aplicación de estas medidas, sumada a la eliminación de los otros criaderos mencionados, constituye la más eficaz e importante contribución en la prevención de los brotes y epidemias del dengue y dengue hemorrágico.*

- *Con el mantenimiento de estas medidas podemos evitar la utilización de insecticidas que contaminan nuestro medio ambiente. Hay que recalcar que la aplicación de estos insecticidas, en la salud pública, está reservada para situaciones altamente críticas.*

El dengue es una enfermedad viral, por lo tanto no existe un medicamento específico para tratarla, y aún las vacunas no son efectivas. Sin embargo, es fácil prevenir: eliminemos los criaderos de mosquitos de cada uno de nuestros hogares."

Para mayor información, sugerimos la visita a la página de los Ministerios de Salud y el Ministerio de Educación en www.cba.gov.ar y la consulta a Sala de situación del dengue Tel. 0351 4343478.

OTROS RECURSOS DISPONIBLES

- Flashes informativos sobre prevención.
- Afiche **"Lavandina empleada, tanque tapado"**
- Lámina educativa ***"DENGUE. Todo lo que hay que saber sobre la enfermedad"*** La Voz del Interior. Córdoba. Domingo 30 de agosto de 2009.
- Proyecto de Prevención. Convenio: Academia Nacional de Ciencias - Agencia Córdoba Ciencia - Ministerio Educación de Córdoba - Universidad Nacional de Córdoba: http://www.efn.uncor.edu/campania_dengue.html.
- **Juegos en sitios Web:**

Sites.google.com/site/educlic
mosquitodengue.iespana.es/evitar.html

- Entre otros.

ANEXO II

"ORIENTACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR CORDOBESA CONTRA EL DENGUE"

Una actividad que sugerimos realizar es la Jornada Escolar Cordobesa contra el Dengue. Para ello, además de convocar a las familias será conveniente establecer o, en su caso, potenciar y estimular, planes de colaboración entre las instituciones educativas de la localidad o barrio y los servicios sociales y de salud comunitarios.

Proponemos elaborar una agenda común, que puede incluir las siguientes acciones:

- Apertura a cargo de las autoridades de todas las instituciones involucradas en el proyecto de prevención.

- Conformación de grupos de trabajo integrados por estudiantes de diferentes cursos, a cargo de un equipo integrado por un docente, un familiar y un miembro de una institución de la comunidad.

- Diálogo: Indagación de los saberes previos sobre la enfermedad a través de preguntas tales como: ¿Qué sabemos sobre el Dengue? ¿Cómo se transmite? ¿Cómo podemos prevenirlo?

- Proyección de video. Diálogo-debate. El docente podrá tomar como guía las siguientes preguntas:

  - ¿Cuáles son los síntomas que presenta una persona infectada?
  - ¿Qué nombre recibe el mosquito transmisor?
  - ¿Cuáles son las fases que atraviesa el mosquito en su desarrollo?
  - ¿En cuál de estas fases de desarrollo es más fácil eliminar el mosquito que transmite el virus del dengue y por qué?
  - ¿Cuál es el principal recipiente donde se reproduce el mosquito en tu hogar y en tu escuela?
  - Creen ustedes que la población, en general, ¿asume conductas responsables en relación con la prevención del dengue?
  - ¿Qué acciones realizan Uds. para prevenir el dengue en su hogar?

- Organización de grupos de estudiantes más pequeños (Grupo P) para hacer un recorrido por el patio del Centro Educativo para identificar posibles criaderos de mosquitos. Con los grupos de mayor edad (Grupo M.) realizar un recorrido por el entorno cercano para reconocer los lugares de riesgo para la propagación de la enfermedad.

- Recuperación de la información obtenida por los grupos, con la participación de miembros de equipos de salud de la comunidad o barrio.

- Afianzamiento de lo trabajado a partir de actividades corporales y ludo motrices por ejemplo: juegos sensoriales, de animación, expresión corporal, para Grupo P; y canciones con movimiento, dramatizaciones, entre otros, para grupo M.

- Entre otras.

La participación de los medios de comunicación en este tipo de actividades favorece tanto la convocatoria como la difusión de las acciones realizadas y las conclusiones obtenidas.

ANEXO III

"SUGERENCIAS PARA EL TRABAJO EN EL AULA"

En un sondeo por las diferentes regiones educativas hemos podido relevar significativas acciones en torno a la temática de la prevención del dengue. Más allá de las diferencias por el Nivel Educativo de pertenencia y por las condiciones institucionales y contextuales, las propuestas tienen en común:

- La búsqueda de información en diferentes fuentes y formatos.
- El análisis de la información, la puesta en común y el debate.
- La participación de la familia en alguna instancia del proyecto.
- La presentación de conclusiones/reflexiones a la comunidad local a través de textos orales o escritos.
- La utilización de los medios de comunicación local.

