



CLIMATOLOGÍA
FITOSANITARIA

Boletín N° 1

SAGARPA



SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN

BOLETÍN

Climático-Fitosanitario

Agosto de 2010



Senasica



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE SAN LUIS POTOSÍ



CIACYT
Laboratorio Nacional
UASLP



LaNGIF
Laboratorio Nacional De Geoprocusamiento
de Información Fitosanitaria

Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria

Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria
Dirección General de Sanidad Vegetal
Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria – SAGARPA
Laboratorio Nacional de Geoprocusamiento de Información Fitosanitaria
Coordinación para la Innovación y Aplicación de la Ciencia y la Tecnología
Universidad Autónoma de San Luis Potosí
<http://portal.sinavef.gob.mx>
sinavef@uaslp.mx

*No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito a la institución.

DIRECTORIO

Universidad Autónoma De San Luis Potosí

Coordinación para la Innovación y Aplicación de la Ciencia y la Tecnología

Laboratorio Nacional de Geoprocesamiento de Información Fitosanitaria

Coordinadora - Dra. María Guadalupe Galindo Mendoza

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria - SAGARPA

Dirección General de Sanidad Vegetal

Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria

<http://portal.sinavef.gob.mx> - sinavef@uaslp.mx

Responsable Técnica - Dra. María Guadalupe Galindo Mendoza

EDITOR RESPONSABLE

Dr. Carlos Contreras Servín

Dr. Marcos Algara Siller

COLABORADORES

Dra. Guadalupe Galindo Mendoza

Dr. Cristóbal Aldama Aguilera

MC. Luis Alberto Olvera Vargas

Dr. Víctor Hugo López Vázquez

Dr. Miguel Ángel Silva Flores

Geog. Enrique Ibarra Zapata

Geog. Fabiola Mata Cuéllar

Ing. Marco Trejo García

Derechos de autor y derechos conexos, es una publicación mensual editada por el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica

Fitosanitaria, Sierra Leona, 550, Col. Lomas II Sección, C.P. 78210, San Luis Potosí, SLP., Tel. (444) 826.23.00, Ext. 8425, <http://portal.sinavef.gob.mx>, sinavef@uaslp.mx. Editor responsable: Dr. Carlos Contreras Servín. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo (En Trámite), ISSN: (En Trámite), por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Coordinador de Climatología del SINAVEF, Dr. Carlos Contreras Servín, Sierra Leona, 550, Col. Lomas II Sección, C.P. 78210.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del CIACyT - LaNGIF.

Condiciones fitosanitarias-agroclimáticas para México

Síntesis climática

Las lluvias inusuales que comenzaron en febrero de este año continuaron sobre toda la República, incluso durante el mes de julio. Este fenómeno se ha exacerbado por la temporada ciclónica ya iniciada y que se estima excepcionalmente elevada para el Atlántico (Klotzbach, P. J. y Gray, W. M., agosto, 2010).

En la Costa del Pacífico, el pronóstico es de comportamiento normal. El resultado de la actividad ciclónica es temperaturas por debajo de lo normal, nublados y precipitaciones excedentes, lo cual mantendrá el balance hídrico en números positivos para agosto-septiembre, así como la humedad relativa esperada en un rango superior al 50%. Actualmente se han presentado 5 huracanes en esta costa. La tormenta tropical Frank afectó la costa de Michoacán y Oaxaca con lluvias importantes e inundaciones. Esto ha provocado una región de inestabilidad en la región de la Península de Yucatán, en la Istmico-Chiapanea, en la Serrana y una porción de la Costa del Pacífico con precipitaciones intensas e inundaciones en el estado de Oaxaca y Michoacán.

La variable más importante durante los últimos dos meses ha sido el balance hídrico que nos muestra la cantidad de agua que efectivamente permanece en el suelo y que constituye uno de los parámetros más importantes para el desarrollo de plagas y de cultivos. En el boletín fitosanitario agroclimático emitido durante julio pasado, se contaba con el balance hídrico de mayo, según registros del INIFAP (Mayo 2010). Este mostró que a pesar de las lluvias en exceso en la mayor parte del territorio nacional, la evapotranspiración fue superior a éstas, lo cual provocó que los suelos y vegetación perdieran humedad. Lo contrario comenzó a suceder en junio en las regiones de la Península de Yucatán, Istmica-Chiapanea, Serrana, Costa del Pacífico, Golfo y parte del Noreste, donde el balance hídrico fue positivo, es decir, los suelos y vegetación

podieron recuperar humedad y por tanto promover sus condiciones de desarrollo. Esto se vio fortalecido con el último balance hídrico para el mes de julio (Figura 5), donde, a excepción de la región Mediterránea, Golfo de California y la porción norte de la región Occidente, el balance hídrico fue positivo hasta en 400 mm.

Esto se ha confirmado con el Monitor de la Sequía de Norte América que emitió esta semana los índices de severidad de la sequía que muestran cómo esta humedad retenida ha propiciado la menor de las severidades en la Península de Yucatán y la región Istmico-Chiapanea, regiones de mayor problema durante el primer semestre del año. Sin embargo los cuerpos de agua de la región Istmica-Chiapanea todavía no se recuperan, en especial en Veracruz y la cuenca del Papaloapan y en Tabasco en el Grijalva. La frontera de la región del Mediterráneo, Altiplano y Golfo de California presenta todavía una sequía extrema.

Por otro lado, las anomalías de precipitación durante agosto, es decir, el pronóstico para el cierre de este mes, indica que la mayor parte del territorio tendrá lluvias de entre el 25% por debajo de la normal y algunas regiones estarán en el 25% por arriba: el norte del Altiplano, un área compartida por el Golfo y Noreste, parte de la Serrana y la mayoría de la Istmica-Chiapanea.

