

POSIBLES EFECTOS DE LA FASE CALIDA DE EL NIÑO OSCILACION SUR (ENOS) EN LA AGRICULTURA DE COSTA RICA. UN ANALISIS CUALITATIVO DE LAS ESTADISTICAS DE PRODUCCION AGROPECUARIAS

Ing. José Alberto Retana¹

El fenómeno El Niño se presenta en forma recurrente, sin un período definido y con magnitud variada. Según su duración e intensidad, ocasiona importantes efectos en el clima a escala planetaria, alterando los patrones normales de comportamiento de la precipitación y la temperatura ambiental principalmente. Estos cambios del clima, impactan en todo el mundo, a una gran variedad de sistemas biológicos (marinos, costeros, flora y fauna silvestre) así como muchas de las actividades productivas del hombre (pesca, turismo, generación hidroeléctrica, comunicaciones, agricultura). Algunos sistemas naturales se han adaptado en cierto grado a estos disturbios acíclicos, por medio de la regulación de sus poblaciones y la producción de biomasa. Lo mismo no puede decirse de aquellas actividades productivas del hombre que han resultado vulnerables a la variación interanual. El efecto del impacto sobre el sistema o la actividad depende de muchas variables.

La calificación y/o cuantificación de este impacto resulta importante para la toma de decisiones a mediano plazo puesto que El Niño seguirá acompañando la actividad del hombre como un medio natural de variabilidad climática interanual. De un manejo adecuado de la situación, depende en mucho la labor futura de adaptabilidad, la mitigación de efectos negativos y la mejor utilización de recursos.

1. Efecto en el sector agropecuario mundial

Strommen (1997) menciona que la variabilidad climática ha sido relacionada exitosamente a la producción agrícola de varios cultivos en algunos países del mundo. Afirma que al ser las plantas excelentes integradores del clima incidente en las áreas de producción durante la estación de crecimiento del cultivo, es posible usar las series de rendimientos para ejemplarizar la variedad climática, como en el caso del maíz en Estados Unidos. La mayor y mejor conocida causa de la variabilidad del clima en períodos de años está relacionada con ENOS, en su sentido genérico (Wyrski 1986, Strommen 1997).

Las variaciones climáticas asociadas a ENOS pueden incidir de dos formas en el sector agrícola: directamente en los rendimientos al afectar la fisiología del cultivo o el animal productor, e indirectamente en la producción, al afectar labores y actividades colaterales. Adicionalmente, ENOS afecta la infraestructura de comunicación y transportes, las actividades de mercadeo y la comercialización. Las mayores manifestaciones de estas variaciones climáticas son la sequía y la inundación en áreas de producción agropecuaria. Durante el ENOS de 1958, varios poblados del noreste de Brasil experimentaron tal falta de precipitaciones, que obligaron a varios millones de personas a abandonar sus hogares para no morir de hambre (Daniel 1980). Según Lianhai (1997), la sequía experimentada en Australia e Indonesia durante el ENOS 1982-1983 ocasionó enormes daños agrícolas y cientos de vidas se perdieron a consecuencia de la hambruna. Según Salinger (1997), el ENOS de 1887-1888 produjo una sequía tan severa en el Norte de China, que hizo perder la cosecha de otoño, en perjuicio de una población de 8 a 15 millones de personas. Para 1888, las altas temperaturas en Etiopía malograron la producción de granos de todas las áreas productoras, además que provocaron el aumento masivo de poblaciones de langostas y gusanos con una mayor epidemia de plagas del ganado. Según Nicholls (1991) citado por Salinger (1997), las epidemias y la falta de alimento produjeron la muerte de un tercio de la población Etiope.

Datos recopilados por Jordán (1986) estiman que entre 1982-1983 en Perú, se vieron afectadas por

¹ Instituto Meteorológico Nacional. Gestión de Desarrollo. Apdo: 5583-1000 San José, CR.
Tel:222 5616 Fax: 223 1837. Email: jretana@meteo imn.ac.cr

la sequía, un total de 231458 hectáreas, perdiéndose más de medio millón de toneladas métricas de productos agrícolas y más de dos millones de cabezas de ganado. En términos económicos, eso significó la pérdida de 650 millones de dólares. En África del sur, las pérdidas por efecto de la sequía e incendios forestales, sumaron los mil millones de dólares, mientras que en México y América Central, fueron de 600 millones (Wallace y Vogel 1994, IRI 1996). LeComte (1983) anota que debido a la sequía que azotó la región centroamericana durante 1982, solo en Nicaragua y Costa Rica se perdieron 100 millones de dólares en el campo agrícola. Para ese mismo año, Panamá reporta pérdidas en actividades pecuarias del orden de los 15 millones de Balboas. En Venezuela, durante el ENOS de 1993 se perdieron alrededor de 350 millones de dólares, correspondiendo el 80% de estas pérdidas al sector agropecuario (IRI 1996). Durante el ENOS de 1997-1998, se reportó en Bolivia una disminución de 41% en la producción de cebada, 40% en papa, 39% en maíz y 34% en haba (MAGDR, 1998).

Los efectos de las altas temperaturas y una irregular distribución de lluvias, pueden provocar también un aumento en la población de insectos con alta potencialidad de plaga, como en el caso de la langosta y saltahojas (Morishita 1992, Retana 1996, Cornford 1996, Salinger 1997, La República 1997), mosquitos, gusanos y otros como los roedores, que se encuentran influenciados por la lluvia y por la temperatura (SUMMA 1996, Sivakumar 1997). Durante el ENOS de 1994, el gobierno Indio invirtió más de \$2000 millones para hacer frente a una plaga de ratas que surgió luego de una ola de calor que duró 90 días (SUMMA 1996). Mabbet (1994) menciona que algunas plagas de langosta del desierto (*Schistocerca gregaria*) han coincidido con el final de una sequía prolongada. Las inundaciones provocadas por fuertes precipitaciones han ocasionado severos daños a los sistemas agrícolas de muchas partes del mundo. En Ecuador durante 1983, las inundaciones arrastraron más de 30 000 hectáreas sembradas, 500 cabezas de ganado y 25 puentes (Jordán 1986). Las lluvias torrenciales como producto de perturbaciones tropicales en el Pacífico (relacionadas a ENOS), ocasionaron en 1982 graves daños agrícolas en Guatemala y el Salvador. Las pérdidas totales ascendieron a los 400 millones de dólares (LeComte 1983). En Perú, para el período ENOS 97-98, se perdió el 4.7% del área total sembrada a marzo de 1998, mientras que en el 8.5% del área se reportaron bajos rendimientos. La agricultura de este país requiere la reconstrucción de más de 3600 km de infraestructura de canales, drenajes, caminos y defensas ribereñas, así como la rehabilitación de 350 pozos (MA, 1998).