A modo de sugerencia, proponemos el desarrollo de las siguientes actividades:

- Planteo de consignas que implique el diálogo del estudiante con familiares y vecinos sobre la necesidad de mantener los espacios libres de objetos que se puedan convertir en criaderos de mosquitos.

- Elaboración y puesta en acción de campañas de prevención a partir del relevamiento del entorno. Por ejemplo: limpieza de sitios baldíos, murgas, instalaciones, etc.

- Relevamiento de datos, construcción y análisis de estadísticas de la pandemia. Mapeo de zonas afectadas en distintas escalas.

- Modelos matemáticos para interpretar la problemática del dengue.

- Armado de graffitis y murales colectivos que expresen los valores en relación con el cuidado de la salud.

- Elaboración de presentaciones en power point para difundirlas por e-mail u otras vías de comunicación masiva.

- Organización de grupos de estudiantes, para identificar posibles criaderos de mosquitos en las cercanías y eliminarlos.

- Confección de matrices donde se indique la cantidad de criaderos identificados y eliminados, así como las medidas de prevención realizadas.

- Observación, recopilación de datos y análisis de campañas de prevención de la enfermedad organizadas por instituciones de su entorno y divulgadas por distintos medios en los últimos meses.

- Debate sobre las alternativas de participación democrática (solicitadas, manifestaciones, notas de opinión, etc.) en relación con la problemática del dengue y elaboración de propuestas de intervención ciudadana.

- Entre otras.

ANEXO IV

"EJEMPLO DE PROYECTO ESCOLAR PARA LA PREVENCIÓN DEL DENGUE"[1]

Sistematizamos a continuación un ejemplo para el trabajo en las escuelas sobre la prevención del dengue. El mismo es un proyecto que supone el accionar de diversas áreas y disciplinas y, a la vez, ofrece posibilidades de trabajo con otros niveles educativos y con miembros de la comunidad.
Para ejemplificar un trabajo disciplinar en el marco del proyecto integrador, incluimos una propuesta de actividades de Matemática.
Este proyecto resulta una alternativa valiosa, por el aporte de acciones y de recursos para el abordaje escolar de la prevención del dengue.

Ejemplo

PROYECTO INTEGRADOR
TODOS JUNTOS POR LA SALUD DE TODOS

"PRODUCCIÓN DE MURALES COMUNITARIOS A PARTIR DE LO TRABAJADO EN LOS DISTINTOS CICLOS Y CURSOS"

1. Producción de trípticos gigantes

A fin de asegurar la adecuación y eficacia comunicativas, así como la calidad y pertinencia de contenido, será necesario que:

a. El docente proponga una exploración guiada de una serie de trípticos en relación con la prevención del dengue. La intención es que los estudiantes identifiquen los diferentes núcleos informativos que éstos contienen:

- Descripción de la enfermedad
- Descripción de los modos de contagio
- Síntomas
- Condiciones de riesgo
- Factores que inciden en la propagación
- Medidas preventivas
- Recomendaciones sanitarias
- Tratamiento

b. Se analicen las frases persuasivas o slogans, para identificar sus características (brevedad, impacto, recursos lingüísticos).
c. Acompañe a los estudiantes en la tarea de producción, ayudándolos a planificar (organizar ideas, elaborar esquemas); haciendo sugerencias; proponiendo alternativas; orientando la revisión de los borradores, etc.

[1] Estos ejemplos han sido elaborados por la Lic. Silvia Vidales y la Lic. Sandra Molinolo, miembros del Equipo de Gestión Curricular de la Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (SPIyCE) del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

A modo de ejemplo, algunos materiales para explorar:[2]*:*

www.profecarolinaquinodoz.com/.../**folletos**09/valente-**DENGUE**.pdf

[2] Todos los ejemplos que se presentan son auténticos y han sido producidos por estudiantes de nivel secundario.

http://www.profecarolinaquinodoz.com/archivos/folletos09/salas-debattista-DENGUE.pdf

http://www.profecarolinaquinodoz.com/archivos/folletos09/acosta-schenfeld-provoroznik-olivera-DENGUE.pdf

http://www.profecarolinaquinodoz.com/archivos/folletos09/saldivia%20romero%20retamar%20rossi%20amarillo-DENGUE.pdf

2. Micro informes de investigación y micro ensayos a partir de interrogantes problematizadores. Será fundamental que se oriente a los estudiantes para que produzcan textos breves, pero ricos en contenido y reflexión, cuyas versiones finales puedan ser incorporadas al mural comunitario.