El tratamiento de esta información para el análisis fitosanitario se describe a continuación, tomando en cuenta las principales plagas que afectan nuestro país, las cuales reaccionan de distinta manera a los fenómenos climáticos.

Análisis por región epidemiológica

1. **Altiplano.** La región epidemiológica de mayor extensión en nuestro país muestra temperaturas que oscilan de los 15 a 20°C en la parte sur de la región y 20 y 25°C en la franja norte, mientras que la precipitación es anómala hasta en 25% por debajo de la histórica, excepto en Chihuahua donde ésta es excedente. Sin embargo, el balance hídrico fue, por vez primera en el año, positivo lo cual indica retención de humedad en el suelo. Además, la humedad relativa se mantuvo entre el 50% y 75%, elevada para esta región.

La *Diaphorina citri* está presente en esta región, pero debido a la falta de hospederos, cítricos, no existe potencial de diseminación de la bacteria *Candidatus Liberibacter* sp. o Huanglongbing. El caso de las moscas presentes en el estado de Durango, los hospederos potenciales no son significativos.

El balance hídrico positivo para esta región, asociado con humedad relativa de 50% a 75%, ha aumentado la humedad del suelo y por lo tanto las condiciones de desarrollo del Nemátodo dorado de la papa y la germinación e infección del hongo del Carbón parcial del trigo.

2. **Istmica-Chiapencana.** En esta región del país se tiene un escenario actual de precipitaciones normales 25% por arriba de la normal. Además, la temperatura se ubica principalmente en el rango 15-20°C. Debido a esta combinación el suelo ha recuperado humedad y solamente se presenta una pequeña región con sequía de anormal a moderada en parte de la cuenca del Papaloapan en Veracruz y del Grijalva en Tabasco.

La presencia de Roya anaranjada en esta región comenzó a finales de 2009 y durante este año se dispersó hacia Veracruz debido a las condiciones de humedad elevadas para su deposición, en el caso de dispersión por viento, como se ha reportado en boletines anteriores. De igual manera hacia el estado de Morelos en la región Central y hacia Campeche en la Península de Yucatán.

La Roya asiática debe vigilarse en el estado de Chiapas por su posible dispersión desde la región del Golfo.

Las condiciones de estrés hídrico en esta región no son importantes para la formación de mangas de Langosta.

3. **Península de Yucatán.** La Península de Yucatán reflejó el efecto del fenómeno de El Niño de 2009 hasta el mes de junio de 2010, ya que las precipitaciones que no sobrepasan el 25% de déficit y las temperaturas, en gran parte no mayores a los 25°C, dieron un balance hídrico positivo. De esta manera la severidad de la sequía se ubica en anormal para Yucatán y Campeche y moderada para Quintana Roo. Además, la humedad relativa nos indica un estado entre el 75% y 100%, asociado a las variables mencionadas.

A pesar de las condiciones que prevén una total recuperación de la vegetación y suelos, la vegetación estresada ha provocado la formación de mangas de Langosta durante junio. Se espera que esto continúe por lo menos hasta septiembre, cuando la vegetación natural sea vigorosa.

La Roya anaranjada también representa un problema debido a la humedad que se ha registrado en estos meses y que promueve la germinación e infección. La ventaja es que los extensos cultivos del sur de Quintana Roo y la zona aledaña de Campeche, donde existe caña potencial para su establecimiento, no están en la ruta normal de eventos ciclónicos. La dispersión puede darse por transporte terrestre.

4. **Serrana.** Esta región ha estado libre de los efectos de la sequía del año pasado y ha recibido humedad extraordinaria durante los huracanes recibidos en esta temporada. Esto ha propiciado un balance hídrico de 200 mm y hasta 400 mm, al oriente y poniente, respectivamente. La humedad relativa a osciló entre el 75% y 100%.

Esta condición ha sido propicia para el desarrollo de hongos por esporas de Roya anaranjada que pueden

venir de Chiapas y Veracruz debido a los vientos fuertes y a la inestabilidad atmosférica y alta humedad que propician la deposición húmeda de esporas. Los estados donde se debe aumentar la vigilancia son Morelos y una fracción de Puebla.

5. Costa del Pacífico.

Esta región del litoral del Pacífico registró temperatura medias de hasta 20°C asociadas a humedad relativa alta de más del 75%.

La bacteria *Candidatus Liberibacter* se ha dispersado desde Nayarit hasta el sur de Jalisco durante los últimos meses. En esta región existe una zona citrícola importante en el estado de Michoacán de la cual ya se han reportado los primeros positivos de HLB en material vegetal. Esta región de cítricos cuenta con vías de comunicación terrestre importantes para su dispersión, además de humedad aportada por ríos que atrae a su vector. Es importante aumentar la vigilancia donde no se ha detectado.

La Cochinilla rosada está presente en Nayarit y Jalisco donde las temperaturas se han mantenido debajo de los 20°C (Temperatura de desarrollo = 27°C). Lo mismo sucede con el Amarillamiento letal del cocotero cuyo vector, *Mindus crudus*, necesita también de temperaturas más elevadas de las registradas para su desarrollo. La vigilancia de estas dos plagas debe permanecer normal debido a estas condiciones.

6. Golfo.

El norte de la región del Golfo ha recibido lluvias particularmente elevadas durante julio y agosto y solamente una porción en su extremo noreste ha llegado a los 25°C. Por otro lado, la humedad relativa ha sido muy elevada (>75%) y el balance hídrico hasta en 400 mm durante julio. Además, la sequía acarreada desde el año pasado desapareció desde marzo 2009.

