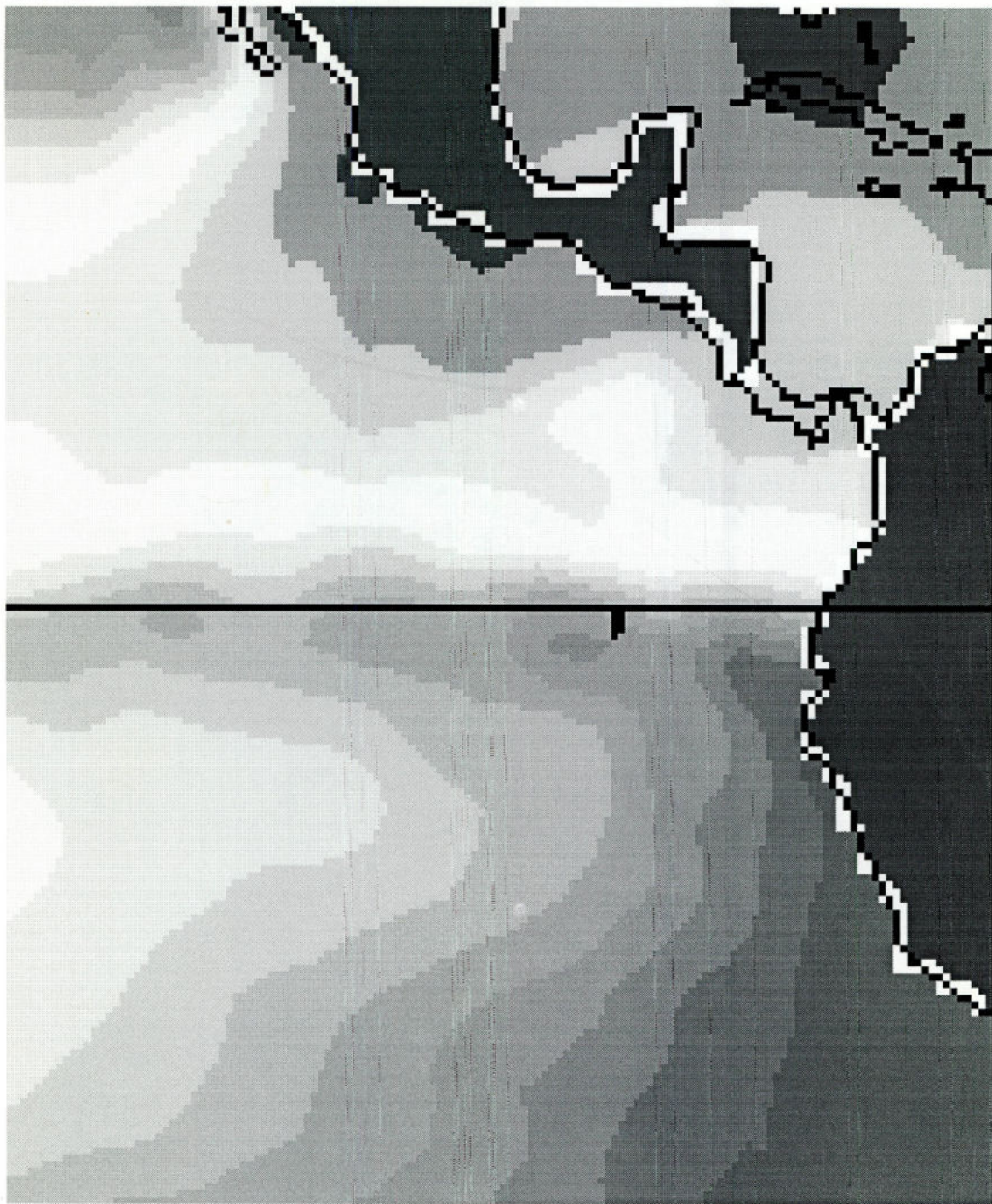


**LA NIÑA Y SU POSIBLE INFLUENCIA SOBRE LA REGIÓN GUAYANA.**  
**(MAYO DE 1998 HASTA AGOSTO DE 1999)**



Agosto de 1999  
**LA NIÑA Y SU POSIBLE INFLUENCIA SOBRE LA REGIÓN GUAYANA.**  
**(MAYO DE 1998 HASTA AGOSTO DE 1999)**

## 1. INTRODUCCIÓN:

## 2. ANTECEDENTES:

### 1. VALIDACIÓN DE LA PREDICCIÓN HECHA EN PANAMÁ PARA EL PERÍODO JJA 1998, ESTADO ACTUAL DEL TIEMPO, Y PRONÓSTICO PARA EL PERÍODO MJJ DE 1999.

Para las fechas previas, se tienen condiciones de un debilitamiento del evento El Niño, y se relaciona con un avance lento de la ITCZ hacia el Norte y retraso de la temporada de Lluvias. En Centroamérica esperan lluvias por encima de lo normal en la costa Caribeña por efecto de fuertes Alisios, mientras que esperan lluvias por debajo de lo normal en la costa del Pacífico.

### **PRONÓSTICO DE LAS PRECIPITACIONES PARA EL PERÍODO JJA 1998.**

PAÍS	ARRIBA	MEDIA	ABAJO	OBSERVACIONES:
Mexico California	30	40	30	
Mexico	20	30	50	Retardo en el inicio de las lluvias.
Sur Golfo México	50	30	20	
Centroamérica:				Retardo en el inicio de las lluvias (no comenzaron en Mayo). Costa Pacífica entre Guatemala y Panamá, con déficit. Norte de Guatemala y centro de Honduras también con déficit. Se esperan excesos en la costa Pacífica de Guatemala, Noreste de Costa Rica, y Sureste de Nicaragua. Costas del Caribe con tendencia a valores normales.
Suroriente de Mesoamérica, Colombia y Venezuela:				Con condiciones cercanas a lo normal con ligeros déficit de precipitación.
Yucatán	30	40	30	
Belice	30	40	30	
Suroeste Guatemala	50	30	20	
Norte de Honduras	30	40	30	
Sur de Honduras	10	25	65	
Norte de Nicaragua	30	40	30	Ocurre: 100/00/00
Este de Nicaragua	50	40	10	Ocurre: 100/00/00
Sur de Nicaragua	10	25	65	Debería haber sido: 57/43/0
Sur de Costa Rica	10	25	65	
Panamá	10	25	65	
Norte de Colombia	10	20	40	
Sur de Colombia	30	40	30	

Llanos de Colombia	30	50	20	
Costa Sur de Colombia	50	40	10	
NW de Venezuela	15	65	20	
NE, Centro y Llanos de Venezuela	30	50	20	
Región Guayana	20	50	30	
Caribe:				Se esperan déficit en Curazao, Jamaica, Bahamas, y Norte de las Antillas Menores. Normales, en Santo Domingo, Haití, y Este de Cuba. Por encima, en el Oeste de Cuba, y Puerto Rico.

El Sr. José Pabón de Colombia, notifica que los pronósticos para Colombia estuvieron acertados. Esto ayudó a que se respetaran los presupuestos para el Instituto de Hidrología y Meteorología, a pesar de los recortes en presupuesto realizados.

En Venezuela, para los primeros meses del año, se presentaron déficit marcados de caudal en la región Guyana al Sureste de Venezuela. Para esa fecha y para los meses de JJA 1998, se esperaban caudales por debajo de la media pero con tendencia a normalizarse, ya que el evento El Niño presentaba tendencia a debilitarse.

Ocurre un inesperado cambio para el mes de mayo y junio, y los caudales del Caroní cambian de un déficit de  $-19.2\%$  en abril, a un exceso en mayo de  $+75\%$ , y en junio de  $+36\%$ ; el pronóstico de 20/50/30 con tendencia a lo normal o por debajo, no se cumple. Tampoco se cumple para la región Noroccidental, en esta región se esperaba un 15/65/20, con tendencias a lo normal o en todo caso por debajo. Se piensa que el repentino cambio en el enfriamiento en el Pacífico Oriental, pudo haber influenciado en parte, en estos excesos en las precipitaciones en la región Guayana.