Algunos posibles interrogantes[3]**:**

- ✓ ¿Ocurrirán nuevas epidemias en el futuro?
- ✓ ¿Por qué debemos evitar los brotes de dengue?
- ✓ ¿El dengue es una enfermedad asociada a la pobreza?
- ✓ ¿De qué depende que ocurra un brote de dengue?
- ✓ ¿El dengue es una enfermedad nueva en Argentina?
- ✓ ¿Es inevitable que haya dengue?
- ✓ ¿De quién es la responsabilidad de la prevención?
- ✓ ¿Es suficiente fumigar para acabar con el brote y los mosquitos?
- ✓ ¿Qué puede hacer el Estado para prevenir el dengue?
- ✓ ¿Qué podemos hacer como comunidad para prevenir el dengue?
- ✓ ¿Qué podemos hacer como individuos para prevenir el dengue?

También pueden constituir "disparadores" algunos titulares y copetes de noticias, que orienten la reflexión acerca de la necesidad del compromiso ciudadano.

A modo de ejemplo:

[3] **Fuente**: AA.VV. (2009). *El dengue, el mosquito Aedes aegypti y la prevención.* Laboratorio de Eco-Epidemiología - Unidad de Ecología de Reservorios y Vectores de Parásitos Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – UBA CONICET. Recuperado el 28 de agosto de 2009, de *exactas.uba.ar/download.php?id=899*

Interés General | Con el calorcito

La UNLP empezó a descacharrizar para combatir el dengue

La casa de altos estudios puso en marcha un programa con el fin de evitar el desarrollo del mosquito transmisor de la enfermedad. La iniciativa comenzó esta semana con la descacharrización en todas sus dependencias, unidades académicas y colegios.

LA VOZ DEL PUEBLO edición digital .com.ar

27/08/2009|A nivel municipal

Ahora la prevención se arma contra el dengue.

El Ejecutivo elabora un proyecto de ordenanza con las medidas y disposiciones a implementar. Y se procura generar una barrera sanitaria en las rutas, además se solicitaría la adhesión de distritos vecinos.

3. Actividades de Matemática

COMPRENSIÓN Y EXPLICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DEL DENGUE EMPLEANDO MODELOS MATEMATICOS: *"Los modelos matemáticos".*[4]

Un modelo matemático es la descripción matemática de una situación real; es una aproximación abstracta de la realidad que hace más manejable el problema y permite evaluar eficientemente las alternativas de solución.

Desarrollo

La secuencia de actividades siguientes ha sido pensada sobre la base de que la adopción de medidas de prevención debe ir acompañada de otras que incluyan el conocimiento acerca de la problemática (transmisión, comportamiento) para poder predecir y avanzar, a partir de ahí, hacia estrategias de PREVENCIÓN.

[4] El material consultado para la esta propuesta es el siguiente: Argentina, Ministerio de Salud de la Nación Dirección de Epidemiología (2009).Sala de Situación de Coyuntura del Dengue, Situación Actual Rrecuperado el 28 de agosto de 2009, de **http://www.msal.gov.ar/htm/Site/sala_situacion/index.asp**
Chemello, G. Agrasar, M (Coord.) (2005). *Documento Apoyo al último año del nivel medio/polimodal para la articulación con el nivel superior. Resolución de Problemas Entre la escuela media y los estudios superiores. Cuaderno de trabajo para los alumnos. Matemática.* Buenos Aires: Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación.
Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y del Instituto de Modelado e Innovación Tecnológica del Conicet (24 de Agosto de 2009). *Desarrollan un modelo matemático para predecir la propagación del dengue.* El Litoral. Recuperado el 27 de agosto de 2009 de http://www.el-litoral.com.ar/leer_noticia.asp?IdNoticia=116725.
Mosquera, L. y Perea, M (2006). Modelo Matemático para la Enfermedad del Dengue. *Boletín de Matemáticas* Nueva Serie, XIII (2). Recuperado el 27 de agosto de 2009, de http://www.matematicas.unal.edu.co/boletin/Archivos/2006-II/Doc6.pdf
Vélez, S. Núñez, P. y Ruiz, D. (2006). Hacia la construcción de un modelo de simulación de la transmisión del dengue en Colombia. *Revista EIA,* 5, 23-43. Medellín, Colombia: Escuela de Ingeniería de Antioquia. Recuperado el 27 de agosto de 2009, de http://revista.eia.edu.co/articulos5/art25.pdf

Con el propósito de brindar un marco más amplio de un problema de salud pública mundial, se incluyen ejemplos de nuestro país, así como de otras naciones.