El historial del año y los muestreos recientes de langosta en el estado de Yucatán, indican que esta región no tiene las condiciones ideales de estrés hídrico para su gregarización.

La vigilancia debe extremarse con la Roya asiática ya que los vientos de huracanes y alta humedad ambiental asociada propician su dispersión y deposición. Especial cuidado se debe tener en la zona de convergencia de Tamaulipas, Veracruz y San Luis Potosí, donde está presente.

7. Occidente.

La sequía no ha afectado esta región y las condiciones de generales han sido de precipitaciones normales, humedad relativa mayor al 75% y balance hídrico positivo hasta en 200 mm, excepto por una reducida zona al norte con humedad entre 50% y 75% y un balance hídrico negativo, es decir, donde en julio hubo pérdida de humedad del suelo.

Estas condiciones no han sido propicias para la Cochinilla rosada. Por otro lado, la vigilancia deberá ser extrema a lo largo de las carreteras que conectan con la región del Golfo de California para evitar la dispersión de *Diaphorina citri* portadora del HLB.

8. Central.

Igual que el resto del país, las temperaturas más bajas de lo normal y las precipitaciones en exceso han aportado importante humedad al suelo y al ambiente.

Esto ha permite que la Cochinilla rosada no se desarrolle adecuadamente, lo mismo que la Langosta no cuenta con condiciones de gregarización.

La vigilancia debe extremarse sobre nemátodos que atacan a la papa, *Globodera rostochiensis* y *Meloidogyne chitwoodi*, ya que necesitan humedad en el suelo para desarrollarse.

La región de presencia de Langosta en Hidalgo no muestra condiciones de estrés hídrico que promuevan la formación de mangas.

9. **Noreste.**

La ausencia de sequía, temperaturas no mayores a 20° C en la mitad sur de esta región y hasta 25° C en la parte norte, han dado como resultado humedad relativa elevada y balance hídrico positivo.

La vigilancia en Roya asiática debe aumentarse debido a su alto potencial de dispersión por vientos y deposición húmeda. Además, la humedad en suelos es propicia para el desarrollo del Nemátodo dorado de la papa.

En el caso de la Langosta, no existen condiciones de sequía para la gregarización.

10. **Mediterránea.**

Esta pequeña región epidemiológica no presenta sequía y su temperatura no ha rebasado los 25°C en promedio. No existen estaciones agroclimáticas para conocer la humedad relativa y balance hídrico de esta región. Las precipitaciones por debajo del 50% de la normal indican que estos dos parámetros no han sido elevados.

En esta región se presentan la Chicharrita cabeza roja y la Chicharrita verde, cuyas condiciones de temperatura han sido favorables para su desarrollo.

11. **Golfo de California.**

Esta región ha sido la más caliente del país con temperaturas medias de hasta 30°C en su mayoría y hasta 25°C en su parte sur. Esto provocó una humedad relativa menor al 50% y mayor a este, respectivamente. El balance hídrico negativo refuerza los parámetros mencionados y arrojan una sequía extrema para julio en una zona común entre los estados de Sinaloa, Sonora y Chihuahua.

La zona de sequía de Sonora y sus cítricos es susceptible a la infección de HLB provocada por la *Diaphorina citri*. La vigilancia debe aumentarse en las vías de comunicación terrestre.

Estas temperatura son también favorables para la Chicharrita cabeza roja, la Chicharrita verde y la Cochinilla rosada, presentes en esta región.

Al contrario, las condiciones no son favorables para el desarrollo del Carbón parcial del trigo, de acuerdo al SIAFESON.