El pronóstico se cumple para la región de los llanos, con 30/50/20, con tendencias a lo normal o un poco por encima de ella. Se observa (MARNR), que marzo, abril y mayo de 1998, son bastante más lluviosos de lo normal, especialmente en los llanos Centrales y Occidentales.

Durante junio, julio y agosto, el comportamiento de las lluvias no presentó, en el Centro de Venezuela, tendencias claras; observándose en algunos meses déficit y otros excesos. En el Centro fue deficitario, en Centro Occidente se presentaron excesos aproximados entre  $24\%$  y  $64\%$ , en los Llanos Centrales y Occidentales en general déficit, y en Apure excesos. En general el valor cercano a la media, y en ocasiones por encima, se ajusta un poco a lo pronosticado.

El Sr. Luis Alvarado de Costa Rica, menciona cambios bruscos en la precipitación en JJA de 1998, razón por la cual no se cumplen los pronósticos. Una disminución de los Alisios y de la presión, induce a más lluvias en la costa Sur y menos lluvias en la costa Norte. En 1998, se rompen record histórico en las temperaturas máximas.

El Sr. Mauricio Rosales de Nicaragua, menciona que durante El Niño de 1997, la ITCZ se mantiene muy por debajo de los  $10^{\circ}\text{N}$ , lo que implica déficit de lluvias en

Nicaragua. Los déficit continúan al principio de 1998, reportándose un déficit de 8 % en la costa Atlántica y un 60 % en la costa del Pacífico antes de junio. Solo eventos de lluvias aislados aunque fuertes, se presentan para el 24 de mayo, cuando penetra una Onda Tropical al país. En julio, debido probablemente al enfriamiento del Pacífico, la ITCZ genera lluvias por encima de lo normal. En general el pronóstico de exceso se cumplió en la costa Sur del Atlántico, pero no coincidió para el Pacífico, donde en general hubo exceso en lugar del déficit pronosticado.

Nickolas Graham, del IRI, describe la situación actual del tiempo. Hace referencia a métodos estadísticos – dinámicos orientados hacia la región. Menciona que los pronósticos del final de la fase cálida 1997/98 no estuvieron del todo bien, existiendo diferencias entre lo real y lo pronosticado. En realidad el rápido descenso de la temperatura del mar durante mayo y junio de 1998 no fue previsto, razón por la cual las condiciones cambiaron rápidamente. También se tiene que los diferentes modelos dieron diferentes resultados.

Actualmente se tiene una situación de evento La Niña en fase de disipación, y han aparecido zonas de anomalías calientes cerca de la costa de Sudamérica. Los pronósticos para JJA deben tomar en cuenta una situación de La Niña muy debilitada o desapareciendo para esos meses. El episodio frío de La Niña se relaciona con situaciones húmedas en el Noreste del Brasil para Diciembre a Febrero, y condiciones frías y húmedas para el período de JJA sobre el Norte de Venezuela, costa del Caribe Centroamericano, y el Caribe en general.

En Costa Rica se ha observado una costa del Caribe muy seca en enero, y una costa del Pacífico muy húmeda en febrero. Se han observado frecuentes llegadas de frentes, pero estos no han estado muy intensos. Eventos La Niña implican más lluvias; Atlántico caliente, más lluvias; Atlántico frío, menos lluvias; temporada de huracanes intensa, mas lluvias. Se piensa que las anomalías en el Pacífico, tienen influencia posterior en las anomalías del Atlántico Norte. En general para Costa Rica se esperan precipitaciones cerca del promedio con excesos en la costa del Caribe Oriental.

El Sr. Pedro Efrein Reyes de Honduras, manifiesta que las precipitaciones en 1998 se presentaron con déficit (asociadas al evento El Niño), y las temperaturas muy por encima de lo usual. La ITCZ se mantuvo retirada con inicio de la temporada de lluvias con un retardo hacia finales de mayo en lugar de la segunda como es lo usual. Se presentaron limitaciones de suministro de energía eléctrica, problemas en la agricultura y retardo en el transporte aéreo, con muy baja visibilidad por quemas. En 1997/98 no se presentaron las canículas de julio y agosto. Sin embargo en octubre, noviembre y diciembre, se saturan los suelos por el pasaje de frecuentes Ondas Tropicales. De todas formas, a partir del 21 de octubre, llega a la región el Huracán MITCH, el cual reactiva la costa del Pacífico, con lluvias de 1000 mm en 5 días. Se recuerda a FIFI en 1974.

En Honduras, durante enero y febrero de 1999, se han presentado lluvias con un exceso de 33 % por encima de lo normal, en especial en el Norte y Suroeste. Además las temperaturas han estado 2° C, por debajo de lo normal. Todo parece indicar precipitaciones entre un 20 y 440 % por encima de lo normal en la región Oeste de Honduras.

El Sr. Luis García de El Salvador, informa sobre precipitaciones para JJA 1998, por encima de lo normal en Oriente y Centro, y cerca del promedio en la costa Sur. En

realidad no se pronosticó lluvias en exceso en Oriente y en la costa se estimaba por debajo. Para el período MJJ 1999, se estima precipitación cercana a lo normal en abril y mayo, existencia de bruma moderada, activación de temporada de huracanes por encima de lo normal, y con Canícula en agosto.

El Sr. Luis Herrera de Guatemala, informa sobre déficit de precipitación en JJA de 1998, por efecto de El Niño, aunque alguna lluvia por encima de la media se presentó sobre la región Suroeste. Se presentan frecuentes Ondas Tropicales con 14 por mes en julio, agosto y septiembre de 1998. MITCH genera 400 mm en 4 horas en Octubre.

Frank Tench de Belice, indica que generalmente se inician las lluvias en mayo, pero es en junio cuando realmente se establece. En mayo, junio y julio del 98, las precipitaciones fueron deficitarias, con déficit marcados para el Sur del país. Igualmente la temperatura fue superior a la esperada. El pronóstico de 1998 fue en general bueno.

REGIÓN	PRC.MEDIA MJJ	PRC. EN 1997	PRC EN 1998
NORTE	199	241	169
SUR	411	130	85

Enero y febrero de este año 1999, se ha presentado cerca de lo normal. En general El Niño genera en Belice precipitaciones por encima de lo normal. Para este año con la presencia de La Niña, se esperan precipitaciones cerca de lo normal para el período JJA de 1999, aunque también es posible una tendencia a muy cerca, pero por debajo de lo normal (20/40/30).

Jaime Collado de México, informa sobre precipitaciones por encima de lo normal para los eventos La Niña. Por esta razón se estiman precipitaciones con tendencias a encima de lo normal para la mayor parte de México para el próximo período JJA. En la costa del Golfo sin embargo, se esperan situaciones de cerca de lo normal o déficit.

El Sr. Aristides Lorlesse de Panamá, informa sobre déficit marcados de precipitación durante MJJ de 1998, tal como se pronosticó. Por supuesto, a nivel local, algunas zonas presentaron excesos en mayo. Al principio de 1999 se ha venido observando precipitaciones en un 75% por encima de la media, y por esta razón se espera un adelanto en la Temporada de Lluvias y por lo tanto excesos de precipitación para el período de JJA (50/40/10).

## **2. PRONÓSTICO DE LAS PRECIPITACIONES PARA EL PERÍODO MJJ DE 1999.**

En mapa anexo, se presenta las probabilidades de lluvias para el período mayo, junio y julio de 1999. Las probabilidades se expresan en terciles. Se observa que una probabilidad de ocurrencia igual para las precipitaciones por encima, cerca de lo normal o por debajo (arriba/normal/abajo), vendría dada por el conjunto 33/33/33. Sin embargo el análisis de las situaciones precedentes y los pronósticos de las señales comprobadas a nivel regional, permiten modificar estas probabilidades, originando tendencias diferentes más ajustadas a la realidad. Por ejemplo una probabilidad de 50 / 33.3 / 16.7, indica una probabilidad que la precipitación se ubique por encima de lo normal en 1 de

2 oportunidades (50%), en el rango normal en 1 de 3 oportunidades (33.3 %), y por debajo de lo normal en 1 de 6 oportunidades (16.7 %).