ACTIVIDADES

1- MODELO DE SIMULACIÓN DE LA **TRANSMISIÓN** DEL DENGUE

(…) "A pesar de responder a múltiples factores socioeconómicos, entomológicos y ambientales estudios recientes han demostrado que **la variabilidad climática** contribuye significativamente a explicar las fluctuaciones en la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores biológicos (ETV) (Vergara, 2005; Poveda *et al.,* 2001; Poveda *et al.,* 2000; Bruma *et al.,* 1997; Poveda y Rojas, 1997; Haile, 1989) que, como la malaria, el dengue, la fiebre amarilla y la leishmaniasis, entre otras, se consideran las principales causas de morbimortalidad en la gran mayoría de regiones tropicales (Epstein, 2000)

(…) Una primera aproximación al entendimiento puede ser adquirida mediante el diseño de **modelos matemáticos** que integren los múltiples factores de riesgo, obtenidos como un producto entre factores de amenaza y vulnerabilidad, propios de cada población."
(…) Estas herramientas, construidas fundamentalmente con el objetivo de profundizar en el entendimiento de las dinámicas de transmisión, pueden ser útiles además para mostrar el comportamiento de estas enfermedades en diferentes escenarios climáticos, entomológicos, sociodemográficos y culturales futuros. Además de la significativa ganancia en conocimiento, los modelos matemáticos podrían, entonces, contribuir a la detección temprana y oportuna del momento de ocurrencia y el orden de magnitud de brotes epidémicos, lo cual brindaría una importante capacidad de anticipación para la prevención de eventos que generan significativas alteraciones en la salud y, en casos serios, la muerte de muchos pacientes en nuestro medio."

(Vélez, Núñez y Ruiz, 2006, pp. 24, 25)

"**…** En el proceso de concepción y desarrollo del modelo matemático se llevaron a cabo los siguientes pasos fundamentales: **(a)** análisis de algunas propuestas de modelación en el ámbito internacional; **(b)** estudio del ciclo de transmisión del virus de la enfermedad, con el objetivo de definir las principales componentes del sistema biológico, sus variables de estado y las principales variables endógenas para incluir en la dinámica de transmisión; y **(c)** profundización en el entendimiento de la ecología del vector, con miras a representar la dinámica de las fluctuaciones en la densidad vectorial (….)**"**
(Vélez, Núñez y Ruiz, 2006, p 28)

Actividades del alumno:

1. Leer el artículo: *Hacia la construcción de un modelo de simulación de la transmisión del dengue en Colombia.* Disponible en http://revista.eia.edu.co/articulos5/art25.pdf

2. A partir de la lectura del artículo, realizar las siguientes actividades:

A fin de comprender la importancia de la utilización de modelos para simular la transmisión del dengue, se ha extraído de este artículo un ejemplo: ***Modelo simplificado ClMSiM-2005***

En este modelo se utilizan dinámicas de los períodos de desarrollo en cada etapa como una función de la temperatura del agua en el criadero o del aire, para el caso de vectores adultos.(ver fig. 1)

- Realizar lectura comprensiva de los gráficos a partir de análisis de variables de la fig. 1.