Efectos benéficos a la agricultura, asociados a ENOS, también han sido reportados. Amien et al (1997) proyectan buenos rendimientos de arroz en algunas localidades de Java, durante años ENOS. Esto debido a la mayor precipitación experimentada en estas zonas. Las fuertes lluvias caídas durante 1982-1983 en las costas habitualmente secas de Perú y Ecuador, transformaron muchas áreas en zonas de pastos, arbustos y lagos, donde el creciente manto freático fue sostenido por las aguas subterráneas de la cadena andina que se anexaron al sistema. Esto permitió que se pudieran cultivar algunos productos en zonas normalmente desérticas (Jordán 1983; Wallace y Vogel 1994). Philander (1990) citado por Amador y Alfaro (1996), señala que el ENOS ha sido asociado con intensas precipitaciones y períodos anormalmente secos en diversas regiones del mundo. Según Salinger (1997) hay doce áreas que poseen una significativa relación entre ENOS y anomalías positivas de temperatura: sureste de Asia y la India, sureste de Japón, norte de Australia, noroeste de Norteamérica, este de Canadá, costa oeste de Suramérica, centro de Suramérica, América Central y el Caribe. Con respecto a anomalías negativas de la precipitación, se distinguen las siguientes áreas: el este ecuatorial de África, India, Indonesia, Hawai, el Pacífico Central y Sur, Fiji, Nueva Caledonia, el este de Australia y el noreste de Suramérica.

De acuerdo con lo anterior, de una forma muy general, la región centroamericana se vería afectada por temperaturas sobre el promedio y precipitaciones deficitarias con respecto a lo que normalmente se espera. Aceituno (1990), citado por Fernández y Ramírez (1991), indica que entre julio y diciembre la precipitación decrece significativamente sobre América Central y la parte norte de Suramérica durante eventos ENOS.

2. Efectos de ENOS en el clima de Costa Rica

A nivel nacional, Ramírez (1990) menciona que el régimen de lluvias se altera con respecto a sus valores normales, principalmente en lo que a distribución a lo largo del año se refiere. Waylen y colaboradores (1994) encontraron altas probabilidades de bajas precipitaciones en San José durante años ENOS. Esta restricción de lluvias se concentra entre junio y octubre.

Para Fernández y Ramírez (1991) cuando se presenta ENOS la estación lluviosa es irregular y la estación seca siguiente tiende a ser más cálida y seca de lo normal. Incluso, en el Pacífico seco, la estación lluviosa puede terminar dos o tres semanas antes. Vega y Stolz (1997) afirman que la principal manifestación de ENOS en el clima general del país, es el incremento anómalo del viento Alisio, lo cual inhibe la formación de importantes sistemas nubosos que puedan precipitar en el Valle Central y la vertiente del Pacífico, mientras que en la vertiente Caribe, se propician fuertes precipitaciones. De hecho, según Stolz y Sánchez (1998) el promedio general de años ENOS resulta en condiciones normales o ligeramente lluviosas en la vertiente del Caribe de Costa Rica, pudiéndose alcanzar superhabit de hasta un 40% en algunas zonas. Por otro lado, en la vertiente Pacífica el promedio de lluvias durante ENOS es inferior a lo normal con déficits de 30 o 40%.

Durante ENOS, en la vertiente del Pacífico, se presenta una prolongación del veranillo (entre julio y agosto) registrándose una mayor cantidad de días secos por mes. Por el contrario, en la vertiente del Caribe, durante julio y agosto hay una probabilidad alta de que ocurran intensas lluvias y temporales (Ramírez 1990, Fernández y Ramírez 1991, Vega y Stolz 1997). Para ambas vertientes se ha observado que las lluvias tienden a ser de carácter corto y violento, lo que ha aumentado el número de casos de desbordamientos de ríos (Fernández y Ramírez 1991, Vega y Stolz 1997).

Con relación a las temperaturas medias mensuales, Fernández y Ramírez (1991) encontraron un aumento de más de un grado centígrado, produciendo una estación seca más cálida. Esto concuerda con lo analizado por Alfaro y Amador (1996), quienes estudiaron registros de temperatura de estaciones del Atlántico, el Valle Central y el Pacífico Norte. Encontraron una buena relación entre las anomalías positivas de temperatura máxima y la ocurrencia de ENOS, lo que implica condiciones más cálidas durante los años de este fenómeno. Stolz y Sánchez (1998) mencionan que las anomalías positivas son del orden de 1 a 2°C, pero ocasionalmente pueden llegar hasta 4°C como sucedió durante 1997 en Guanacaste, Puntarenas y el Valle Central. De igual forma, Retana (1996) encontró una correlación de 0.76% entre las temperaturas medias de las zonas de Liberia y La Guinea en Guanacaste y las temperaturas superficiales del mar (TSM) de la Región Niño 3, que es una de las regiones más importantes en el monitoreo del ENOS.

Registros de brillo solar de algunas estaciones meteorológicas del país, fueron analizados por Alfaro y Amador (1996), encontrando en algunos casos relaciones semejantes a la temperatura durante la ocurrencia del fenómeno ENOS.

Si bien es cierto que todas estas observaciones son valideras para caracterizar las fases cálidas de ENOS en Costa Rica, estas pueden obedecer al patrón más probable de variación climática. Las alteraciones climáticas que se producen durante la ocurrencia de este fenómeno son variables en el tiempo y el espacio. Estudios recientes (Retana 1999, Villalobos y Retana, 1999), demuestran que para diferentes zonas del país, el ENOS puede producir años pluviométricamente secos, normales o lluviosos, con probabilidades diferentes según la región que se analice. Resulta más apropiado hablar en términos de probabilidades a la hora de querer pronosticar el comportamiento que tendría la lluvia en determinada zona, durante el próximo evento cálido por influencia de ENOS.