En el caso de la región Guayana y en el Noroccidente de Venezuela, se estiman lluvias cerca de lo normal o con tendencias a déficit (15/65/20). Para la región de los Llanos Centrales y Norcentro se estima también precipitaciones cerca de lo normal o en todo caso por debajo de la media (10/60/30).

El mes de mayo en Venezuela, corresponde a la época de Lluvias en el Occidente y Centro del país, pero transición para la región Sureste en Guayana. Los caudales en el Guri varían entre 493 m<sup>3</sup>/s a 7778 m<sup>3</sup>/s, con una desviación de 1720 m<sup>3</sup>/s, razón por la cual la incertidumbre involucrada en los pronósticos es muy grande

El actual evento La Niña, con anomalías frías en la temperatura de la superficie del mar en el Pacífico, tiene coincidencia con excesos de lluvias en la región Guayana para los meses de la Temporada Seca, pero no presenta buena correlación con el tiempo para la próxima Temporada de Lluvias. De hecho en la región Guayana, el pasado enero resultó ser el mes más húmedo del registro de 50 años; febrero el segundo más húmedo, y marzo el sexto de los registros. Esto induce a pensar en un abril y mayo por encima de la media en la región Guayana, pero sin efecto para junio, julio y agosto.

Igualmente se ha observado, a través del análisis de los años análogos en especial el año 1972, que con mucha frecuencia después de excesos marcados de lluvias en Guayana, le sigue una Temporada de Lluvias deficitaria para junio y agosto. Por tal razón después de los excesos de lluvias esperados para abril y mayo, se estima un junio cercano a la media y un julio y agosto por debajo de la media. En el acumulado MJJ, se espera una tendencia hacia valores cercanos a la media o ligeramente por debajo (15/65/20).

Se ha encontrado coincidencia de retardos para el inicio de la Temporada de Lluvias en el Centro del país, durante los eventos La Niña. Por esta razón se estima que en mayo y parte de junio, se presenten valores de precipitación por debajo de la media. En el balance es de esperarse entonces, acumulados de MJJ cerca o por debajo de la media (10/60/30).

Se ha encontrado algunas coincidencias del tiempo en el Sureste de Venezuela, con el tiempo en la región Noroccidental del país. No teniendo otros estudios que relacionen el tiempo en Noroccidente con señales climáticas, se prefiere inclinar la balanza para un pronóstico en esa región, con valores cercanos o por debajo de la media, similar al Sureste de Venezuela (15/65/20).

Sin embargo los pronósticos de los centros climáticos de Alemania, Brasil y los del vecino Colombia y Panamá, indican excesos de precipitación para los meses de mayo a julio, lo cual lo podríamos interpretar como más lluvias para los llanos Colombianos con drenaje hacia el Orinoco, y estos excesos podrían mantener los niveles del Orinoco todavía con excesos para el mes de junio y julio, con niveles cercanos a los normales. Luego para agosto, se esperan déficit.

Otras variables macroclimáticas que deben ser tomadas en cuenta, son las anomalías de la temperaturas de la superficie del mar en el Atlántico Norte y Sur. El MARNR y

CVG EDELCA en Venezuela, ha encontrado ciertas coincidencias que se resumen a continuación:

- Atlántico Tropical Sur con anomalías frías, indica para la cuenca del Caroní al Sureste de Venezuela, Temporada de Lluvias (mayo a octubre) deficitaria.
- Existe alguna coincidencia con dipolos (anomalías de diferentes signos), entre el Atlántico Norte y Sur, con déficit de lluvias en la región Guyana, para la Temporada de Lluvias entre junio y agosto. Igualmente parece existir la misma coincidencia con anomalías del mismo signo en el Atlántico Norte y Sur, con excesos de lluvias en la región Guayana.
- Atlántico Tropical Norte con anomalías frías, indica para los llanos Centrales y Orientales, y región Centro-Norte, retardo en el inicio de la Temporada de Lluvias.
- Atlántico Tropical Norte con anomalías calientes, indica para los llanos Centrales y Orientales, y región Centro-Norte, fechas tempranas para el inicio de la Temporada de Lluvias.
- Sin embargo, no hay pruebas definitivas, de que un Atlántico Tropical Norte, bien sea frío o caliente, se asocie a cambios en la cantidad de precipitación en la Temporada Lluviosa.

### 3. DEFINICIONES:

### 4. CENTROS CLIMÁTICOS GLOBALES Y AÑOS LA NIÑA:

### 5. IMPACTO DE LA NIÑA EN EL MUNDO

### **6. POSIBLES IMPACTOS DE LA NIÑA EN VENEZUELA:**

### **5. RESUMEN DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS EN VENEZUELA DURANTE EL PERÍODO 1997 / 1998:**

### **5.1. PRECIPITACIONES EN EL PERÍODO ENERO A MARZO DE 1997 (PERÍODO HÚMEDO):**

**Durante los primeros meses del año 1996 (enero a marzo), continúa en el Pacífico la ocurrencia de un evento frío La Niña, sin embargo, las anomalías negativas de la temperatura de la superficie del mar, dan paso gradualmente a anomalías positivas y a la gestación de un evento caliente en el Pacífico.**

Dentro de la variabilidad climática en Venezuela, se pueden apreciar ciertas tendencias a precipitaciones por encima de la media, en especial sobre la región Oriental y los llanos de Venezuela, los cuales reportan más de 300 % de exceso de lluvias para febrero. El Orinoco y Caroní reportan máximos históricos en sus niveles y caudales. Son frecuentes las situaciones de Restos de Frentes Fríos del Norte, debilitamiento de la Alta Presión del Atlántico, y una ITCZ del Atlántico inicialmente muy alta en latitud pero, bajando en forma anómala en marzo.

## **5.2. PRECIPITACIONES EN EL PERÍODO ABRIL A JULIO DE 1997 (TRANSCIÓN DE HÚMEDO A SECO):**

Durante este lapso de tiempo, aumenta rápidamente las anomalías positivas de la temperatura en el Pacífico (Niño 3.4), observándose anomalías en el orden de + 01° C. El "Climate Predicción Center" de Usa, confirma el desarrollo de un evento El Niño, y alerta para el 26 de junio, sobre un vigoroso episodio caliente (ENSO), en el Pacífico Tropical. Esta situación no ocurría desde El Niño de 1982. Un flujo persistente del Suroeste en la altura se hace presente sobre Venezuela, y se piensa que tiene relación con la anomalía del Pacífico.

Se presentan en Venezuela en estos meses, situaciones alternas de anomalías negativas y positivas de la precipitación. Abril resulta ser seco en la mayor parte de Venezuela, con un retardo de 15 días en el inicio de las lluvias en la región Occidental. Este retardo continua en mayo, junio y julio en algunas regiones del país. Se suceden situaciones secas en el Norte del país, pero estas son compensadas alternativamente por situaciones extremas de mal tiempo en el Tuy, Apure y Norcentro, con efectos en deslizamientos de tierra, inundaciones y hasta un tornado en el Zulia. En el balance, los niveles y caudales del Orinoco y Caroní, se normalizan para estas fechas.

La influencia de la ITCZ del Atlántico, se aprecia en una ubicación por debajo o muy cerca de su posición normal. La posición de la Alta Presión del Atlántico es reportada al principio sobre Venezuela, originando déficit de lluvias, pero luego con el pasaje de Ondas con efectos en inundaciones en Venezuela, se comprueba la retirada de la Alta hacia su posición más al Norte, dejando paso a las Situaciones Tropicales. El tardío inicio de la Temporada de Lluvias en Venezuela, confirma en parte lo encontrado en estudios preliminares del MARNR, que lo relacionan con cierto retardo en meses, con los eventos La Niña.