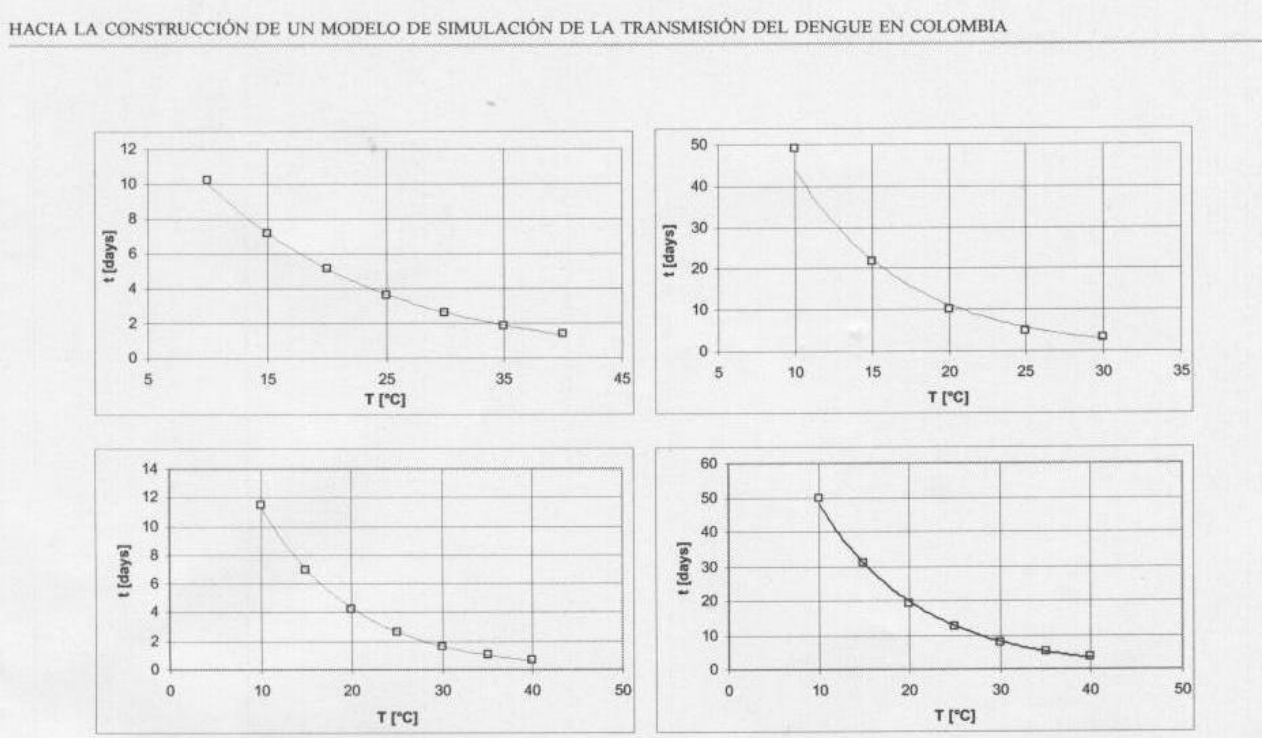


Figura 1. Relaciones biológicas utilizadas como función de temperatura.

Referencias fig1
Superior izquierda: tiempo de desarrollo de los huevos a larvas de primer estadio; superior derecha: tiempo de desarrollo de larvas de primer estadio a pupas; inferior izquierda: duración de los ciclos gonotróficos subsecuentes en vectores adultos; Inferior derecha: duración del período de incubación extrínseco.

Para comprender la importancia de realizar análisis del fenómeno se contempla la inclusión de datos históricos, y de incidencias de la enfermedad.

- Analizar los registros históricos de dengue en Colombia disponibles en el Sistema de Vigilancia en Salud (*gráfico A)*

- Interpretar cálculo de las incidencias de la enfermedad *(gráfico B)*

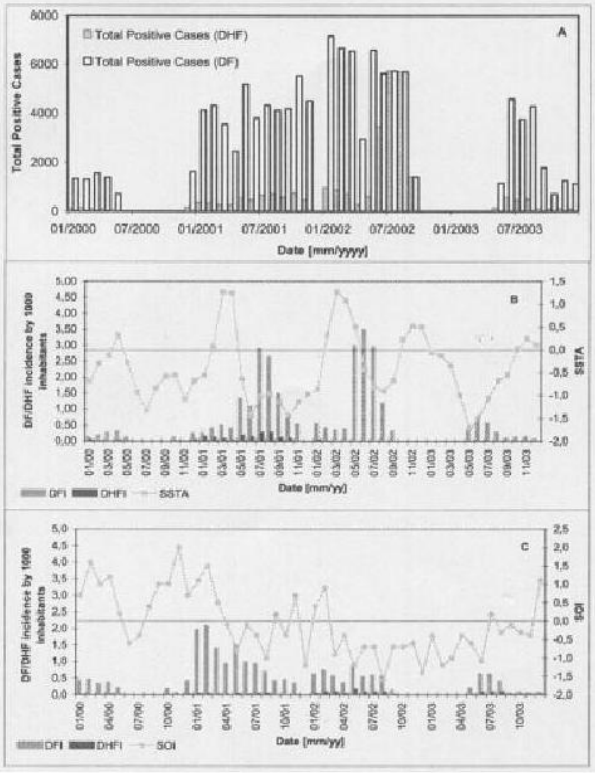


Figura2. Análisis de casos positivos de dengue clásico y dengue hemorrágico reportados en el ámbito nacional para el período 2000-2003

Referencias: (A) Número total de casos positivos de dengue clásico (DF) y dengue hemorrágico (DHF) registrados en todo el territorio nacional durante el período enero/2000-diciembre/2003, según el Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) del Ministerio de Protección Social.

(B) Incidencia de DF y DHF en el departamento de Arauca, durante el período enero/2000-diciembre/2003, frente a las anomalías de temperatura superficial del océano (SSTA).
(C) Incidencia de DF y DHF en el departamento del Huila, durante el período enero/2000-diciembre/2003, frente al índice de oscilación del Sur (SOI).

- Analizar la Información epidemiológica, climatológica y entomológica en las áreas de estudio a partir de registros epidemiológicos comparativos de áreas de estudio.