3. Efectos de ENOS en la agricultura de Costa Rica

Las variaciones en el clima de Costa Rica como consecuencia de ENOS se han relacionado con importantes pérdidas en el sector agropecuario tan solo a partir de 1982. Anteriormente a ese año, el término El Niño era poco conocido y discutido a nivel nacional e internacional. Por esta razón, las pérdidas agrícolas por factores climáticos eran ligadas ya sea a periodos secos prolongados o a inundaciones. De hecho, la prensa escrita anterior a 1982 acuñó titulares como "La peor sequía ..", "Escasez de lluvias..." o "Falta de agua..."; para explicar pérdidas en la agricultura debidas al clima. Trabajos posteriores a 1982 coinciden en asociar eventos ENOS con años de reducciones en el rendimiento, principalmente en la producción de granos (Fernández y Ramírez 1991, Arroyo y Patterson 1988) y en la producción pecuaria (Vega y Stolz 1997). En realidad, existe poca información recopilada sobre los efectos que el ENOS ha provocado a la agricultura nacional.

3.1. Efectos en los cultivos

Algunos trabajos que mencionan efectos de ENOS sobre la actividad agrícola de Costa Rica, se refieren en forma general a situaciones de prolongados periodos secos principalmente en la zona del Pacífico Norte (Ramírez 1990, Fernández y Ramírez 1991, Vega y Stolz 1997). En un informe nacional, presentado por el Ministerio de Planificación ante el Foro Internacional para el Pronóstico de El Niño (Solís 1996), se indica que ENOS impacta diferencialmente al país, con una mayor significancia en la producción de granos en la zona noroeste.

El informe señala que debido a malas distribuciones de la precipitación y periodos secos más largos de lo normal, las pérdidas en arroz durante los últimos 5 eventos ENOS (excepto el de 1997) han sido del orden del 30 al 90% de la producción. Por otra parte, Stolz y Sánchez (1998) indican que algunos de los cultivos más afectados son el café (el grano no alcanza el grosor óptimo), el arroz (se pierden 3000 o más hectáreas al año) el frijol (disminuye el rendimiento y el área sembrada), la caña de azúcar (se reduce el total de sólidos y baja la productividad) y el melón (alteraciones en fechas de siembra). Muchas de estas observaciones se basan en reportes de cooperativas y productores, sin que medien análisis científicos que fundamenten los comportamientos observados (Barquero 1998).

Una de las fuentes de información más rica, pero a veces carente de oficialidad, es la prensa escrita. En el cuadro 1 se presenta información de esta fuente y otras, sobre efectos provocados por extremos climáticos en algunos cultivos reportados durante años ENOS. En su mayoría, la información detalla el recuento final de los efectos sobre el cultivo.

Cuadro 1. Efectos de extremos climáticos durante años ENOS en la agricultura de Costa Rica

ENOS	EFEECTO	ZONA	CULTIVO	EFEECTO	FUENTE
1957	Lluvias	Limón	Cacao	Pérdidas del 75% de la cosecha	Diario de CR.
1958	Lluvias	Zona Sur	Banano	Perdidos 300 mil racimos para	Diario de CR.
	Sequía	Cartago	Papas	Pérdidas de ¢ 16 millones en la	Ultima Noticia
1969	Lluvias	Zona Sur	Arroz	Pérdidas de ¢ 5 millones	La Nación,
1973	Sequía	Nacional	Arroz	Pérdidas de 36800 toneladas	La Nación, 1973
			Maíz	Pérdidas de 4600 toneladas	

1976	Sequía	Guanacaste	Arroz	Perdido el 75% del área sembrada	Arroyo y
1977	Sequía	Guanacaste	Arroz	Perdidas 7000 hectáreas	Arroyo y Paterson 1988
			Maíz	Pérdidas en Carrillo y Santa Cruz	
1982	Sequía	Nacional	Agricultura	Pérdidas de \$100 millones	Leconte, 1982
	Sequía	Guanacaste	Arroz,	Pérdidas de ¢500 millones	La Nación,
1983	Sequía	Guanacaste	Maíz,	Suspendida la siembra de 10 mil	Vega, 1983
1986	Sequía	Guanacaste	Arroz,	Pérdidas por \$6 millones.	OMM, 1987
1991	Sequía	Guanacaste	Arroz	Pérdidas de 2000 ha sembradas	Leitón, 1991
	Lluvias	Pacífico	Frijol	Pérdida nacional de ¢187 millones	
1994	Sequía	Nacional	Arroz,	Pérdidas por ¢160 millones. Se	Fuentes, 1994
1994	Sequía	Guanacaste Zona norte	Arroz,	Pérdidas por ¢290 millones en	La Nación
1997	Sequía	Nacional	Agricultura	Pérdidas por ¢600 millones en	AP/La
		Central	Hortalizas	Baja rendimiento por alta	Barquero, 1998
		Zona norte	Granos	Problemas de déficits hídricos	
		Zona sur	Palmito	Baja rendimiento por altas	
		Caribe	Banano	Problemas por déficits hídricos	
		Guanacast	Melón	Pérdidas en la cosecha. Baja	
		Guanacast	Arroz	80% de la producción afectada	Agüero, 1998
		San Carlos	Frijoles	20% de la producción afectada	
Parrita	Arroz	5% de la producción afectada			
1998	Sequía	Nacional	Granos, plátano, café, caña, melón	Daños por ¢40500 millones	Calderón y Cantero, 1999

Según la información presentada en el cuadro 1, las sequías ocasionadas por ENOS han afectado la zona Pacífico Norte (más recurrentemente), la Pacífico Central y Región Central principalmente. Para el Pacífico Sur, los reportes de efectos negativos en la producción agrícola parecen ser atribuibles a fuertes lluvias y sequías. En la vertiente Caribe y la Zona Norte, la información es más escasa.

De acuerdo a la información recopilada, los cultivos perjudicados ya sea por la sequía o por intensas lluvias han sido el arroz, el maíz, el sorgo y el melón en el Pacífico Norte; los frijoles en la Zona Norte y el Pacífico Sur, las hortalizas en la Región Central y el cacao y el banano en el sur y el Caribe. Dificilmente puede atribuirse totalmente el comportamiento productivo de un cultivo al factor clima, si bien este juega un papel importante. En ciertos momentos, variaciones del clima durante el ciclo de desarrollo de un cultivo afectan sensiblemente la producción y rendimiento final, ya sea porque influyeron decididamente en etapas fenológicas importantes o porque condicionan el entorno del cultivo generando una respuesta dada en plagas o enfermedades, malezas, comunicación y mercado. Lo ideal, para estudiar detenidamente el impacto de las variaciones climáticas en la agricultura, es analizar regionalmente la respuesta productiva y fisiológica de los cultivos al clima, apoyados en estadísticas confiables y largas. Sin embargo, los datos estadísticos de producción agrícola son de nivel nacional para la mayoría de cultivos, y, si se encuentran regional o cantonalmente, las series de tiempo son cortas. Dado lo anterior, se debe recurrir a análisis generales de producción nacional. Para este tipo de análisis se deben de considerar dos puntos importantes:

1. Hay un sesgo importante de relación dado que el impacto de ENOS en el territorio nacional es variado de acuerdo al tiempo y el espacio. Sin embargo:
2. Este tipo de análisis permite determinar si el impacto regional de ENOS es significativo para la producción a nivel nacional. Areas de concentración productiva impactadas por eventos climáticos extremos, reflejan su efecto en la producción agrícola del país.