## **5.3. PRECIPITACIONES EN EL PERÍODO AGOSTO de 1997 A ENERO DE 1998 (PERÍODO SECO):**

Durante este período, las anomalías positivas de la temperatura de la superficie del mar en el Pacífico se hacen máximas. En la zona NIÑO 3.4, se registran anomalías extremas positivas mensuales entre +0.89°C y +1.16°C, las cuales no se sucedían desde hace 50 años. El flujo del Suroeste en la altura desde el Pacífico, pasando por Colombia y Venezuela, se hace más frecuente, y se le relaciona con el evento El Niño. Anomalías positivas de la temperatura se suceden en Venezuela extendiéndose en el tiempo hasta marzo de 1998, y en el espacio a la mayoría de los países de mesoamérica. Estas anomalías son relacionados en diversas discusiones técnicas, con El Niño.

Este período se destaca, por una distribución espacial de los déficit de lluvias abarcando toda la geografía de Venezuela, con solo algunas regiones

registrando lluvias cerca de lo normal, pero nunca reportando excesos de las mismas. En la región Guayana, estos déficit se van a extender incluso hasta abril de 1998. Un hecho interesante de estudiar, lo constituyó la posición de la ITCZ durante septiembre a noviembre, la cual se mostró cuando se analiza en detalle con base a los reportes del Tropical Weather Center de Miami, a una latitud por encima de lo normal, a pesar de que los reportes del tiempo indicaban déficit de lluvias en Venezuela por una posición baja de la ITCZ. Igualmente se aprecian vientos fuertes en superficie sobre el mar Caribe, a pesar de que durante los años El Niño, los alisios tienden a decaer en velocidad. La ITCZ en el Pacífico, si presenta anomalías bien marcadas en una ubicación mucho más al Sur de lo normal (8° de latitud).

Las ondas en su traslado hacia el Oeste al Norte de Venezuela, se debilitan rápidamente por los persistentes vientos del Sudoeste en la altura provenientes desde el Pacífico. El perfil vertical modificado de los vientos sobre el Caribe, bloqueaba la formación y desarrollo de las Ondas Tropicales. La Temporada de Huracanes en el Atlántico y Caribe entre Junio y Noviembre de 1997, resultó ser deficitaria. Se presentaron 7 tormentas y 3 huracanes en lugar de las 10 y 6 esperados en el promedio. El pronóstico de William Gray de la Universidad de Colorado, con 11 tormentas y 7 huracanes para la presente temporada, resulto sobrestimada. Solo una tormenta y un huracán, se logra formar de estas Ondas Tropicales, y en general solo un Ciclón Tropical logró formarse al Sur de los 20° de latitud Norte.

Tomando el balance desde mayo de 1997, se aprecia un déficit en las precipitaciones en la regiones: Guayana, los llanos y el Norte del país; aunque con excesos en el extremo Sur de Amazonas. Los hidrogramas del Orinoco en Ciudad Bolívar y Caroní en Guri, muestran las anomalías positivas de los niveles y caudales coincidentes con el evento La Niña hasta abril de 1997, cambios a valores normales entre abril y julio, y posteriormente a partir de agosto de 1997 con déficit marcados coincidentes con la presencia del evento El Niño en el Pacífico.

#### **5.4. PRECIPITACIONES EN EL PERÍODO FEBRERO A ABRIL DE 1998 (TRANSCIÓN DE SECO A HÚMEDO):**

Durante los primeros meses de 1998, se mantiene un fuerte episodio caliente de El Niño – Oscilación Sur (ENOS). Las temperaturas en el sector NIÑO 3.4, decrecen desde +0.84°C en febrero a 0.13 en mayo. Los pronósticos indican desaparición en los próximos meses del evento El Niño, y efectivamente para el mes de julio las anomalías se normalizan y pasan a valores de anomalías negativas, dando inicio a un nuevo evento La Niña. Sin embargo el retardo de la señal del evento el Niño, permite observar anomalías en los países cercanos al Pacífico durante estos meses.

Mientras tanto predomina en Venezuela temperaturas del aire calientes, Alta Presión del Atlántico relacionada con relativo buen tiempo, una ITCZ a baja latitud, y una actividad de los Ciclones Extratropicales a muy baja latitud sobre el Golfo de México. Estas situaciones de ciclones generan tornados en el Sureste de USA, y en el Caribe Noroccidental. Los Frentes Fríos y

Estacionarios asociados a estos ciclones, avanzan en algunas ocasiones hacia el Sur del Caribe incluyendo a Venezuela, produciendo extremos en las precipitaciones en algunas regiones, pero en otras son retenidas permitiendo que persistan las situaciones de sequías.

Se encuentra cierta coincidencia con el tiempo en Cuba, cuando se menciona (Rubiera J., 1997), que la intensificación de la Corriente en Chorro sub-tropical ubicada durante los ENOS a una latitud más baja sobre el Golfo de Mexico, como una necesidad de transporte de energía desde el Pacífico tropical hacia latitudes más altas, produce efectos perjudiciales en las lluvias, manifestándose "a golpes", en forma de eventos de tiempo severo. Así se puede ver que en enero la actividad de los Nortes es mínima, pero para finales de Febrero y durante Marzo y Abril, los Restos de Frentes Fríos y Vaguadas en la Altura, producen excesos de lluvias en Venezuela. Al igual que Cuba se observan eventos "a golpe", con déficit de lluvias en algunas zonas, pero interrumpidas por corto tiempo, por la llegada de eventos extremos de mal tiempo asociados a estos frentes y vaguadas.

Sobre la región Guayana sin embargo, sigue predominando una significativa sequía, en especial durante abril, con frecuentes incendios forestales, al igual que en el Norte del estado de Roraima en Brasil. Esta región Guayana, presenta un comportamiento parecido a las cuencas del municipio de Cali en Colombia (Carvajal Yesid, 1997), donde durante los meses de la Temporada Seca coincidente con años El Niño, los caudales mínimos tienden a ser menores. Las estadísticas indican para Cali, un promedio histórico de 200 has/año incendiadas, pero que se incrementan en años El Niño a 1200 has/año.

Los ríos Orinoco y Caroní, muestran bajos niveles y caudales durante los primeros meses de 1998, lo cual es coincidente con lo dicho por Caviedes (1997), quien afirma que los ríos de las Guayanas y la vertiente Caribe Sudamericana, presentan bajas descargas durante El Niño, y altos caudales durante La Niña.

Existe buena correlación en las anomalías negativas de precipitación y caudales durante El Niño, y anomalías positivas durante La Niña, entre Colombia, Venezuela (región Guayana), Guyana, y la cuenca del Amazonas (Poveda German, 1997, y Rasmusson y Mo, 1993) " Durante El Niño se establece una celda anómala de Hadley sobre el Norte de Sur América cuyo movimiento descendente previene el ascenso convectivo sobre la región y contribuye a la disminución de la precipitación".

"Hastenrath (1976), Aceituno (1988), y Hastenrath y Greischar (1933), sugieren que las anomalías hidroclimáticas sobre la región, están asociadas a un desplazamiento hacia el Ecuador de la Alta del Atlántico Norte. Ello ayuda a explicar el desplazamiento del centro de convección de la Zona de Convergencia Intertropical de los Alisios (ITCZ), hacia el Sur-oeste de su posición normal (Pulwarty y Diaz, 1993). El Niño 1997/98, parece haber influenciado con sequías a la Región Guayana, y bajos niveles y caudales en el Orinoco y el Caroní. Esto mantiene similitud con el comportamiento de los ríos de parte de Colombia y del Norte del Brasil.

Sin embargo la llegada escasa de situaciones Nortes, pero con eventos importantes de precipitación e inundaciones en las penetraciones de Restos de Frentes Fríos y Vaguadas hacia Venezuela, parece coincidir con lo sucedido en Cuba, donde la influencia de los Ciclones Extratropicales formados en el Golfo de México, llegaban "a golpe" a ese país. Estas situaciones parecen haber influido para que en la región Norcentral y Llanos Centrales, se observen durante El Niño, tendencias hacia meses o muy secos o muy húmedos.