Para comprender la importancia de la utilización del modelo de simulación para predecir la ocurrencia de los brotes epidémicos de la enfermedad:

- Realizar lectura comprensiva de **Resultados de simulación del escenario base**

- Interpretar gráfico que representa Resultados preliminares de simulación del modelo DENSiM-2005 propuesto para el caso de la transmisión del dengue en el municipio de Bello, durante el horizonte de simulación 1997-2004.

Algunas Intervenciones del docente:

El docente interviene con preguntas para ayudar a que los alumnos puedan:

- Realizar la lectura del gráfico y el análisis de los registros.
- Interpretar la problemática de la realidad: transmisión del dengue usando modelos matemáticos.

2 - Modelo matemático para PREDECIR la propagación del dengue

"Investigadores de Facultad de Ciencias Exactas de la Unne desarrollaron un modelo matemático para el análisis de la dinámica de propagación geográfica de enfermedades infecciosas. (..)
El modelo logra reflejar el avance de una enfermedad infecciosa, y en particular del dengue, y es adaptable a las variables propias de cada lugar geográfico"(..)"

"… Entre las perspectivas futuras del proyecto se encuentra la introducción en la simulación de efectos de migración de huéspedes, la influencia de efectos ambientales, así como estrategias de ataque permanente a la enfermedad y/o vectores, lo que influye en el fenómeno de propagación. Con este modelo se pueden predecir brotes de enfermedades y picos infecciosos."

(El Litoral, 2009)

Actividades del alumno:

- Leer el artículo (ver anexo)
- Investigar sobre los avances del proyecto que serán presentados el 13 de septiembre en Rosario, en el Congreso de Física Argentina

CIERRE

El docente podrá incluir – a modo de cierre - actividades en las que el estudiante recurra a datos de situación actual en Argentina:

Analizar la situación actual (incluir gráficos, tablas, casos notificados, sospechados, etc) *Se sugiere recurrir a fuentes de datos del Ministerio de Salud de la Nación. Dirección de Epidemiología*

Construir folletos con gráficos, conclusiones extraídas de gráficos y del trabajo con modelos matemáticos para:

Fortalecer actividades de comunicación y difusión en la comunidad.

En síntesis:

- A partir del trabajo que se puede iniciar con la inclusión de esta secuencia de actividades, se espera acercar al alumno al hacer matemática provista de sentido, vinculándola con la realidad.
- En lugar de ser vista la Matemática como una ciencia acabada y lejos de la realidad, puede permitir explicar la realidad a partir de la utilización de modelos matemáticos.
- La búsqueda de modelos que se ajusten a las enfermedades infecciosas con la idea de servir como medio para predecir nuevos brotes de la enfermedad y, en consecuencia, poder pensar en estrategias de prevención.

Información complementaria actividades de MATEMÁTICA

Desarrollan modelo matemático para predecir la propagación del dengue

Fecha Publicación: Lunes, 24 de Agosto de 2009

Investigadores de la Facultad de Ciencias Exactas de la Unne desarrollaron un modelo matemático para el análisis de la dinámica de propagación geográfica de enfermedades infecciosas. El modelo puede ser aplicado tanto a enfermedades de transmisión directa como a aquellas mediadas por vectores, como es el caso del dengue.

El proyecto realizado por investigadores del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y del Instituto de Modelado e Innovación Tecnológica del Conicet fue implementado en un código computacional para estimar la velocidad de propagación del dengue en una ciudad, aunque es adaptable al estudio de diversas enfermedades infecciosas.

El sistema puede simular la propagación de acuerdo a variables propias de cada lugar geográfico en que se registran las enfermedades.
"La iniciativa surgió con el propósito de aportar métodos cuantitativos de análisis a problemas estadísticos como es el caso de la propagación de una enfermedad dentro de una población dada, y a través de las herramientas matemáticas y de simulación computacional que habitualmente usamos en nuestra labor de investigación en física básica", explicaron Rodolfo Romero y Sergio Gómez, autores del trabajo junto a Daniel Lovey, Diego Acosta Coden y Juan Rodríguez Aguirre. Este último comentó a El Litoral que se trata de un trabajo independiente; "intentamos colaborar con nuestra investigación a una problemática que afecta a la provincia y avanza en los últimos años en el país", dijo el docente, quien se desempeña en el Laboratorio de Física Biológica.

Con la proximidad de los días calurosos, la posibilidad de brotes de dengue están latentes.