Bajo estas consideraciones, a continuación se presenta un análisis simple y cualitativo de las variables de producción y rendimiento nacional (expresadas como anomalías) desde 1970 a 1996, para los cultivos de arroz, frijol, maíz, sorgo, papa, cebolla, café y banano.

3.1.1. Arroz:

Es el cultivo que presenta la mayor relación cualitativa con años ENOS, tal y como se aprecia en los gráficos 18 y 19 donde se muestra la producción y rendimiento nacional del cereal con relación a los eventos ENOS

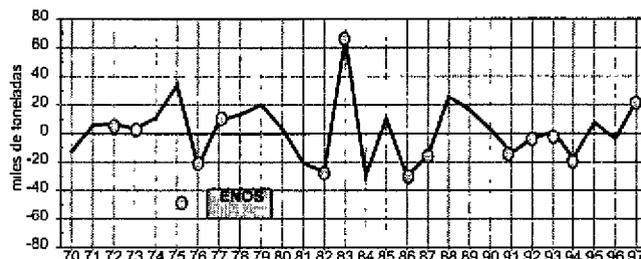


Gráfico 18. Anomalías de producción nacional de arroz

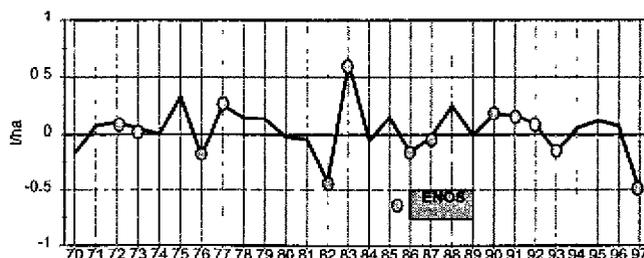


Gráfico 19. Anomalías de rendimiento nacional de arroz

A pesar que el área de siembra se ha reducido desde 1985 (disminuyó un 34.2% en el periodo 80-92 según Sandoval, 1993), la producción se ha sostenido merced a un rendimiento creciente (la tasa de crecimiento entre 1990 y 1996 es del 0.6%. SEPSA, 1997). Esta tendencia fue afectada sin embargo, durante 1993 y 1997 (años ENOS). La producción nacional presentó fuertes disminuciones durante los eventos ENOS del 76,82,86-87,91,94 y 97, con reducciones del orden de los 10000 a 30000 toneladas. Mientras tanto, el rendimiento se ha visto disminuido durante los ENOS del 76,82,86,93 y 97. Durante 1982 y 1997 (los ENOS de mayor magnitud del siglo 20), la reducción en el rendimiento nacional fue de 0.5 t/ha. En 1982 y 1983 se obtuvo la menor producción de arroz de los últimos 20 años, atribuida en parte a la fuerte sequía que azotó el Pacífico Norte (Sandoval, 1993). El área de mayor producción de arroz se concentra precisamente en la provincia de Guanacaste, que históricamente ha sido afectada por sequías a causa del fenómeno ENOS.

3.1.2. Maíz:

Como se aprecia en el gráfico 20, no puede afirmarse que el ENOS haya afectado mayormente el rendimiento nacional de maíz desde 1970 a 1997

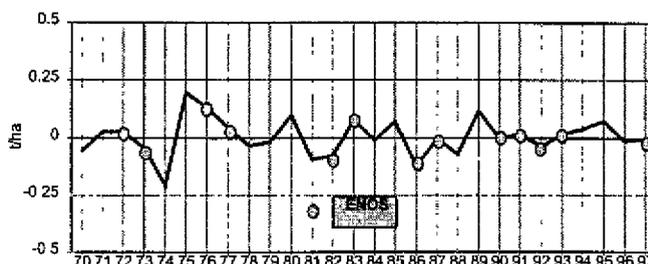


Gráfico 20. Anomalías de rendimiento nacional de maíz

Sin embargo, la producción sí muestra reducciones importantes durante los ENOS 76-77, 86-87, y sobre todo, 91-94. Como lo menciona Sandoval (1993), factores climatológicos adversos han afectado la producción del grano, pero otros factores tales como la restricción crediticia, políticas de precios y falta de políticas integrales (SEPSA, 1997), han tenido un fuerte peso en la disminución de la producción. La mayor concentración del área sembrada se encuentra en la Región Pacífico Sur, propensa a situaciones de déficit hídrico durante ENOS.

3.1.3. Sorgo

El rendimiento del sorgo se mantuvo prácticamente constante desde 1970 hasta 1992, año en que desapareció la actividad. La reducción en la producción a partir de 1986 obedece más que nada al desestímulo al productor y la reducción del área sembrada, aún cuando se reportan pérdidas durante la sequía de 1982 cuando baja la producción y el rendimiento.

3.1.4. Frijol

Existe un punto importante a la hora de analizar la producción nacional de frijol en relación a ENOS: Hasta mediados de la década de los ochentas, la principal zona productora era el Pacífico Sur (43% del área nacional sembrada, según Sandoval, 1993). A finales de los ochentas y principios de los noventas, la Zona Norte se convierte en la zona que aporta más del 50% de la producción nacional de semilla (Carrillo, 1997). El impacto de ENOS en el clima de ambas zonas ha sido diferente. Antes de 1990 los periodos secos provocados por ENOS, (72-73,76-77 y 86; con la excepción de 1982) pueden haber afectado favorablemente la producción y rendimiento del cultivo, al presentarse una mejor distribución de lluvias durante la época de establecimiento del frijol en la zona del Pacífico Sur (abril a mayo para la primera siembra, octubre a noviembre para la segunda fecha). Posteriormente a este periodo, la influencia seca de ENOS en la Zona Norte (el efecto menos frecuente para esta zona) hace que la producción y los rendimientos caigan

fuertemente, principalmente durante el ENOS de 1997. Los eventos ENOS de 1982 y 1997 han provocado las sequías más agudas en la Zona Norte y parte del Pacífico Sur, lo cual ha coincidido con los rendimientos más bajos del grano a nivel nacional, con reducciones de 40 y 80 t/ha correspondientemente. En los últimos años, los factores climáticos han sido la principal causa de reducción en la producción de frijol (SEPSA, 1997), los cuales están ligados a las variaciones provocadas por ENOS.