Cartografía climática-epidemiológica

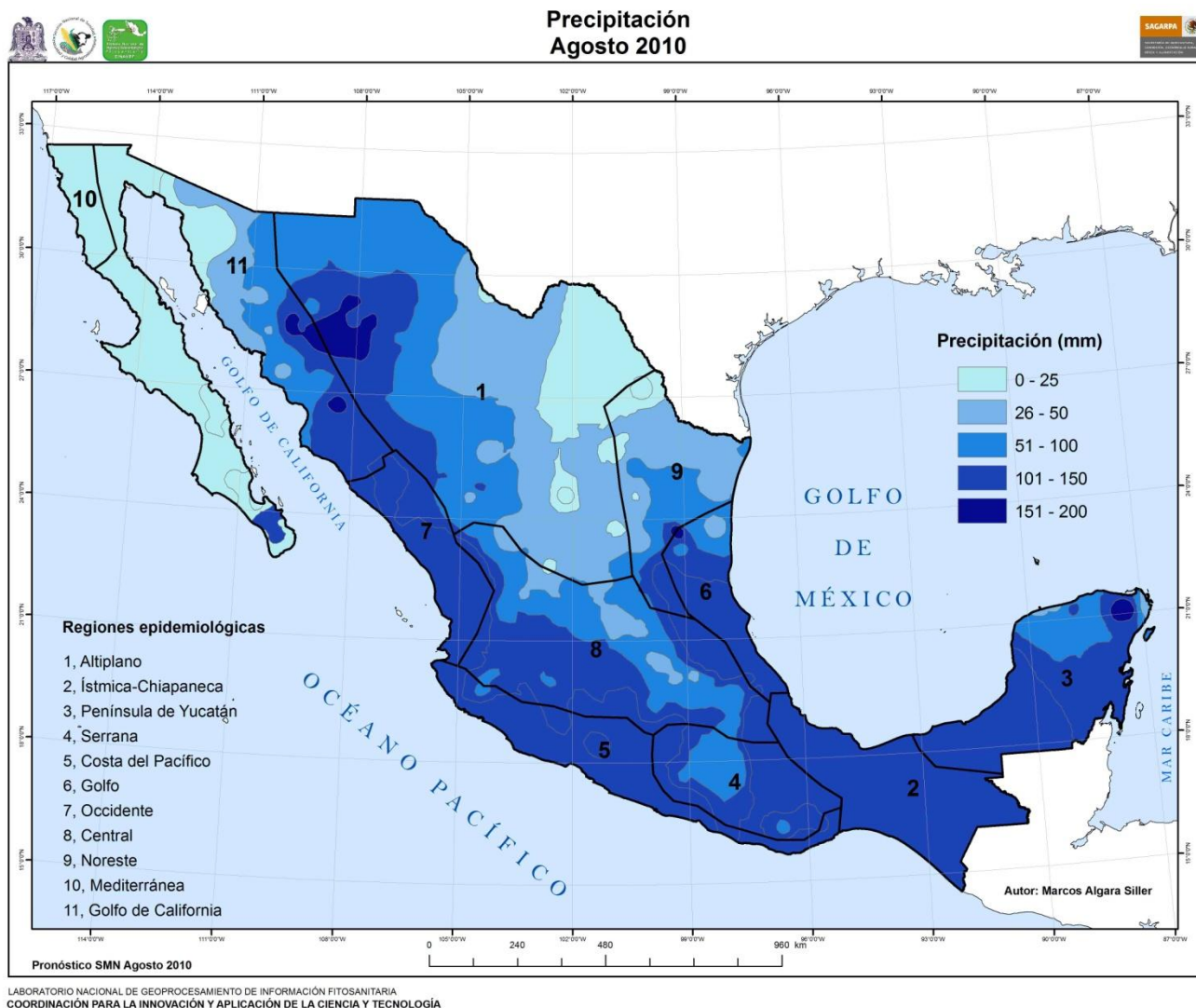