El grupo ideó un modelo probabilístico basado en los modelos matemáticos denominados "autómatas celulares" mediante el cual se puede estudiar la propagación de este tipo de enfermedades en una región urbana.
El sistema funciona como una red o grilla dividida en cuadrículas, en la que cada celda representa una manzana urbana. Para emular la dinámica de propagación de la enfermedad se consideran dos grillas superpuestas en la que una representa la población y estados de los huéspedes de la enfermedad que son los humanos, y la otra representa la población y estados de los vectores transmisores que son los mosquitos.
Los humanos pueden estar en 1 de 3 estados posibles: susceptibles, infectados y recuperados, en tanto que los mosquitos sólo en uno: susceptibles o infectados. Para la simulación se trabaja además con diversas variables como densidad de población, temperatura, presencia de vectores y el índice de probabilidad de transmisión entre huésped y vector, entre otros factores que influyen en la propagación de las enfermedades infecciosas.
La interacción entre las dos poblaciones o grillas, humanos y mosquitos, permite proyectar el avance de la enfermedad en distintas situaciones, considerando la velocidad y dirección de la transmisión.
Los resultados muestran que en los casos en los que la enfermedad alcanza un equilibrio endémico, la infección se propaga a partir de los focos iniciales como un frente de onda circular con velocidad constante, dependiente de la probabilidad de infección. Para los valores de probabilidad estudiados, con un solo caso de infección el pico de infección máxima se encuentra entre 1 y 2 meses.
"El modelo logra reflejar el avance de una enfermedad infecciosa, y en particular del dengue, y es adaptable a las variables propias de cada lugar geográfico", resaltaron los autores del trabajo científico.
En el proceso también se analiza como influyen en la propagación las migraciones internas de individuos infectados y las estrategias de combate de la enfermedad.
El trabajo, que lleva 4 meses de investigación, continúa, dijo Rodríguez Aguirre. "Los avances del proyecto serán presentados el 13 de septiembre en Rosario, en el Congreso de Física Argentina", anticipó el docente, al tiempo que comentó que el material se podrá ver próximamente publicaciones internacionales.
Entre las perspectivas futuras del proyecto se encuentra la introducción en la simulación de efectos de migración de huéspedes, la influencia de efectos ambientales, así como estrategias de ataque permanente a la enfermedad y/o vectores, lo que influye en el fenómeno de propagación. "Con este modelo se pueden predecir brotes de enfermedades y picos infecciosos", acotó el profesional.

SITUACIÓN ACTUAL

Notificación de Casos de Dengue al 23 de junio de 2009 según provincias.

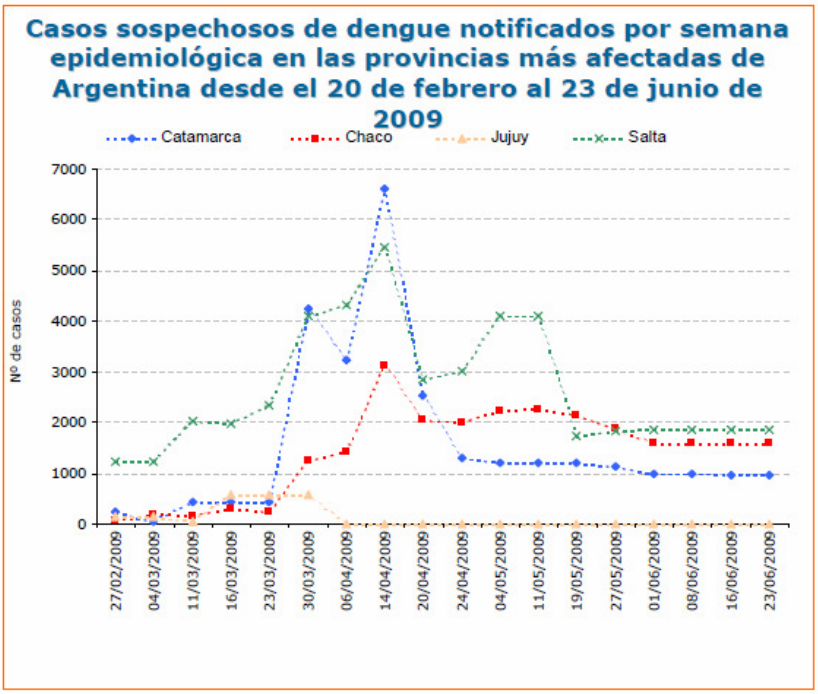
PROVINCIA	Autóctonos	Casos de Dengue Hemorragico	Importados		Fallecimientos por dengue confirmado.	
	Confirmado por Laboratorio o Nexo Epidemiológico		Confirmados	Sospechosos	Shock por dengue	Dengue hemorrágico
Buenos Aires	14		92	618		
C.A.B.A.	20		99	192		
Catamarca	8861		10	4	1	
Chaco	11035		2		2	
Chubut				1		
Córdoba	97		72	60		
Corrientes	90		35			
Entre Rios	13		2			
Formosa						
Jujuy	1291		117			
La Pampa				5		
La Rioja			1			
Mendoza			5	1		
Misiones	6		12	47		
Neuquen				1		
Rio Negro				1		
Salta	2678	3 (*)	156			2
San Juan						
San Luis			3	1		
Santa Cruz				1		
Santa Fe	992		60			
Santiago del Estero	413		178	62		
Tierra del Fuego				3		
Tucumán	479		46	24		
Total	**25989**	**3**	**890**	**1021**	**3**	**2**

Fuente: Direcciones de epidemiología provinciales. INEVH.