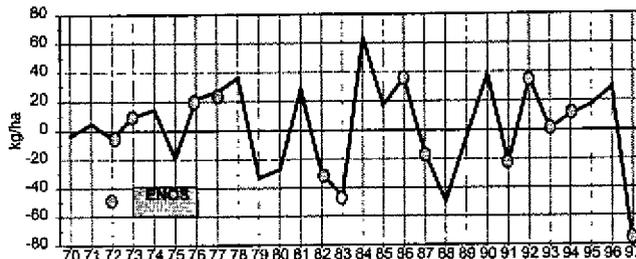


Gráfico 21. Anomalías de rendimiento nacional de frijol

3.1.5. Papa

Como se observa en el gráfico, los eventos parecen influir positivamente sobre la producción y rendimiento de la papa a nivel nacional. Cartago es la zona de mayor producción de papa (Sibaja, 1995), y aunque durante los ENOS de 72-73, 76-77, 82-83, 86, 91-92 y 97 los valores del total de precipitación anual se movieron en rangos normales y secos, la distribución de lluvias en los primeros meses del año ha sido buena para rellenar los requerimientos hídricos del cultivo. Sin embargo, durante 1987 y 1994, que presentan valores de precipitación anual normal, la distribución de lluvias durante los primeros tres meses del año, fue deficiente, por debajo del promedio. Esto pudo haber contribuido a la disminución de la producción y los rendimientos nacionales del tubérculo.

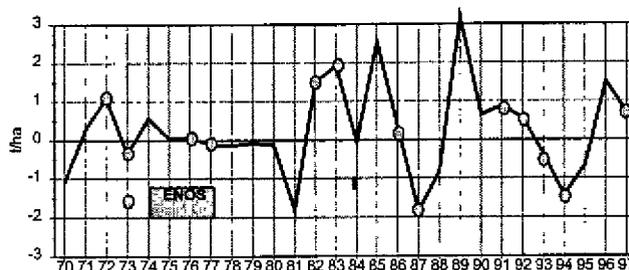


Gráfico 22. Anomalías de rendimiento nacional de papa

3.1.6. Cebolla

Los eventos ENOS desde 1970 hasta 1996, han coincidido con producciones y rendimientos nacionales positivos con respecto al promedio. Si bien Mata (1993) apunta que problemas de orden climático han ocasionado fluctuaciones en el área de siembra y los rendimientos, evidentemente no se encuentran relacionados a las condiciones provocadas por ENOS en la Región Central, principal productora de cebolla.

3.1.7. Café

Dos características hacen difícil la comparación cualitativa de la producción nacional de café con ENOS:

1. Rendimientos fluctuantes por el carácter bianual del cultivo (Vega, 1993)
2. Muchas áreas de producción y variedades diseminadas en todo el territorio nacional

Pese a esto, durante los ENOS del 82,86 y 93, se observa una disminución importante tanto de la producción como del rendimiento. Estos años han representado largos periodos secos en el Valle Central

y el Pacífico Central y Norte. Por otro lado, 1972, 1987 y 1991-1992 muestran producciones y rendimientos sobre el promedio.

3.1.8. Banano

Las fluctuaciones en las variables de producción nacional de banano, no parecen estar relacionadas directamente a efectos de ENOS. De 1970 a 1980, el rendimiento registra números positivos durante los ENOS 72 y 76-77. Entre 1980 y 1985 las bajas producciones parecen deberse más al abandono de fincas en el sur del país y la salida de la transnacional United Fruit Company (Vega, 1993). La anomalía positiva en la producción entre 1986 y 1995, obedece al incremento en el área de siembra y al plan de fomento bananero. Vega (1993) atribuye a fenómenos climáticos y naturales adversos, los bajos rendimientos a principios de la década del noventa. Algunos de estos efectos podrían atribuirse al Niño, como por ejemplo las inundaciones entre 1991 y 1994, siendo 1991 y 1994 años clasificados como lluviosos para Limón.

La relación entre la variabilidad climática anual y las fluctuaciones productivas de los cultivos es compleja aún cuando muchas situaciones de pérdidas económicas y reducciones en producciones y rendimientos puedan ser explicadas en parte, a condiciones extremas del clima en determinado año. La ocurrencia de un evento ENOS no siempre tiene efectos detrimentales en la producción agrícola, aún y cuando tenga altas probabilidades de producir totales anuales de precipitación deficitarias, como en el Pacífico Norte por ejemplo. La distribución de la lluvia durante los diferentes ciclos de los cultivos será el factor limitante de producción y la que a final de cuentas, se reflejará en el rendimiento. Por otra parte, aumentos de temperatura ambiental hacen aumentar la demanda evaporativa por lo que la eficiencia en el uso del recurso agua puede disminuir aún con un buen suministro hídrico (Villalobos y Retana, 1997).

4. Efecto de ENOS en la actividad pecuaria de Costa Rica

Aparte del efecto directo sobre la fisiología, las condiciones meteorológicas afectan a las aves y mamíferos de fin zootécnico, por medio de los cultivos de alimento y del terreno sobre el que viven. Afecta la nutrición, crecimiento, fecundidad, salud, distribución geográfica, rendimiento, calidad y preparación de productos animales, su capacidad de almacenamiento y transporte (OMM, 1982). El ENOS, ha provocado frecuentemente alteraciones climáticas en las principales áreas de concentración bovina en Costa Rica. En algunas ocasiones, estas alteraciones han correspondido a extremos severos, referidos especialmente al factor agua y a la temperatura ambiental. La zona más recurrente y severamente afectada, es la Región Chorotega donde se concentra una población importante de ganado de carne bovina en Costa Rica.