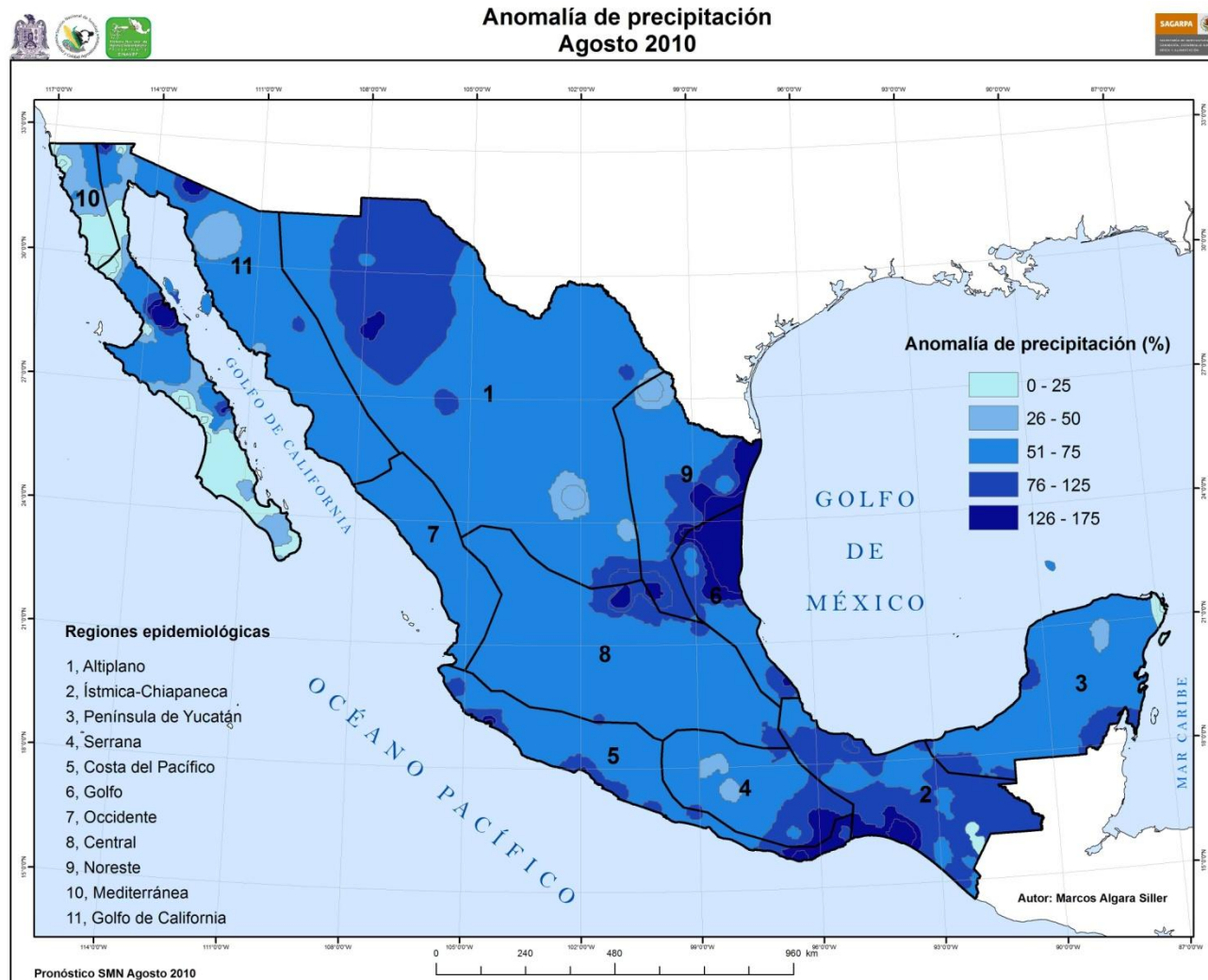
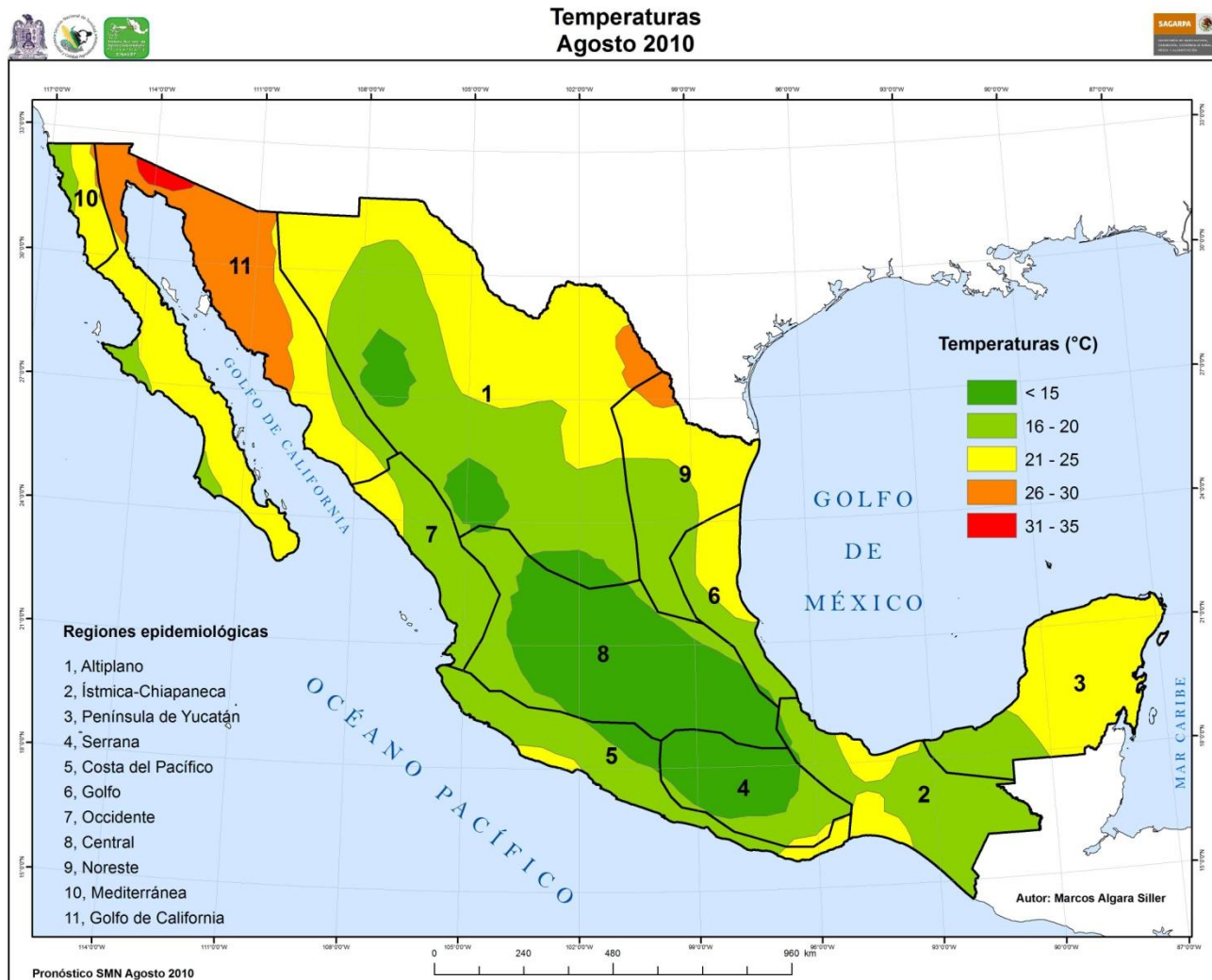