En general se apreció déficit de lluvias en la región Guayana, coincidente con el evento El Niño, con déficit marcados de niveles y caudales en el Orinoco y el Caroní desde enero a marzo de 1998, normalizándose en abril, y cambiando bruscamente a excesos en mayo de 1998. Las demás regiones presentan en general déficit en enero, pero cambiando a excesos entre febrero y marzo. La Alta Presión del Atlántico, bajó en latitud durante febrero, lo cual es usual para la fecha, pero subió rápidamente en marzo, para luego bajar de nuevo en abril y mayo. La influencia de la ITCZ del Pacífico, se mantuvo cerca o por debajo de lo normal en marzo y abril; pero la ITCZ del Pacífico, continuó con sus anomalías en cerca de 4° de latitud más Sur de lo normal.

#### **5.5. PRECIPITACIONES EN EL PERÍODO POSTERIOR A MAYO DE 1998 (PERÍODO HÚMEDO):**

A partir de Mayo, se presenta una nueva anomalía en las precipitaciones, mientras muchas regiones en el Norte de Sudamérica y Centroamérica, incluyendo la región Guayana en Venezuela, esperaban un debilitamiento de la sequía y retorno suave a eventos de lluvias con tendencias hacia lo normal, ocurre por lo contrario un incremento repentino de las precipitaciones. En Venezuela, la presencia de una fuerte actividad de la ITCZ, llegada de Vaguadas profundas de origen Norte y Sur, llegadas de Ondas Tropicales desde el Atlántico, y presencia de la Vaguada Tropical de la Alta Tropósfera (TUTT), en el Caribe, genera situaciones persistentes de precipitación con crecidas de los ríos en Venezuela.

#### **6. RELACIONES ENTRE LAS ANOMALÍAS DE LAS PRECIPITACIONES EN VENEZUELA Y EL EVENTO EL NIÑO 1997/98:**

A continuación se presenta una tabla resumen con las anomalías de la precipitación mensual en Venezuela durante El Niño 1997/98. Se indica también el número de meses con déficit, normales y con excesos. Estos valores son una aproximación con base a mapas interpolados de anomalías y podría presentar cierto error de interpretación involucrado, aunque de haberlo sería sistemático, no cambiando los resultados.



El comportamiento de las precipitaciones en Venezuela durante el evento El Niño entre mayo de 1997 y marzo de 1998, presentan diferencias entre una región y otra. Esto es normal, ya que hasta en los propios países en donde se ha comprobado una relación directa con el evento El Niño, tal como Colombia, Ecuador y Perú, presentan diferencias notables entre zonas muy cercanas.

Con base al número de meses con anomalías de la precipitación, por arriba, debajo o cerca de la media, para el evento El Niño desde mayo de 1997 a marzo de 1998, se presenta a continuación en forma de terciles, un resumen de dicho comportamiento:

Ciertamente la climatología del Norte de Sudamérica, incluyendo a Venezuela y el mar Caribe, tienen como principal macro factor regulador, a la migración Norte Sur de la ITCZ, generando así las Temporada de Lluvias y la Temporada Seca. Sin embargo, el comportamiento mismo de la ITCZ, y el tiempo meteorológico de la región de estudio, es regulado también por otras variables macroclimáticas. Algunos autores se pronuncian por esta potencial influencia sobre la región, de los eventos ENOS:

- Caviedes 1997, afirma que los ríos de las Guayanas y la vertiente Caribe Sudamericana, presentan bajas descargas durante El Niño, y altos caudales durante La Niña;
- Poveda German 1997, quien dice que: "Existe buena correlación en las anomalías negativas de precipitación y caudales durante El Niño, y anomalías positivas durante La Niña, entre Colombia, Venezuela, Guyana, y la cuenca del Amazonas; y
- Hastenrath (1976), Aceituno (1988), Hastenrath y Greischar (1933), y Pulwarty y Diaz, (1993). quienes sugieren que "las anomalías hidroclimáticas sobre la región, están asociadas a un desplazamiento hacia el Ecuador de la Alta del Atlántico Norte. Ello ayuda a explicar el desplazamiento del centro de convección de la Zona de Convergencia Intertropical de los Alisios (ITCZ), hacia el Sur-oeste de su posición normal"

Se requiere realizar análisis más detallados, que tomen en cuenta la integración de anomalías de la precipitación, vientos, temperatura del aire, temperatura del mar, desplazamientos de Altas y Bajas presiones y otros, y luego buscar sus causas, efectos y coincidencias.

Vientos alisios fuertes en el Caribe, durante la Temporada de Lluvias en Venezuela (Abril a Noviembre), podrían indicar indistintamente relación con el evento caliente de El Niño, o por el contrario ninguna influencia. Un alisio fuerte durante un año El Niño, es contrario a lo esperado ya que por teoría, durante estos años la intensidad del viento decae, lo que indicaría sin influencia.

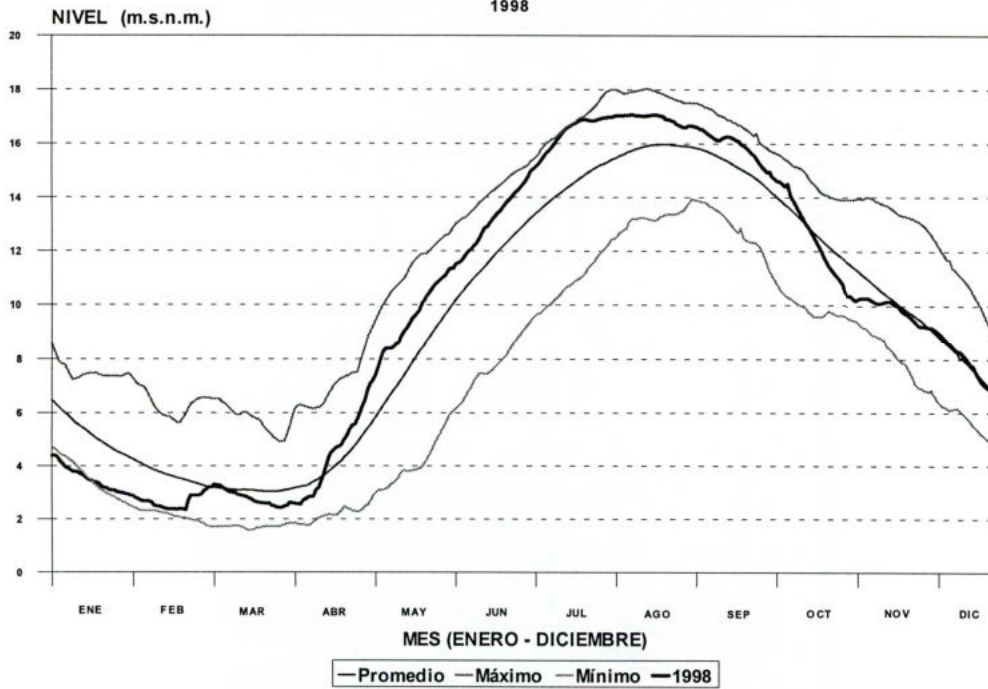
Sin embargo, si se analizan e integran otros factores, el resultado podría ser potencial relación con El Niño. Un alisio fuerte en el Caribe, durante un año El Niño, podría indicar un desplazamiento anómalo de la Alta Presión del Atlántico hacia el Sur, una mayor intensidad de los vientos alisios, mayor surgimiento de agua fría en Africa, alta presión inducida en el Caribe, un efecto en la reducción de las precipitaciones en el Caribe, y una disminución de las perturbaciones tropicales en el caribe por una Temporada de Huracanes débil.

William M. Grey (1999), cuando realiza su pronóstico sobre la Temporada de Huracanes, toma este factor del surgimiento de agua fría, en sus modelos. Así parece haber sucedido en Agosto de 1997, cuando no ocurren tormentas tropicales (lo cual no sucedía desde 1961), y solo se presenta una en el periodo Agosto - Septiembre (lo cual no ocurría desde 1929). Un viento alisio fuerte durante los meses anteriores, puede haber sido ocasionada por una Alta Presión de Las Azores intensa, pudo haber ocurrido un mayor surgimiento de agua fría con influencia en la intensificación de la Alta Presión en el Caribe, induciendo supresión de perturbaciones tropicales.