El ENOS frecuentemente produce condiciones secas y cálidas en la Región. La susceptibilidad que históricamente ha presentado esta zona a tales condiciones de clima, puede verse multiplicada por los efectos del cambio de entorno agroecológico, de forma tal que situaciones secas no extremas puedan afectar significativamente las diversas actividades de la zona. El ganado, debe enfrentar esta combinación de factores que lo pueden sacar de su zona de confort. Si esto sucede, su rendimiento general tenderá a disminuir, en perjuicio del producto final. En el cuadro 2 se detallan algunos efectos que la sequía provocada por ENOS ha traído sobre la actividad ganadera de carne

Cuadro 2. Efectos de extremos climáticos durante años ENOS en la ganadería de Costa Rica

ENOS	EFEECTO	ZONA	EFEECTO	FUENTE
1958	Sequía	Guanacaste	Se muere ganado por sequía	La Prensa Libre.
1973	Sequía	Guanacaste	Se traslada ganado a zonas menos	La Nación, 1973
1983	Sequía	Guanacaste	Muere ganado en La Cruz y	Vega, 1983
1994	Sequía	Guanacaste	Falta de pastos por larga duración	Cruz, 1994
1994	Sequía	Guanacaste	Dificultad para trasladar ganado a zonas menos afectadas. Solución vender los hatos. Pastos no alcanzan crecimiento normal	La Nación, 1994
			Se distribuyen pacas de heno y se	Ramírez, 1994
1997	Sequía	Guanacaste	Mala alimentación por falta de	Umaña, 1997a
1997-1998	Sequía	Guanacaste	Se inyectan vacunas y vitaminas	Estrada, 1998
		Zona Norte	Se perdió el 100% de los pastos.	
1998	Sequía	Nacional	Probable baja en la oferta de carne	Barquero, 1998
		Guanacaste Zona Norte	Transporte de melaza, heno y	
1998	Sequía	Zona Norte	2000 reses muertas. Venta de heno,	Hernández, 1998

Como se muestra en el cuadro 2, muchas de las situaciones de sequía que han azotado nuestro territorio afectando directamente la producción de ganado de carne, se concentran en el Pacífico Norte, en la Región Chorotega. En algunas ocasiones, el impacto ha sido tal que provocó la muerte de un importante número de animales.

El panorama general se podría resumir en un pobre desarrollo del forraje por déficit hídrico, disminución en la oferta de alimento y agua para el ganado así como agobio por altas temperaturas. En consecuencia, se han emprendido acciones para mitigar los efectos negativos. Estas acciones han tenido carácter preventivo al vacunar con complejos vitamínicos y refuerzos nutricionales; carácter complementario al suplementar la ración con banano, caña de azúcar o frutas; carácter de lucha o enfrentamiento al proporcionar raciones enteras con heno o paja de arroz y miel y carácter de abandono de la zona al trasladar el hato a zonas menos afectadas por la sequía. La perforación de pozos dejó de ser una opción viable desde principios de los noventa, por el peligro de desabastecimiento de mantos subterráneos y contaminación de fuentes cercanas a la costa (Ramírez, 1994; Umaña, 1997).

Aún cuando los reportes citados anteriormente indican fuertes impactos negativos sobre la producción de carne, la cuantificación de estos efectos o bien no existen o se reducen a informes aislados

o muy generales de acciones de lucha contra la sequía. Uno de los mayores problemas para poder estimar el efecto que sobre la producción pecuaria ha tenido ENOS, es la poca información existente sobre estadísticas productivas regionales de ganado. Dado que ENOS es un fenómeno recurrente, se requiere de series de tiempo largas que validen estadísticamente los resultados de análisis. Este tipo de series de tiempo para la Región Chorotega no existen (Méndez y Rivas 1999²).

Una reconstrucción de la producción nacional desde 1957a 1997, se presenta en el gráfico 6, con el fin de observar el comportamiento a través del tiempo.

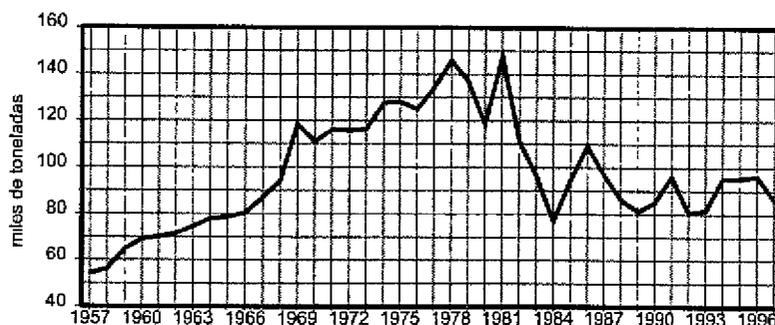


Gráfico 6. Producción nacional de carne bovina. Costa Rica

Fuentes: León, J.; Barboza, C.; Aguilar, J. 1982; FAO. 1985; SEPSA. 1992, SEPSA. 1993; SEPSA, 1998.

Tal y como se presenta en el gráfico 6, la producción nacional de carne tuvo una tendencia de aumento progresivo desde 1957 hasta principios de los ochentas. En 1981, la ganadería de carne aportó el 13% del valor agregado de la producción agropecuaria nacional (SEPSA 1993). Por problemas de precio internacional, políticas desacertadas y poca evolución, la producción empieza a declinar hasta estabilizarse a mitad de la década de los noventas. Para 1992 la contribución de la actividad era del 7.9% del total aportado por el sector agropecuario (SEPSA 1993). Entre 1990 y 1996 la actividad ha crecido un 2.9% anualmente (SEPSA 1997). Desde 1957 a 1997, la actividad ganadera ha tenido que enfrentar alrededor de 16 años caracterizados por la influencia de ENOS sobre el clima. La mayoría de estos años han representado fuertes períodos secos en la región y según las informaciones presentadas en este estudio, la actividad se ha visto afectada negativamente.

Para visualizar mejor la posible influencia del factor clima sobre la producción nacional, se debe linealizar el comportamiento productivo expresándolo como anomalía, de esta manera se eliminan los efectos tecnológicos que pueden hacer aumentar el rendimiento o la producción (Berry 1996, Tanco y Berry 1995). En el gráfico 7 se representa este comportamiento, de forma que aumentos y disminuciones de la serie quedan referidos a un promedio o una tendencia.

²Méndez, J. 1999. Opiniones sobre El Niño. Subdirector Oficina Regional del MAG. Guanacaste.
Rivas, H. 1999. Opiniones sobre El Niño. Vicepresidente de la Cámara de Ganaderos de Guanacaste. (Comunicación personal).