Figura 1 Pronóstico de la precipitación para agosto 2010.



LABORATORIO NACIONAL DE GEOPROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN FITOSANITARIA
COORDINACIÓN PARA LA INNOVACIÓN Y APLICACIÓN DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Figura 2 Pronóstico de la anomalía de precipitación para agosto 2010.



LABORATORIO NACIONAL DE GEOPROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN FITOSANITARIA
COORDINACIÓN PARA LA INNOVACIÓN Y APLICACIÓN DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Figura 3 Pronóstico de temperatura para agosto 2010.

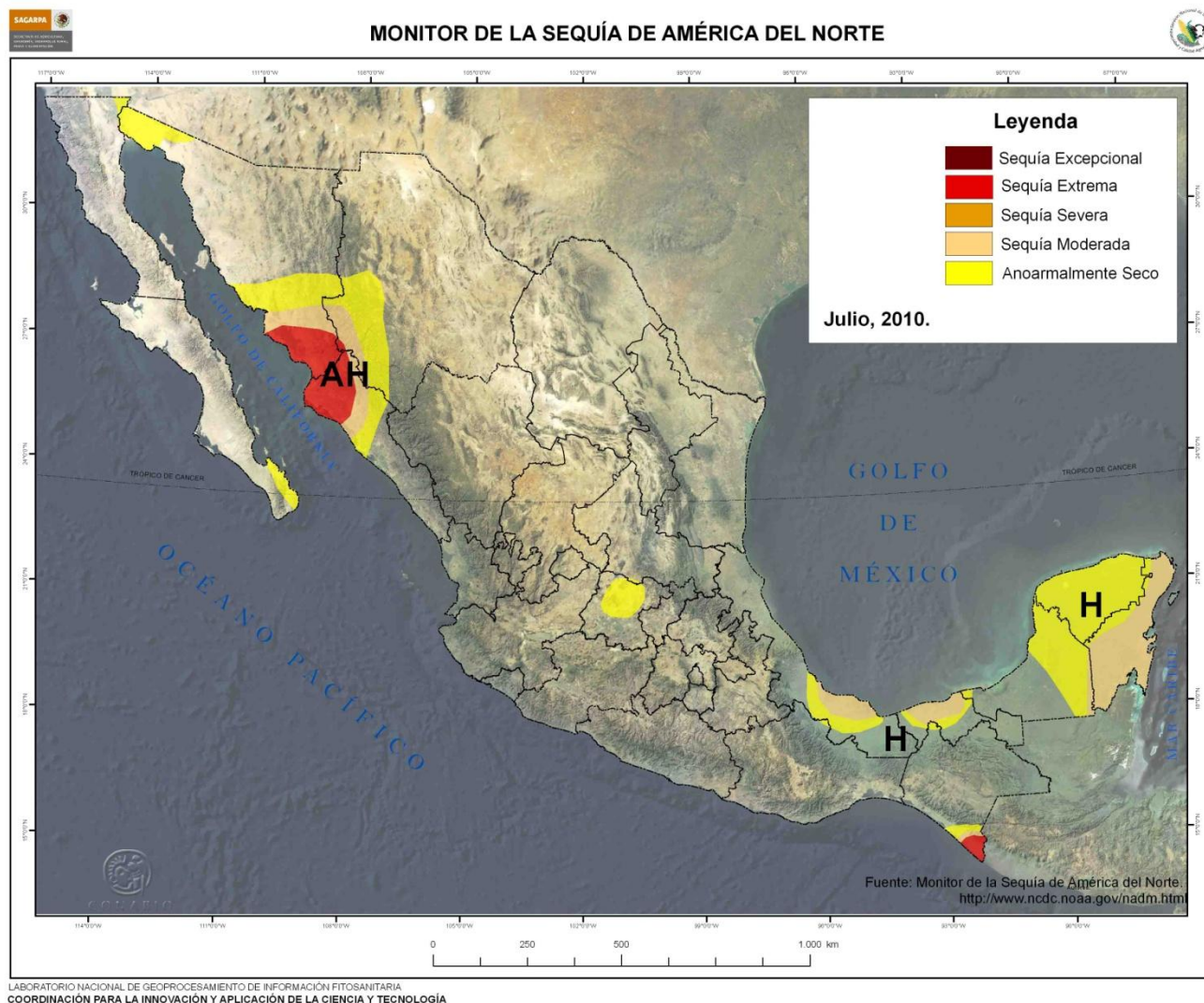
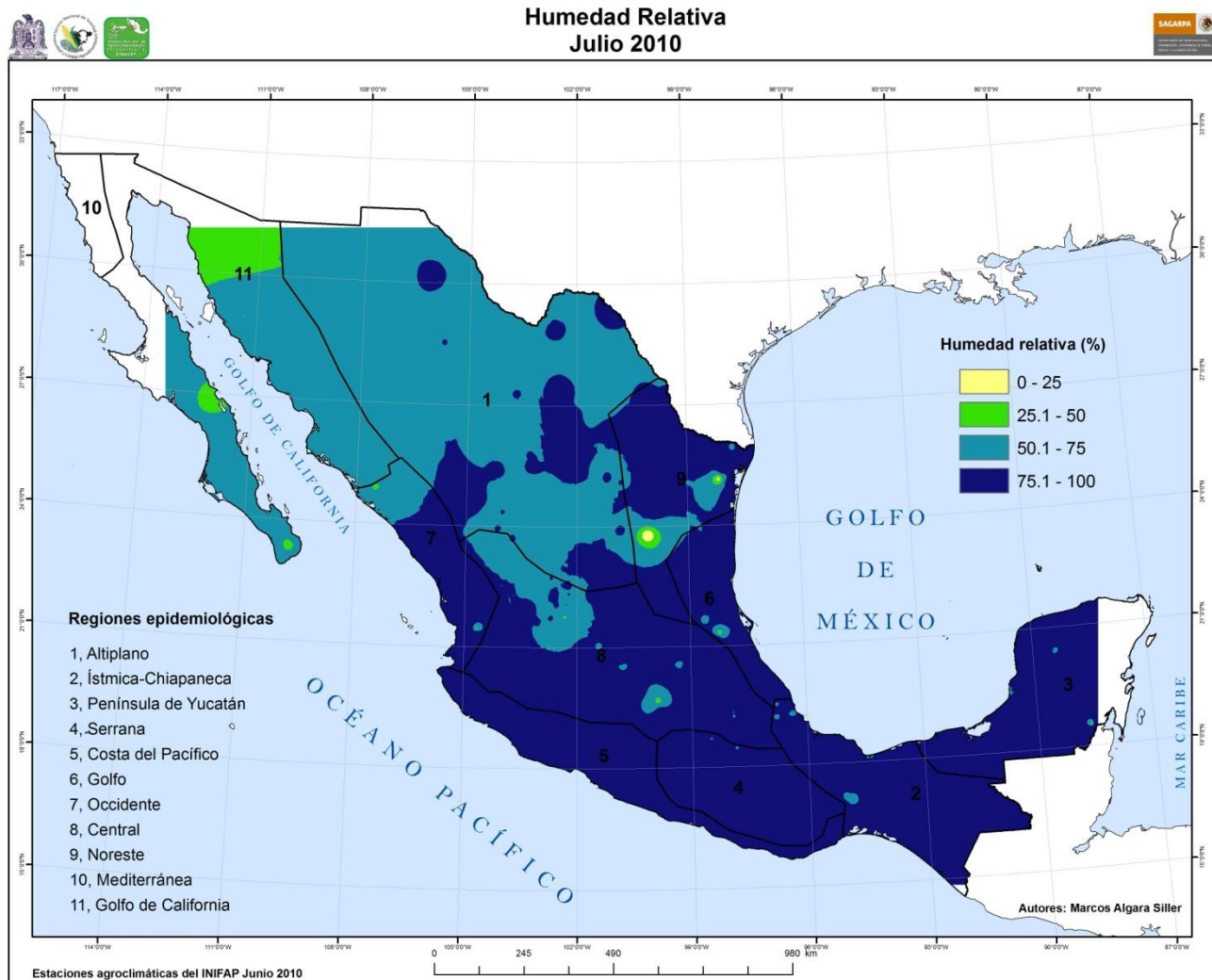
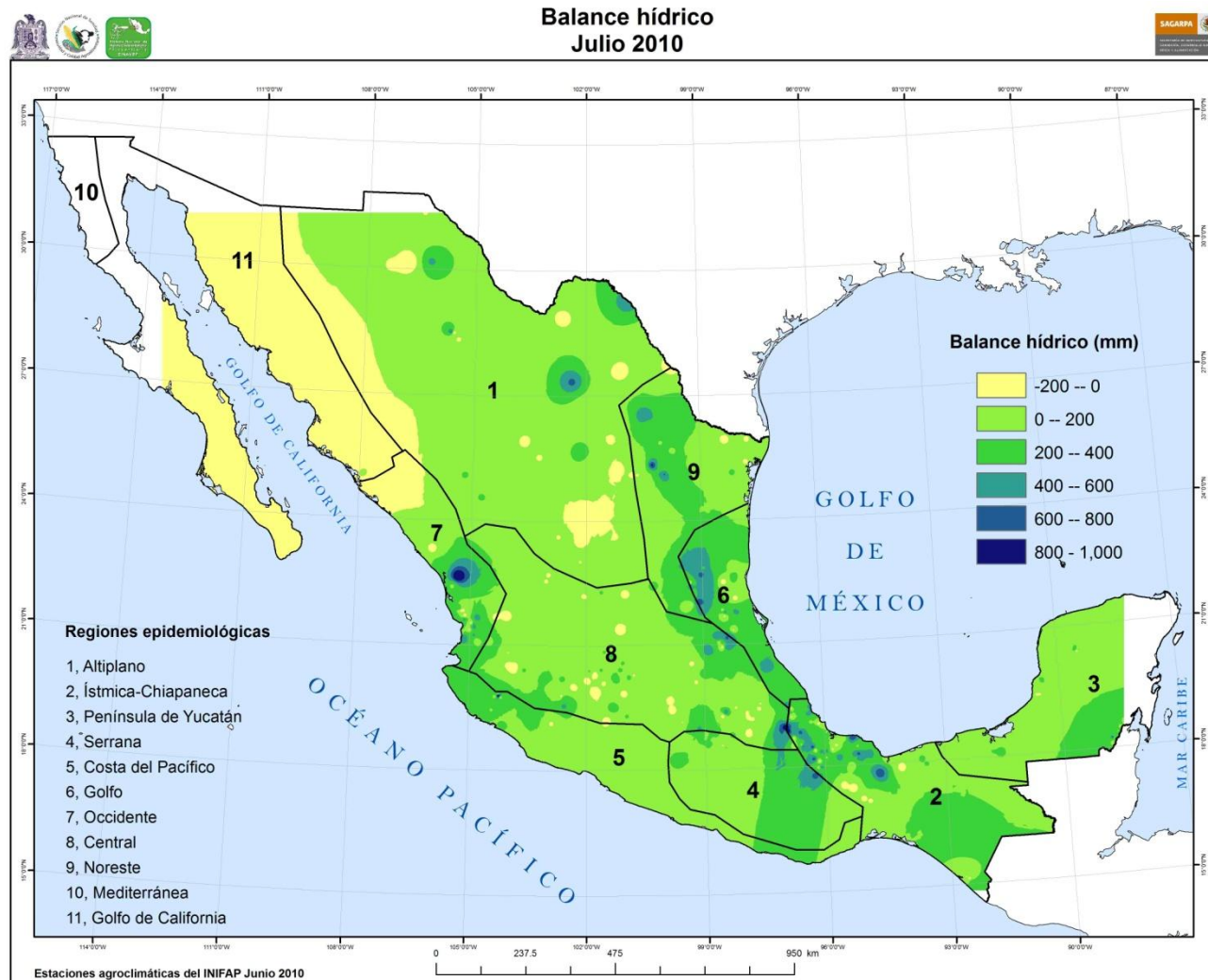


