



# INFORME BIOCLIMÁTICO

## GRUPO CLIMA Y SALUD EN PANAMÁ

**ICGES**  
 ANSELMO MCDONALD  
 ALBERTO CUMBRERA  
 AIDA M. DE RIVERA

**ETESA**  
 CLARA CRUZ  
 BERTA OLMEDO

**INEC**  
 BERNARDO GONZÁLEZ

**MINSA**  
 FERNANDO VIZCAÍNO

### INFORME No. 14: PRONÓSTICO BIOCLIMÁTICO DE INFESTACIÓN DEL AEDES AEGYPTI, VECTOR DEL DENGUE. DISTRITO DE PANAMÁ. TRIMESTRE DE OCTUBRE A DICIEMBRE 2011.

Considerando el comportamiento actual del clima y los resultados que arrojan los modelos de pronóstico para los próximos tres meses, de acuerdo a los valores del IBt,1,C, que describe las anomalías y variabilidad del clima, conjuntamente con la presencia de las condiciones actuales:

[http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/enso\\_advisory/ensodisc\\_Sp.html](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ensodisc_Sp.html). Durante el mes de septiembre 2011, las condiciones de La Niña se fortalecieron según se indica por los aumentos en las anomalías negativas de la temperatura en la superficie del mar (SST, por sus siglas en inglés) a través de la mitad este del Océano Pacífico ecuatorial. Por lo que se anuncia que: "Se espera fortalecimiento de las condiciones de La Niña y que continúen hasta el invierno del Hemisferio Norte 2011-12". Manteniendo condiciones bajo lo normal en cuanto a las temperaturas y en totales de precipitación ligeramente mayores que el promedio histórico, para el período pronosticado, según la perspectiva del clima para el mes de noviembre. Tomando en cuenta dichos resultados, se espera que el índice de infestación este mes muestre un ligero aumento en comparación al valor observado de septiembre, asimismo para los meses pronosticados del trimestre de octubre a diciembre-2011, que indican un rango de alto riesgo en el periodo pronosticado, por lo que se deben tomar las medidas pertinentes al respecto.

**Tabla N°1. Índices promedios de infestación observados y pronosticados del mosquito Aedes aegypti. Trimestre de octubre a diciembre de 2011.**

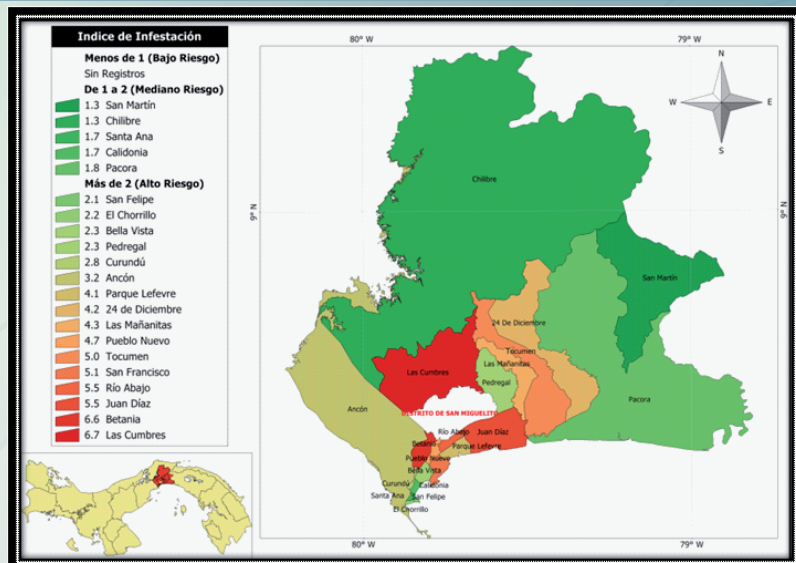
Año 2011	Índice de Infestación Observado	Índice de Infestación Pronosticado
Marzo	1.7	1.9
Abril	2.3	2.5
Mayo	3.3	3.5
Junio	4.3	4.5
Julio	4.7	5.0
Agosto	4.3	4.4
Septiembre	2.8	3.0
Octubre		3.4
Noviembre		3.7
Diciembre		3.5