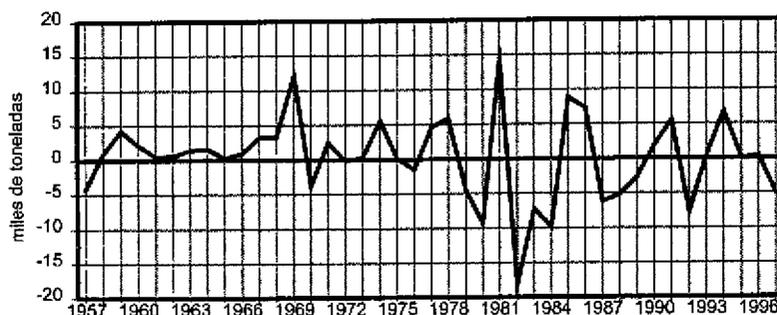


Gráfico 7. Anomalías de la producción nacional de carne bovina. Costa Rica

La información que se desprende del gráfico 7 indica que, al igual que lo presentado para las producciones y rendimientos de algunos cultivos agrícolas (sección 3.4.1), la producción de carne ha tenido un comportamiento errático durante los años ENOS. Mientras que años caracterizados por prolongados periodos secos en el Pacífico Norte como 1982, 1987, 1992 o 1997, presentan anomalías negativas de producción, otros años igualmente secos como 1972, 1965, 1977 o 1991, muestran comportamientos en o sobre lo esperado. Analizando más detenidamente el gráfico, se observa que antes de 1970, prácticamente todas las desviaciones de la tendencia son positivas. De ahí hasta 1997, la fluctuación es más evidente.

Los efectos que ENOS ha provocado en el clima de Costa Rica, son variados. Sin embargo, se pueden definir ciertos patrones frecuentes. Los efectos de estas variaciones climáticas sobre las diversas actividades agrícolas, han sido igualmente variadas. No se debe por lo tanto, generalizar que todo año ENOS traerá consigo determinadas manifestaciones climáticas y por lo tanto comportamientos productivos agrícolas encasillados.

Referencias bibliográficas

Amador, J.; Alfaro, E. 1996. La oscilación cuasi-bienal, ENOS y acoplamiento de algunos parámetros superficiales y estratosféricos sobre Costa Rica. *Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos*. 3(1):45-54.

Amien, I.; Rejekiingrum, P.; Kartiwa, B.; Estiningtyas, W. 1998. Simulated rice yields as affected by interannual climate variability and possible climate change in Java. *National Assessments results of climate change: impacts and responses*. Taller mundial sobre resultados de las evaluaciones nacionales, los impactos del cambio climático y sus respuestas. 25-28 de marzo. San José, Costa Rica.

Alfaro, E.; Amador, J. 1996. El Niño-Oscilación del Sur y algunas series de temperatura máxima y brillo solar en Costa Rica. *Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos*. 3(1):19-26.

AP/La República. 1997. Emergencia nacional por El Niño. La República, San José (C.R.); Set.02:5A.

Arroyo, L.; Patterson, O. 1988. Tipos y distribución de algunos peligros naturales en Costa Rica (sismicidad, vulcanismo, deslizamientos, sequías e inundaciones). Universidad Nacional. Escuela de Ciencias Geográficas. Comisión Nacional de Emergencias. Heredia, Costa Rica. 30-100p

Barquero, M. 1998. Verano marchita al agro. El Niño golpea por doquier. La Nación, San José (C.R); Mar.sp.

Berry, G. 1996. Impacto del fenómeno El Niño sobre los recursos hídricos y la agricultura en Mesoamérica y el Caribe y nuevas metodologías para la aplicación práctica del pronóstico climático estacional e interanual. IRI-IMN. 94pp.

Calderón, A.; Cantero, M. 1999. Invierno entrará con fuerza. La República, San José (C.R.); Mar.25:7A.

Carrillo, O. 1997. Informe anual de la Oficina Nacional de Semillas. Oficina Nacional de Semillas. San José, Costa Rica. (Correspondencia personal).

Cornford, S. 1996. Informes sobre la langosta del desierto y algunas otras plagas en 1995. Boletín de la OMM. 45(4):382-383.

Daniel, H. 1980. El hombre y la variabilidad climática. Organización Meteorológica Mundial. OMM#543.32pp.

Diario de Costa Rica. 1957. Perdido el 75% de la cosecha de cacao en la provincia de Limón. Diario de Costa Rica, San José (C.R.); Ene 08.sp.

Diario de Costa Rica. 1958. Vientos huracanados destrozaron 300000 racimos de banano en Palmar y Esquinas. Diario de Costa Rica, San José (C.R.); Set.14.sp.

Estrada, R. 1998. Vitaminas contra El Niño. La República, San José (C.R.); Jun.12.sp.

Fernández, W.; Ramírez, P. 1991. El Niño, la Oscilación del Sur y sus efectos en Costa Rica: Una revisión. Tecnología en Marcha. 11(1):3-10.

Hernández, C. 1998. Plan urgente contra sequía. La Nación, San José (C.R.); May.25:1.

IFAM 1974. Estudio para el desarrollo regional de la provincia de Guanacaste y tres distritos de la provincia de Puntarenas. Instituto de Fomento y Asesoría Municipal. Departamento de Investigación y Evaluación. Volúmen 1. Diagnóstico de la región. San José, Costa Rica 184p.

Jordán, R. 1986. The ecological and economic impacts of the El Niño in the south-east pacific. In: El Niño phenomenon and fluctuations of climate. Lectures presented at the thirty-sixth session of the WMO Executive Council. World Meteorological Organization. WMO N°649 Geneva Switzerland. 18-31pp

La Nación. 1969. Arrecian lluvias sembrando pánico, muerte y destrucción. La Nación, San José (C.R.); Oct.07:01,10.

La Nación. 1973. Centro América enfrenta la peor sequía en 50 años. La Nación, San José (C.R.); Abr.08:01,10.

La Nación. 1982. Se prevé falta de pastos para ganado por la sequía. La Nación, San José (C.R.); Oct. 10.sp.

La Nación. 1994. Una sequía anunciada. Editorial. La Nación, San José (C.R.); Oct.21:13A

La República. 1997a. Emergencia nacional por El Niño. La República, San José (C.R.); Set.2:5A

La República. 1997b. MAG previene a agricultores. La República, San José (C.R.); Ago.18:5A.