Hasta la fecha, 5 personas fallecieron a causa de esta patología.

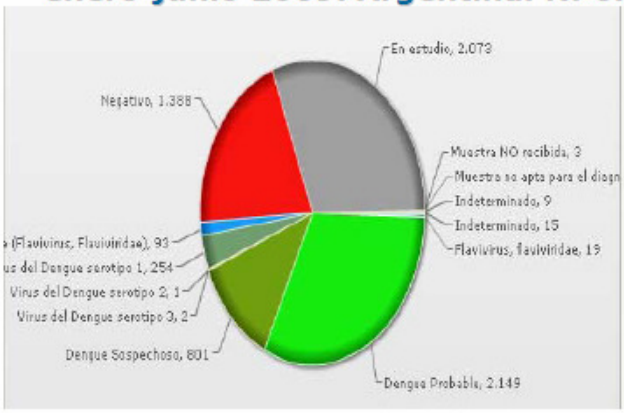
Dos de las muertes ocurrieron en salta y fueron secundarias a dengue hemorrágico y otras 3 por complicaciones de la enfermedad (shock por dengue); una sucedió en Catamarca y 2 en Chaco.

Dirección de Epidemiología. Ministerio de Salud de la Nación.



Dirección de Epidemiología. Ministerio de Salud de la Nación.

Vigilancia del Virus DEN según el Sistema Nacional de Vigilancia Laboratorial (SIVILA) enero-junio 2009. Argentina. N: 6.255



Al 16 de junio en SIVILA, se registraron **6225 fichas**, cerca al 15% de los casos totales notificados, a las cuales se le realizaron las siguientes muestras: 4141 Ac Ig M comercial, 98 Aislamiento Viral, 102 ELISA, IgG, 315 ELISA IgM 1829 MAC-ELISA IgM, 90 Neutralización, 971 RT-PCR y 13 Serotipificación.

De las muestras registradas en SIVILA, el 31,53% de los casos son Probables (IgM+), 2073 (30,41%) se encuentran aún en Estudio, el 20,36% están descartado y 801 casos son sospechosos*.

*Se considera sospechoso en este sistema todo aquel caso que fue estudiado, y no pudo ser confirmado ni descartado para dengue aún.

Fuente: Sisitema Nacional de Vigilacia de Laboratorio.SIVILA

Dirección de Epidemiología. Ministerio de Salud de la Nación.

Se sugiere organizar una Jornada Comunitaria, en cuyo marco los directivos, docentes, estudiantes, familias, vecinos, representantes de distintas fuerzas e instituciones de la comunidad, participen activamente en el armado y montaje de los diferentes murales comunitarios, así como en su emplazamiento en espacios públicos significativos del barrio, la localidad, etc.

AUTORIDADES

Gobernador de la Provincia de Córdoba
Cr. Juan Schiaretti

Vicegobernador de la Provincia de Córdoba
Sr. Héctor Oscar Campana

Ministro de Educación de la Provincia de Córdoba
Prof. Walter Mario Grahovac

Secretaria de Educación
Prof. Delia María Provinciali

Subsecretario de Promoción de Igualdad
y Calidad Educativa
Dr. Horacio Ademar Ferreyra

Director de Planeamiento e Información Educativa
Prof. Enzo Regali

Directora General de Educación Inicial y Primaria
Lic. María del Carmen González

Director General de Educación Media
Prof. Juan José Giménez

Director General de Educación Técnica y Formación Profesional
Ing. Domingo Aringoli

Directora General de Educación Superior
Lic. Leticia Piotti

Directora General de Regímenes Especiales
Lic. Luján Mabel Duro

Director General de Institutos Privados de Enseñanza
Prof. Hugo Zanet

Director de Educación de Jóvenes y Adultos
Prof. Carlos Brene

Ministro de Salud
Dr. Oscar González

Secretario de Programación Sanitaria
Dr. Gabriel Pedetta

Secretario de Gestión Hospitalaria
Dr. Rafael Torres

Secretario de Coordinación
Técnico Administrativo
Dr. José Emilio Ortega

Subsecretario de Integración Sanitaria
Dr. Carlos Nouzeret

Directora de Epidemiología
Dr. María Frías

Coordinador de Unidad de Dengue
Dr. Carlos Ferreyra