BAJO RIESGO	MEDIANO RIESGO	ALTO RIESGO
➤ 1	1-2	➤ 2

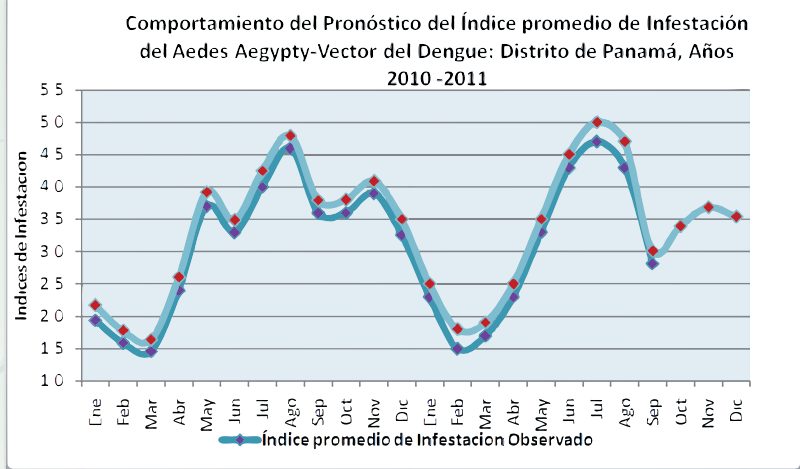
**Tabla N°2.**

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	2.687980	0.219662	12.23692	0.0000
IB1F(-1)	-0.269427	0.068104	-3.956141	0.0001
AR(1)	0.493298	0.068053	7.248735	0.0000
SAR(12)	0.369167	0.056684	6.512680	0.0000
<b>Variance Equation</b>				
C	0.571817	0.576196	0.992400	0.3210
RESID(-1)*2	0.153921	0.116727	1.318636	0.1873
RESID(-2)*2	-0.037525	0.129472	-0.289831	0.7719
GARCH(-1)	0.318887	0.693225	0.460005	0.6455
PRONIB2(-1)	-0.092307	0.086444	-1.067825	0.2856
R-squared	0.594316	Mean dependent var	2.952887	
Adjusted R-squared	0.578329	S.D. dependent var	1.513405	
S.E. of regression	0.982748	Akaike info criterion	2.775226	
Sum squared resid	196.0559	Schwarz criterion	2.917723	
Log likelihood	-295.1740	F-statistic	37.17376	
Durbin-Watson stat	2.081119	Prob(F-statistic)	0.000000	
<b>Inverted AR Roots</b>				
	.92	.80+.46i	.80-.46i	.49
	-.46-.80i	.46+.80i	.00+.92i	-.00-.92i
	-.46+.80i	-.46-.80i	-.80-.46i	-.80+.46i
	-.92			

**Tabla N°2.** El estadístico D de Durbin-Watson, mide el grado de autocorrelación entre el residuo correspondiente a cada observación y la anterior. Si el valor es próximo a 2 (D=2.08), los residuos estarán incorrelacionados; si se aproxima a 4, estarán negativamente autocorrelacionados y si se aproxima a 0 estarán positivamente autocorrelacionados. Para este modelo, el estadístico Durbin-Watson es aproximadamente igual a 2, lo que evidencia ausencia de autocorrelación entre los errores y que el modelo es adecuado. Asimismo se muestra en la tabla N°3, los valores de los coeficientes que han sido analizados para considerarlos como variables explicativas y que deben ser incluidas en el modelo la misma muestra los valores Z y se evidencia que cada uno de los coeficientes de regresión es estadísticamente diferente de cero, y que su probabilidad asociada para cada variable es altamente significativa; por consiguiente se comprueba la validez de los Modelos Ajustados.



Los valores pronosticados del índice han mostrado una tendencia al aumento en los últimos 3 meses (de 3.4 en octubre, 3.7 en noviembre, y 3.5 en diciembre-11) en comparación a lo registrado en el mes de septiembre. Dicha tendencia indica que el rango de valores pronosticados sigue en alto riesgo, por lo que se le sugiere a los tomadores de decisiones del sector que tomen en cuenta dicho resultado.



**Tabla No. 3**

**Estadísticas Residuales o de Error**

DAM	ECM	PEMA	PME
0.22	0.05	-8.2%	-8.21%

A continuación se presentan las cuatro medidas o estadísticas de error:

1) La Desviación Absoluta de la Media (DAM) mide la precisión de un pronóstico mediante el promedio de la magnitud de los errores de pronóstico (valores absolutos de cada error). La DAM resulta de gran utilidad cuando el analista desea medir el error de pronóstico en las mismas unidades de la serie original.

$$DAM = \frac{\sum_{i=1}^n |Y_t - \hat{Y}|}{n} = 0.22$$

2) Otra técnica para evaluar una técnica de pronóstico es el Error Medio Cuadrado (EMC). Cada error o residual se eleva al cuadrado; luego estos valores se suman y se divide entre el número de observaciones. Esto es importante pues en ocasiones pudiera ser preferible una técnica que produzca errores moderados a otra que por lo regular tenga errores pequeños, pero que ocasionalmente arroje algunos en extremo grandes. La ecuación para el cálculo del EMC, es la siguiente:

$$ECM = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2}{n} = 0.05$$

3) A veces resulta necesario determinar si un método de pronóstico está sesgado (pronóstico consistentemente alto o bajo). En estos casos, se emplea el Porcentaje Medio de Error (PME), que se calcula encontrando el error en cada periodo, esto entre el valor real de ese periodo y promediando después estos porcentajes de error. Si un enfoque de pronóstico no está sesgado, la ecuación del PME producirá un porcentaje cercano a cero. Si el resultado es un porcentaje **negativo grande**, el método de pronóstico está **sobrestimado** de manera consistente. Si el resultado es un porcentaje positivo grande, el método de pronóstico esta subestimado de forma consistente.

$$PME = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)}{Y_t} \frac{1}{n} = -8.21\%$$

4) En ocasiones, resulta más útil calcular los errores de pronóstico en términos de porcentaje y no de cantidades. El Porcentaje de Error Medio Absoluto (PEMA) se calcula encontrando el error absoluto en cada periodo, dividiendo éste entre el valor real observado, para ese periodo y después promediando estos errores absolutos de porcentaje. Este enfoque es útil cuando el tamaño o magnitud de la variable de pronóstico es importante en la evaluación de la precisión del pronóstico. El PEMA proporciona una indicación de que tan grandes son los errores de pronóstico comparados con los valores reales de la serie. También se puede completamente diferentes. utilizar el PEMA para comparar la precisión de la misma u otra técnica sobre dos series La siguiente ecuación muestra el cálculo del PEMA:

$$PEMA = \frac{\sum_{i=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t} \frac{1}{n} = 8.2\%$$