Sobre Venezuela se mezclan situaciones de influencia de la ITCZ del Atlántico y Pacífico, y combinaciones con Vaguadas en la Altura y Restos de Frentes Fríos de origen Sur y Norte. Estas últimas asociadas a ciclones extratropicales, las cuales se ubican para los años El Niño, según algunos investigadores como Rubiera J (1997), en posiciones más cercanas a los trópicos, y con influencia sobre el Caribe. La intensificación de la Corriente en Chorro subtropical ubicada durante los ENOS a una latitud más baja sobre el Golfo de México, como una necesidad de transporte de energía desde el Pacífico Tropical hacia latitudes más altas, produce efectos perjudiciales en las lluvias, manifestándose "a golpes", en forma de eventos de tiempo severo.

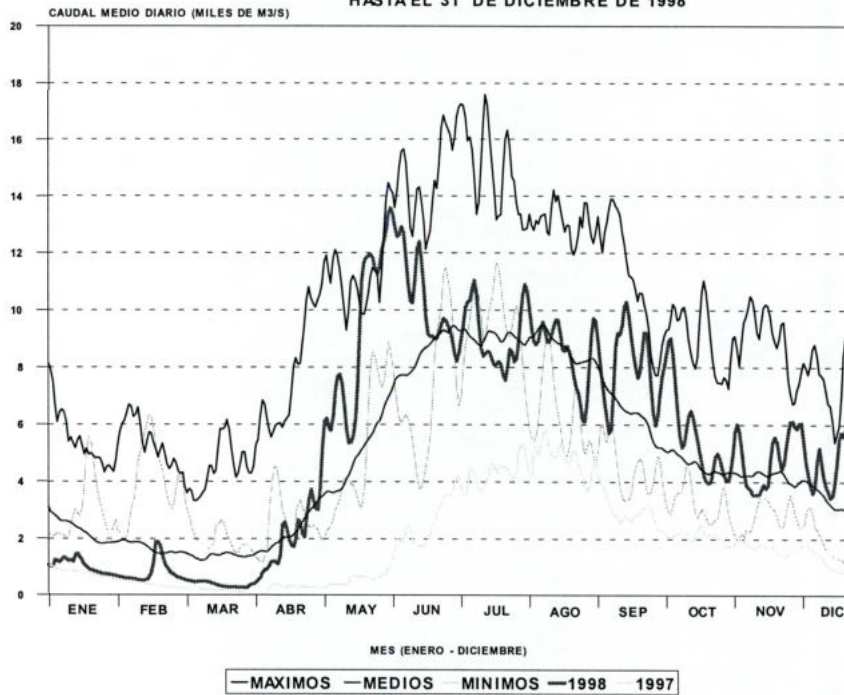
## RIO ORINOCO EN CIUDAD BOLIVAR

NIVELES DIARIOS  
1998



## RIO CARONI EN EMBALSE GURI

COMPARACION DE CAUDALES OCURRIDOS  
HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DE 1998



\*\*\*\*\*

### 6.1. PRECIPITACIONES EN EL PRIMER SEMESTRE DE 1998:

Durante Enero y Febrero de 1998, predomina un déficit de precipitaciones tanto en Venezuela como en la región Guayana. La actividad de los "Nortes" se mantuvo muy activa a baja latitud, con incluso situaciones frecuentes de tornados en el Sur de Usa, y Cuba, sin embargo estas situaciones no llegaron al Caribe y Venezuela. Es solo durante la segunda y tercera década de Febrero, cuando un sistema de Restos de Frente Frío, genera una crecida en el Alto Paragua.

Los niveles de los ríos Caroní y Paragua alcanzan para los primeros meses del año, valores muy bajos, comparables con los históricos. La estación Guri Estimado, reporta déficit de un 50% en Febrero y 70% en Marzo.

Estos marcados déficit, motiva la realización de una visita de inspección a la región Guayana. Se observa para el día Viernes 27 de Febrero, niveles muy bajos en el Caroní, entre Arekuna y San Pedro de las Bocas, sitio donde aparecen abundantes playas y en donde pareciera que el río se podría cruzar a pié. En visita realizada al sector de Canaima, se aprecian los saltos del río Carrao con muy poco caudal, unos 40 m<sup>3</sup> muy por debajo del promedio de 163 m<sup>3</sup>/s para Febrero. La gente del lugar compara este déficit, con los observados para Abril de 1992.

En visita al Alto Caroní se observan numerosas formaciones de playas en la cercanía de la unión de los ríos Caroní e Icabarú. La estación Aripichí, se aprecia con caudales cercanos a los 100 m<sup>3</sup>/s, por debajo de los mínimos históricos de 130 a 140 m<sup>3</sup>/s, y muy por debajo del valor esperado para Febrero de 373 m<sup>3</sup>/s. En la misma visita se pudo observar la alta frecuencia de incendios de vegetación en el Alto Caroní, producto de la alta insolación, poca nubosidad y precipitaciones y a las altas temperaturas, que a pesar de ser el mes más frío del año, las mismas superaron en dos grados los valores medios en 40 años.

Para el 22 de Abril, la franja nubosa asociada a la Temporada de Lluvias, influenciada por la Zona de la Convergencia de los Alisios (ITCZ), origina junto con los vientos inestables en la altura, situaciones de precipitaciones para la región Guayana. Se hacen presentes las situaciones de mal tiempo provenientes del Este, típicas de las usuales de la Temporada de Lluvias, y luego llegan las primeras Ondas Tropicales para el día 03 de Mayo, con su acostumbrado aporte de agua a la región, dando inicio a la Temporada de Lluvias de 1998.

Durante los meses iniciales del año, correspondiente a la Temporada Seca, se mantienen los déficit de lluvias sobre la región Guayana, lo cual continua coincidiendo con las anomalías calientes en la superficie del mar en el Pacífico Ecuatorial. Sin embargo durante el mes de Mayo, ocurren anomalías no esperadas en el comportamiento del tiempo meteorológico en Venezuela.

Los centros climáticos mundiales a través de sus modelos matemáticos experimentales, estiman situaciones de déficit de lluvias para el estado de Roraima en el Norte de Brasil y sobre el Norte de Sudamérica justo sobre la región Guayana. Sin embargo, por el contrario, ocurren precipitaciones extremas por

encima de la media, en la cuenca del río Caroní. Igual ocurre en otros sitios de Venezuela, tales como en San Fernando de Apure en los llanos Occidentales (132%), en Valle de la Pascua en los llanos Centrales (107%) y en Puerto Ayacucho en la región del Amazonas (96%).

Durante Mayo, llegan varias Ondas Tropicales a la región Guayana. Una de ellas coincide la llegada de una Vaguada de origen Sur, generando un pico en las precipitaciones. Estaciones como Kavanayen reportan 116.3 mm y 173.8 mm en días cercanos, Kamarata 114.5 mm, Canaima 100.9 mm. Al final del mes, Kama reporta 909.5 mm con un 291% de exceso, en lugar de los 232.4 mm esperados por estadística, Kavanayen con 151%, Kamarata 149%, Arekuna 131%, Caruaiken 118% y Yuruani con 112% de exceso. Las máximas anomalías positivas se observan en la cuenca Alta del Caroní en el Sureste de la región Guayana

En general las causas meteorológicas que producen las anomalías positivas de la precipitaciones en la región Guayana, están relacionadas con una fuerte actividad de la ITCZ, con vaguadas profundas de origen Sur y Norte (Vaguada de la Alta Troposfera Tropical - TUTT), y con la llegada de Ondas Tropicales procedentes desde el Atlántico. Estas vaguadas troposféricas tropicales de origen Norte (TUTT), para este año se han ubicado un poco más hacia el Oeste sobre el Caribe Central, teniendo una influencia mayor de lo usual en la reactivación de los vientos inestables desde el Suroeste en la altura y en los Ejes de Vientos en Chorro, los cuales favorecen las lluvias en Venezuela

Durante los primeros días de Junio, predominan lluvias típicas de la influencia de la ITCZ, no observándose hasta el presente coincidencias con vaguadas profundas. Las intensas altas presiones de origen Sur y Norte en superficie, mantienen un fuerte viento Alisio sobre la costa de Guyana y una muy activa convergencia de vientos, lo cual permite una ITCZ muy intensa y persistente con aportes importantes de lluvias a la región Guayana. Durante Junio de 1998, las precipitaciones se mantienen cerca de la media, reportando algunas estaciones en el Paragua y Bajo Caroní, excesos de un 50 %, pero en otros sitios como en la Gran Sabana, déficit de un 50 %, con respecto a la media.