Figura 4 Monitor de la Sequía de América del Norte durante julio 2010.



LABORATORIO NACIONAL DE GEOPROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN FITOSANITARIA
COORDINACIÓN PARA LA INNOVACIÓN Y APLICACIÓN DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Figura 5 Humedad relativa durante julio 2010 (%).



LABORATORIO NACIONAL DE GEOPROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN FITOSANITARIA
COORDINACIÓN PARA LA INNOVACIÓN Y APLICACIÓN DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Figura 6 Balance hídrico durante julio 2010 (mm).

Glosario

Plagas por región epidemiológica

Región 1 Altiplano

1. *Diaphorina citri*
2. *Globodera rostochiensis*
3. *Tilletia indica*
4. *Xylella fastidiosa*
5. *Anastrepha striata*
6. *Anastrepha ludens*
7. *Anastrepha obliqua*
8. *Anastrepha serpentina*

Región 2 Istmica-Chiapteca

1. *Diaphorina citri*
2. *Phakopsora pachyrhizi* sydow
3. *Schistocerca piceifrons piceifrons*
4. *Maconellicoccus hirsutus* (green)
5. *Palm lethal yellowing phytoplasma*
6. *Anastrepha striata*
7. *Anastrepha ludens*
8. *Anastrepha obliqua*
9. *Anastrepha serpentina*

Región 3 Península de Yucatán

1. *Diaphorina citri*
2. *Phakopsora pachyrhizi* sydow
3. *Schistocerca piceifrons piceifrons*
4. *Candidatus liberibacter asiaticus*
5. *Maconellicoccus hirsutus* (green)
6. *Homalodisca coagulata*
7. *Palm lethal yellowing phytoplasma*
8. *Anastrepha striata*
9. *Anastrepha ludens*
10. *Anastrepha obliqua*
11. *Anastrepha serpentina*

Región 4 Serrana

1. *Diaphorina citri*
2. *Schistocerca piceifrons piceifrons*
3. *Globodera rostochiensis*
4. *Anastrepha striata*
5. *Anastrepha ludens*
6. *Anastrepha obliqua*
7. *Anastrepha serpentina*

Región 5 Costa del Pacífico

1. *Diaphorina citri*
2. *Candidatus liberibacter asiaticus*
3. *Maconellicoccus hirsutus* (green)
4. *Palm lethal yellowing phytoplasma*
5. *Anastrepha ludens*
6. *Anastrepha obliqua*
7. *Anastrepha serpentina*

Región 6 Golfo

1. *Diaphorina citri*
2. *Phakopsora pachyrhizi* sydow
3. *Schistocerca piceifrons piceifrons*
4. *Globodera rostochiensis*
5. *Homalodisca coagulata*
6. *Palm lethal yellowing phytoplasma*
7. *Anastrepha striata*
8. *Anastrepha ludens*
9. *Anastrepha obliqua*
10. *Anastrepha serpentina*

Región 7 Occidente

1. *Diaphorina citri*
2. *Candidatus liberibacter asiaticus*
3. *Maconellicoccus hirsutus* (green)
4. *Tilletia indica*
5. *Anastrepha striata*
6. *Anastrepha ludens*
7. *Anastrepha obliqua*
8. *Anastrepha serpentina*

Región 8 Central

1. *Diaphorina citri*
2. *Schistocerca piceifrons piceifrons*
3. *Candidatus liberibacter asiaticus*
4. *Maconellicoccus hirsutus* (green)
5. *Globodera rostochiensis*
6. *Meloidogyne chitwoodi*
7. *Anastrepha striata*
8. *Anastrepha ludens*
9. *Anastrepha obliqua*
10. *Anastrepha serpentina*

Región 9 Noreste

1. *Diaphorina citri*
2. *Schistocerca piceifrons piceifrons*
3. *Globodera rostochiensis*
4. *Anastrepha striata*
5. *Anastrepha ludens*
6. *Anastrepha obliqua*
7. *Anastrepha serpentina*

Región 10 Mediterránea

1. *Diaphorina citri*
2. *Maconellicoccus hirsutus (green)*
3. *Carneocephala fulgida*
4. *Draeculacephala minerva*
5. *Xylella fastidiosa*

Región 11 Golfo de California

1. *Diaphorina citri*
2. *Maconellicoccus hirsutus (green)*
3. *Carneocephala fulgida*
4. *Draeculacephala minerva*
5. *Tilletia indica*
6. *Xylella fastidiosa*
7. *Anastrepha striata*
8. *Anastrepha ludens*
9. *Anastrepha obliqua*
10. *Anastrepha serpentina*

Terminología

Severidad de la sequía

Medida del déficit de precipitación con respecto a lo normal para cierta región. El Monitor de la Sequía de Norteamérica reporta la sequía meteorológica mediante 5 rangos de clasificación: anormal, moderada, severa, extrema y excepcional. Además, la sequía hidrológica (bajo nivel de cuerpos de agua) y la sequía agrícola (baja humedad de suelos para desarrollo agrícola) están representados por las letras A y H, respectivamente.

Humedad relativa

La humedad relativa es la cantidad de vapor de agua presente en el aire y representa el porcentaje de humedad en relación con la cantidad que necesita para saturarse.

Balance hídrico

La contabilidad hídrica o balance hídrico es la medida de cantidad de los recursos hídricos de acuerdo a las entradas (precipitación) y salidas de humedad (evapotranspiración) en el sistema. En este caso se realiza esta operación para estimar mes con mes la cantidad de humedad aportada en los suelos. Estas variables se seleccionaron por la falta de medición directo de la humedad del suelo y de variables como infiltración o derivaciones.

Bibliografía

CPC/NCEP-NWA, El Niño Oscilación Sur, discusión diagnóstica, Centro de Predicciones Climáticas, 8 de julio 2010.

INIFAP, Red Nacional de Estaciones Estatales Agroclimáticas: <http://clima.inifap.gob.mx/redclima/>

Klotzbach, P. J. y Gray, W. M., Extended range forecast of Atlantic seasonal hurricane activity and landfall strike probability for 2010, Tropical Meteorology Project, Colorado State University, 4 de agosto 2010: <http://tropical.atmos.colostate.edu/forecasts/2010/aug2010/aug2010.pdf>

Servicio Meteorológico Nacional, SMN: <http://smn.cna.gob.mx/ciclones/tempo2010/prono2010.pdf>

Sistema de Alerta Fitosanitaria del Estado de Guanajuato: http://www.siafeg.com/Boletines/Mapas/Roya_Asiatica/Mapa_RoyaA.htm

Sistema de Alerta Fitosanitaria del Estado de Sonora: <http://siafeson.com/Mapas/rSurCarbon.php>