LeComte, D. 1983. Fenómenos meteorológicos significativos en 1982. Boletín OMM. 32(4):328-337

- Sibaja, J. 1995. Se agudiza crisis para los productores de papa en Alvarado. *Agricultura y Ganadería*. (5):16-17.
- Solís, M. 1996. Costa Rica, Forum roundtable statements. In: IRI. 1996. International forum on forecasting El Niño. Forum Proceedings. Washinton, D.C. 6-8 november 1995. NOAA, NASA, National Science Foundation, Department of Energy United States of América. 88 p.
- Stolz, W.; Sánchez, M. 1998. Costa Rica: El Niño, la prensa y los servicios meteorológicos para el público. *OMM*. 47(3):295-196.
- Strommen, D. 1997. Temperate climate variability and crop production. In: Salinger, M.; Desjardins, R.; Jones, M.; Sivakumar, M.; Strommen, N.; Veerasamy, S.; Lianhai, W. 1997. Climate variability, agriculture and forestry: an update. World Meteorological Organization Technical Note N°199. WMO841. Geneva, Switzerland. 19-24p.
- SUMMA 1996. El mundo tiene fiebre. SUMMA. Medio Ambiente. Edición 28. Set:26-28.
- Ultima Hora. 1959. Diez y seis millones por pérdidas por sequía en Cartago. *Ultima Noticia*, San José (C.R.); Ene.15:08.
- Umaña, L. 1997a. Ganaderos se alistan para "vacas flacas". *La República*, San José (C.R.); Set. 5: 4A.
- Vega, A. 1993. Banano, café, tabaco, mango, ganadería de leche, porcicultura. In: SEPSA. 1993. Diagnóstico del sector agropecuario. Tomo I. San José, Costa Rica.33-36,40-44p
- Vega, G ; Stolz, W. 1997. El fenómeno de "El Niño" y su impacto en la economía de Costa Rica. Oficina de pronósticos. Instituto Meteorológico Nacional. Folleto informativo. San José, Costa Rica. 9pp
- Vega, L. 1983. Suspendida la siembra de maíz y sorgo por sequía. *La Nación*, San José (C.R.);May.29:01,10.
- Villalobos, R.; Retana, J. 1997. Posibles efectos de un calentamiento global en el cultivo de arroz de secano en el Pacífico Norte de Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. 21(2):179-188.
- Wallace, J.; Vogel, S. 1994. El Niño and climate prediction. Reports to the nation on our changin planet. National Oceanic and Atmospheric Administration Award (NOAA).24p
- Waylen, P.; Quesada, M.; Caviedes, C. 1994. The effects of El Niño-Southern Oscillation on precipitation in San José, Costa Rica. *International Journal of Climatology*. 14:559-568.
- Wyrski, K. 1986. Research on El Niño. In: El Niño phenomenon and fluctuations or climate. Lectures presented at the thirty-sixth session of the WMO Council. World Meteorological Organization. WMO. N°649. Geneva, Switzerland. 31-41p.

Leitón, P. 1991. Clima arrasó con granos. La Nación, San José (C.R.); Feb.25:6A.

León, J.; Barboza, C.; Aguilar, J. 1982. Desarrollo tecnológico de la ganadería de carne. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Costa Rica. ?pp

Lianhai, W. 1997. Drought effect on agriculture. In: Salinger, M.; Desjardins, R.; Jones, M.; Sivakumar, M.; Strommen, N.; Veerasamy, S.; Lianhai, W. 1997. Climate variability, agriculture and forestry: an update. World Meteorological Organization. Technical Note N°199. WMO841. Geneva, Switzerland.7-11p

MA.1998. Fenómeno de El Niño 1997-1998. Experiencia Peruana. En: Fenómeno climático de El Niño. Memorias del seminario experiencias para la prevención de daños y la reconstrucción de zonas afectadas en la agricultura. IICA. Santa Fe de Bogotá.11p.

Tomado de: SENAMHI, 1998. Centro Regional de Bibliografía Agrometeorológica de la AR III. Lima, Perú. 2(32):15-16.

Mabbett, T. 1994. All the pieces are in place. Agribusiness worldwide.16(4).12-15.

MAGDR, 1998. Diagnóstico de la incidencia del fenómeno de "El Niño" en la producción agrícola 1997-1998. En: Fenómeno climático de El Niño. Memorias del seminario experiencias para la prevención de daños y la reconstrucción de zonas afectadas en la agricultura. IICA. Santa Fe de Bogotá.8p.

Tomado de: SENAMHI, 1998. Centro Regional de Bibliografía Agrometeorológica de la AR III. Lima, Perú. 2(32):15-16.

Mata, E. 1993. Naranja, cebolla, flores, ornamentales. In: SEPSA. 1993. Diagnóstico del sector agropecuario. Tomo I. San José, Costa Rica.92,93p

Morishita, M. 1992. A possible relationship between outbreaks of planthoppers, *Nilaparvata lugens* Stal and *Sogatella furcifera* Horvath (hemiptera: delphacidae) in Japan and the El Niño phenomenon. Applied Entomology Zoology 27(2):297-299.

Ramírez, A. 1994. Crítica situación de lluvias. La Nación. San José (C.R.);Set.26:18A.

Ramírez, P. 1990. El fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur. Boletín Meteorológico. Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas Instituto Meteorológico Nacional. Costa Rica. Año XIV-Abril. P3-5.

Retana, J. 1996. El ENOS como posible predictor de potencialidad de plaga de langosta. In: Berry, G. 1996. Impacto del fenómeno El Niño sobre los recursos hídricos y la agricultura en Mesoamérica y el Caribe y nuevas metodologías para la aplicación práctica del pronóstico climático estacional e interanual. IRI-IMN. 26-30p.

Salinger, M.; Desjardins, R.; Jones, M.; Sivakumar, M.; Strommen, N., Veerasamy, S.; Lianhai, W. 1997. Climate variability, agriculture and forestry: an update. World Meteorological Organization. Technical Note N°199. WMO841 Geneva, Switzerland. 51pp.

Sandoval, F. 1993. Papa, melón, arroz, frijol, maíz, apertura comercial. In: SEPSA 1993 Diagnóstico del sector agropecuario. Tomo I. San José, Costa Rica.53-63,94,95p

SEPSA, 1993. Diagnóstico del sector agropecuario. San José, Costa Rica. tomo1 y tomo2.165pp

SEPSA 1997. Diagnóstico del sector agropecuario 1990-1996. [http://www.infoagro.go.cr/sectordocs/diag96/cap1.hatm#Importancia Relativa](http://www.infoagro.go.cr/sectordocs/diag96/cap1.hatm#Importancia%20Relativa).