## **6.2. PRECIPITACIONES EN EL SEGUNDO SEMESTRE DE 1998:**

Durante Julio, predomina una situación de persistente e intensa Alta Presión en el Atlántico en superficie, el pasaje de frecuentes Ondas Tropicales y el predominio de un flujo de origen Sur y el TUTT en la altura. Ocurren precipitaciones importantes el 06 y el 08 con un pico en los caudales en Guri varios días después. Para finales del mes, los caudales suben y bajan con mucha frecuencia. Se aprecia un vórtice en la altura en el Caribe entre el 24 y 31. Las precipitaciones tienden a ser deficitarias en las cuencas bajas y medias, pero con excesos en el extremo Sur de Bolívar, cerca de Ichum e Icabaru.

En Agosto, ocurren precipitaciones de interés durante el 01 al 03 por influencia indirecta de ALEX, el 06 y el 16 por el pasaje de Ondas Tropicales, del 17 al 19 por una Vaguada Vieja, y el 21 lluvias en Kukenan por el pasaje de BONNIE. Luego pasa DANIELLA cerca de las Grandes Antillas. Los excesos de precipitación ocurren cerca de Ichum e Icabaru en el límite Sur de Bolívar. El resto de la región Guayana, se mantiene con lluvias acumuladas cerca de la media.

En Septiembre, las precipitaciones superan a la media y ocurren varios picos en los caudales en Guri. Antes del 04, una Onda Tropical genera lluvias en Guayana. Luego para las fechas entre el 14 y el 16, se produce un importante pico en las precipitaciones, con un máximo en los caudales para el día 19; producto de la coincidencia de una Vaguada de Origen Sur con una de origen Norte. Luego para finales del mes, otra situación de Vaguada Sur, produce lluvias generalizadas en la región Guayana.

Para el día 21 de septiembre, el Huracán GEORGES, se ubica cerca de Antigua, generando oleaje de mar de fondo en Los Monjes. Se reportan 8 pares de cajones de concreto en construcción, dañados por el oleaje de 2 m de altura. Este oleaje es generado por un fetch de 30 kt entre Antigua y el Golfo. Luego de este evento, la temporada de Huracanes se reactiva con GEORGES, IVAN, JEANNE y KARL. La influencia de estas perturbaciones originan lluvias por encima de la media para la cuenca Baja del Caroní. También se presentan excesos de lluvias para el Alto Paragua y la Gran Sabana.

En Octubre, continúan los eventos de lluvias por encima de la media, lo cual parece coincidir con la Fase Fría de La Niña en el Pacífico. Lluvias generalizadas entre el 06 y 08, se relacionan indirectamente con el pasaje de la T. T. LISA. Luego entre el 11 y 14 una Onda Tropical genera lluvias importantes en Guayana con un pico en los caudales del Guri para el día 18. Se producen inundaciones en Guárico.

Desde el 22 de octubre hasta finales del mes, el Huracán MICH genera lluvias extremas en el Caribe Occidental y Centroamérica. El día 24 esta perturbación genera lluvias extremas en Maracaibo, Táchira y Mérida. En general se observa en la cuenca Baja del Caroní, excesos de lluvias por influencia indirecta de las perturbaciones del Caribe, además de las anomalías positivas de las lluvias en Ichum e Icabaru en el límite Sur de la región Guayana.

Durante noviembre, las precipitaciones y los caudales de aporte al Caroní se mantienen cerca del promedio, aunque con picos en los caudales para el día 08, producto de Vaguadas y Vórtices en el Caribe; y para el día 25, producto de un viento inestable del SW en la altura y vórtice ciclónico en la altura. Las lluvias en general se presentan por encima de la media sobre La Gran Sabana, y el Medio Paragua cerca de Ichum, y también en el extremo Norte de la cuenca del Caroní.

En Diciembre, las precipitaciones y los caudales superan abiertamente la media, Se aprecian picos en los caudales al principio, mediados y al final del mes.

A mediados de mes las precipitaciones se hacen más frecuentes, producto de una Vieja Vaguada en Nororiente. Luego después del 19, una Vaguada de origen Norte genera lluvias en la región. Para finales del mes, se aprecia la llegada a Venezuela, incluyendo a la región Guayana, de llegada de bandas de estratocúmulos asociadas a lloviznas orográficas, a transporte de humedad y a aire frío desde el Atlántico Norcentral. La ITCZ se aprecia ubicada justo en el Límite Sur de Bolívar.

### **6.3. RELACIÓN ENTRE LOS EVENTOS EL NIÑO Y LA NIÑA, CON LAS PRECIPITACIONES EN LA REGIÓN GUAYANA.**

El comportamiento de las precipitaciones en la región Guayana, durante los últimos dos años, reflejan una relación directa aunque con un cierto retardo, de las condiciones de la temperatura de la superficie del mar en el Pacífico Ecuatorial. Buenas correlaciones se pueden obtener entre las anomalías positivas de la temperatura en el Niño 3.4, y déficit marcados de la precipitación en la región Guayana. La señal de déficit de lluvias es más clara durante los meses de la Temporada Seca (Noviembre de 1997 a Marzo de 1998).

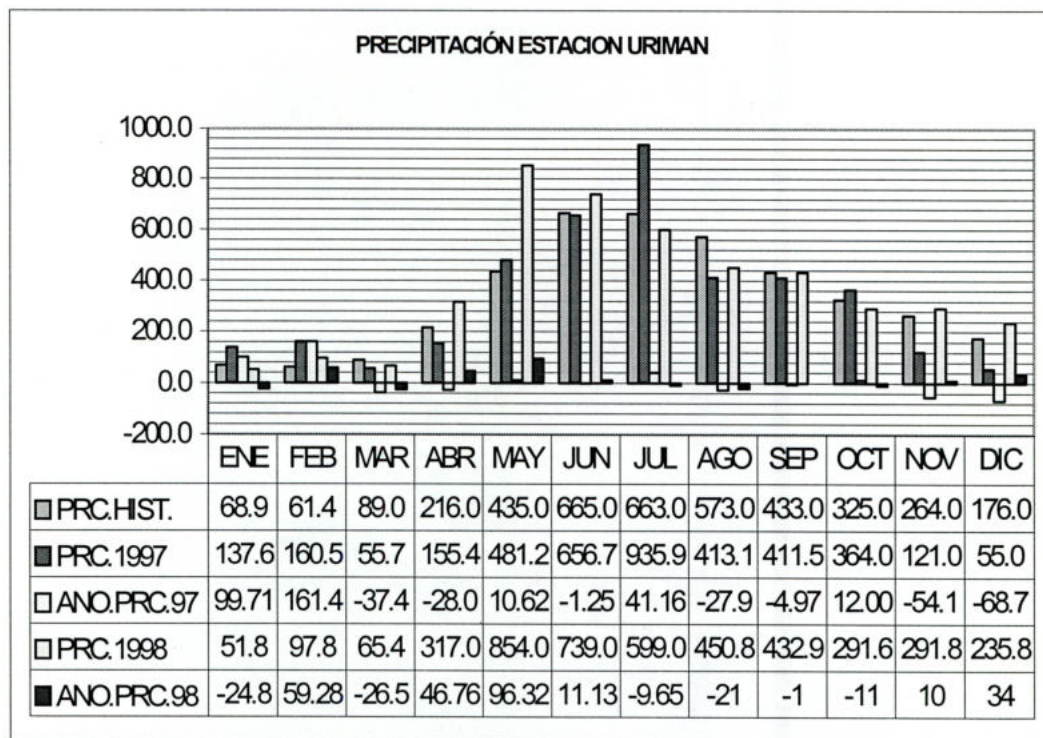
En el segundo semestre del año, el Pacífico Ecuatorial Central, presenta una tendencia hacia un evento frío o La Niña, con anomalías negativas de 1 a 1.5°C para diciembre. Igualmente se aprecia un intenso Alisio, lo cual concuerda con los modelos que predicen una intensidad máxima del evento La Niña para Enero a Marzo de 1999. Esta tendencia hacia anomalías negativas de la temperatura, se han intensificado progresivamente desde Junio de 1998, y coincide con los registros de precipitación por encima de la media, durante el final del año en la región Guayana.

En términos generales se alcanza la condición más anómala en el sector Niño 3 y Niño 3.4, en el Pacífico Ecuatorial, con una desviación negativa de 1,6 °C para diciembre de 1998. Se aprecia también en Diciembre un índice negativo en la temperatura de la tropósfera tropical (500 hPa), por primera vez desde el inicio de El Niño 1997/98. Esto parece indicar cambios de los déficit de lluvias en la región Guayana a nuevas tendencias a excesos de lluvias durante el primer trimestre del año 1999. Anomalías negativas de -5°C a 80 m en el Pacífico Central, se han ido desplazando hacia el Este, hacia regiones más cercanas a Sudamérica.

Por otro lado, los vientos Alisios se han intensificado en el Pacífico Central; por sexto mes consecutivo el índice de Oscilación Sur se mantuvo positivo; y la nubosidad ha disminuido en el Pacífico cercano a Sudamérica (Radiación Infrarroja Emergente con anomalías positivas). Todas estas variaciones indican y confirman la intensificación del evento frío La Niña, para el principio del año 1999, lo cual coincide con los modelos climático de los centros globales. Estos modelos predice máximas anomalías asociadas a El Niño durante Enero y Febrero de 1999, comenzando luego un proceso de normalización que podría terminar en el otoño austral (Abril a Junio).

Si realmente los eventos La Niña se asocian con eventos de excesos de precipitación en la región Guayana, tal como ha ocurrido en los meses anteriores, es de suponer entonces registros con excesos de precipitación de aportes de caudal al Guri al menos por los meses de Enero y Febrero de este año.

Un reflejo de las anomalías de la precipitación ocurridas en la región Guayana durante los dos últimos años, puede medirse a través de algunas de las estaciones en la cuenca del río Caroní. A continuación se muestra el histograma de la precipitación de la estación Uriman. En ella se observan los déficit marcados de lluvias entre agosto de 1997 y marzo de 1998, el máximo positivo en mayo de 1998, y luego la tendencia a valores con excesos de precipitación coincidente con el evento Ña Niña para noviembre y diciembre del mismo año 1998.



## **2. SITUACIÓN PRECEDENTE (NOVIEMBRE DE 1998 A MARZO DE 1999):**

Durante los meses de noviembre a marzo, se presentaron en la región Guayana, excesos de precipitaciones, las cuales en su globalidad, representan los máximos valores históricos. Igualmente durante abril en Venezuela y Colombia, se han presentado precipitaciones e inundaciones catalogadas para este último país, como una de las más importantes del registro histórico. Esto hace que el río Orinoco presente actualmente niveles máximos para la fecha, y el Caroní los máximos caudales acumulados en tres meses en sus 50 años de registros.

### **3. PREDICCIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CAUDALES EN EL RÍO CARONÍ Y DE LOS NIVELES EN EL RÍO ORINOCO EN CIUDAD BOLIVAR.**

Actualmente predominan temperaturas bajas en comparación con el promedio, sobre la superficie del mar en el Océano Pacífico Tropical, evento conocido como La Niña. Este evento frío, presenta coincidencia comprobada con excesos de precipitación en la región Guayana. El actual evento La Niña, es favorable para esperar excesos de precipitación, al menos durante mayo y junio, en el Orinoco y Caroní, al menos por esta causa.

Los análisis de las series históricas de caudales, no arrojan indicios de influencias significativas del evento La Niña, sobre los caudales del río Caroní más allá de julio, lo que parece indicar un paulatino retorno a partir de agosto, hacia las condiciones normales. La persistencia de la influencia de La Niña, sobre los ríos de los Llanos Colombianos afluentes del Orinoco, hacen prever una continuidad hasta julio, de los niveles altos del Orinoco.

#### **3.1. ANÁLISIS DE LA SERIE HISTÓRICA DE LOS NIVELES DEL RÍO ORINOCO EN CIUDAD BOLÍVAR:**

El análisis de las diferencias porcentuales de los niveles del río Orinoco en Ciudad Bolívar para un período de 73 años, señalan que en 13 eventos La Niña, ocurrido durante el período octubre a marzo, 10 coinciden con incrementos significativos en los niveles. Paralelamente el mismo análisis, para los meses de junio a agosto, indica tan solo 7 eventos con los niveles altos, lo cual no es significativo. Esta situación permite visualizar una cierta influencia, en el comportamiento más alto en las lluvias para mayo y junio, pero no agrega información nueva para conocer mejor el comportamiento siguiente.

Comparaciones estadísticas de los años más parecidos al actual, no reportan nueva información para mejorar el conocimiento de las tendencias, deduciéndose los años de 1943 y 1984 como los más parecidos. El año 1943, se comporta para los meses del pronóstico (mayo en adelante), con niveles por encima de la media hasta octubre, ocurriendo su nivel más alto (18 m), para el día 18 de agosto. El año 1984, después de haber tenido un comportamiento hasta abril parecido al de 1999, decaen sus niveles en mayo y se mantienen con déficit hasta septiembre.

#### **3.2. ANÁLISIS DE LA SERIE HISTÓRICA DE LOS CAUDALES DEL RÍO CARONÍ EN GURI:**

La relación entre el evento La Niña y los caudales en la región Guayana, indica una continuación de las precipitaciones y caudales por encima de la media, para el mes de mayo. Los análisis de los años análogos, muestran también, resultados con valores por encima de la media para el mes de mayo y junio. Los

mismos análisis muestran una tendencia a valores por encima pero acercándose paulatinamente a la media para julio, y con tendencias bien definidas hacia lo normal a partir de agosto.

El Método de los Análogos, y un análisis y selección de los años más parecidos a la actual secuencia de caudales que está sucediendo en el río Caroní en Guri, arrojan los años de 1951, 1953, 1972, 1974, 1976, y 1989, como los más parecidos. Una revisión de estos años análogos, reportan en un balance general, tendencias hacia caudales por encima de la media para mayo y junio, por encima pero acercándose hacia la media histórica para julio y tendencias a normalizarse a partir de agosto.

#### **6.4. TEMPORADA DE HURACANES EN EL AÑO 1998.**

La temporada de Huracanes de 1998, será recordada como una de las más drásticas de la historia, y por ser el Octubre más activo. Fue una temporada muy activa con 14 Tormentas Tropicales (), con 10 Huracanes (). Con la intensa temporada de 1998, se completa un período de 1995 – 1998 con un total de 33 huracanes, lo cual es un máximo para toda la historia.

La estación comenzó un poco tarde, sin ciclones en junio con la Tormenta Alex formándose el 27 de julio. Durante Octubre se formaron Lisa y el poderoso MICH. Para el 25 de septiembre se presentan a la vez, cuatro huracanes en progreso, lo cual es la primera vez que ocurre desde 1893.

Del grupo de 14 tormentas, 5 de ellas tienen influencia indirecta con lluvias sobre Venezuela. Estas son: T.T. ALEX (01 al 03 AGO), H. BONNIE (21 AGO), H. GEORGES (21 SEP), H. LISA (06 al 08 OCT), H. MICH en Noroccidente (24 OCT).

7. TENDENCIAS DEL EVENTO LA NIÑA Y SU POSIBLE INFLUENCIA SOBRLA REGIÓN GUAYANA:

8. COPNCLUSIONES:

9. BIBLIOGRAFÍA: