

Impacto de la sequía y su efecto sobre los rendimientos agrícola e industrial de caña de azúcar, en la Zona Este de Guanacaste durante la Zafra 2014 /2015

Alvaro Angulo Marchena¹

Resumen

Se analiza la situación climática del año 2014 desde la perspectiva de lluvias y su efecto del déficit hídrico en la región de Guanacaste; se cuantifican el área por cantones, fincas y número de productores afectados por la sequía, también se describen los grados de afectación en la planta causada por el estrés hídrico en las plantaciones de caña de azúcar. Se analiza comparativamente la producción de las zafra 13/14 y 14/15 de los diferentes sectores productivos afectados por la sequía, determinando así la merma porcentual en la producción de TM de caña y azúcar/ha entre la zafra 14/15, respecto a la 13/14. Los sectores más afectados por la sequía y consecuencia los que tuvieron la mayor pérdida productiva y económica fueron los productores con sus plantaciones en San Miguel y San Luis en el cantón de Cañas, en el cantón de Abangares fueron Agro Lajas y San Joaquín con pérdidas porcentual de caña y azúcar /ha entre 36% y 40% respectivamente. Además se evaluó el efecto de las variedades cultivadas y su sensibilidad al déficit hídrico. También se valoró ciertos sectores de productores que disponían de riego y que por condiciones de escasez del agua tuvieron inconvenientes en aplicar el riego oportunamente, lo anterior se reflejó en algunos casos en mermas productivas considerables durante la cosecha.

Introducción

El fenómeno del “El Niño” como evento climático provoca alteraciones en la circulación océano-atmosférico, que afecta el régimen de lluvias y origina así sequías prolongadas en la generalidad del litoral pacífico de Centroamérica; Costa Rica ha sido una región muy afectada por este factor climático, ya que este ha provocado déficit hídrico drástico y en consecuencia disminución importante en la productividad de los cultivos.

En el año 2014 la provincia de Guanacaste y parte de Puntarenas en Costa Rica soportó las inclemencias por la falta de agua que generó una sequía extensa, por ejemplo en algunos sectores en Guanacaste el régimen de lluvias alcanzó disminuciones de hasta un 46% menos de lluvia. Lo anterior provocó un balance hídrico extremadamente negativo que afectó drásticamente el crecimiento de los cultivos.

Es así que las condiciones adversas de la sequía provocaron serias distorsiones en el manejo de las plantaciones de caña; hubo actividades como la fertilización y control de malezas que no se realizaron adecuadamente, ya que el nivel de humedad de los suelos era deficiente en ese momento. En algunos casos hubo fincas que ni siquiera tuvieron la oportunidad de realizar estas labores de manejo al cultivo, lo que impactó aún más el grado de afectación en las plantaciones de caña, y consecuencia mermas importantes de la productividad azucarera.

Esto pone de manifiesto la necesidad de contar a futuro con alternativas que mitiguen los efectos de la sequía en la región de Guanacaste, desarrollando proyectos de almacenamiento y conducción de agua de las zonas de alta precipitación, hacia las secas con déficit hídrico.

¹ Ingeniero Agrónomo, funcionario del *Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA)*, *Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA)*. Coordinador Regional Cañas. Guanacaste, Costa Rica. E-mail: aangulo@laica.co.cr. Teléfono (506) 24-94-1129/ (506) 24-94-7555.

LAICA como organización del sector azucarero costarricense y a través de su Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA) en la región de Guanacaste, se ha integrado a un equipo de trabajo interinstitucional que está colaborando en las actividades que ayudan a mitigar el impacto del niño en el cultivo de caña de azúcar.

De acuerdo con lo anterior la importancia de este trabajo radica en poder estimar e identificar aquellas zonas más afectadas por la sequía, cuantificando el efecto negativo del déficit hídrico en función de la producción de caña y azúcar de las fincas cañeras.

Objetivo

Evaluar el impacto del niño (sequia) en la producción agroindustrial de la caña de azúcar en diferentes localidades cañeras, en la zona este de Guanacaste.

Evaluar la variación climática (lluvias) en los diferentes sectores cañeros.

Evaluar los efectos climáticos directos (déficit hídrico) en plantaciones de caña de azúcar.

Materiales y Métodos

A escala nacional Guanacaste es la región de mayor producción de caña de azúcar, que se caracteriza por la siembra masiva de cultivos tradicionales como es el arroz y caña de azúcar, lo cual bajo ciertas condiciones se torna como una práctica de rotación de ambos cultivos. Se cultivan aproximadamente 35.000 has de caña que se distribuyen en aproximadamente 857 fincas productoras de siete cantones de la región, además registran su cosecha cerca de 3.400 productores en tres ingenios azucareros de la región (Taboga, CATSA y Azucarera el Viejo). La zona este de Guanacaste comprende los cantones de Cañas, Bagaces, Abangares y el distrito de Manzanillo del cantón Puntarenas, esta zona representa aproximadamente el 41% del área cultivada por caña de azúcar en la región, y un 23% del área nacional.

Durante el periodo de julio del 2014 se inició la evaluación de las fincas afectadas por la sequía y estrés hídrico, el estudio comprendió el análisis de todas aquellas fincas que no poseían riego, el mismo se realizó durante los meses de sequía y posterior a esta, con el objeto de medir el impacto en el crecimiento de los tallos de la caña y en consecuencia su efecto en la productividad de azúcar. Dicho estudio se realizó con fundamento en los siguientes criterios técnicos.

- Identificación de los sectores cañeros afectados por la sequía.
- Determinar los grados de afectación provocados por (déficit hídrico) en el cultivo.
- Calibración visual de los grados afectación por el equipo de trabajo.
- Evaluación de las diversas fincas afectadas por la sequia

Además se realizó análisis de la información climática de lluvias caída durante el periodo del 2014, en los diferentes sectores productivos donde se cultiva caña de azúcar de la zona este Guanacaste; también se describió diferentes grados de afectación del déficit hídrico en las plantaciones de caña, lo cual realizo a través de observaciones sintomatológicas del estrés hídrico en la caña de azúcar, **cuadro 1**. Asimismo se caracterizó la tolerancia al déficit hídrico de las diferentes variedades de caña de azúcar sembradas en las fincas de productores, **cuadro 2**.

De igual forma se realizó un análisis comparativo de producción por sectores afectados comparando la producción de la zafra 2013/2014 y la actual 2014/2015, lo cual se hizo con el apoyo del departamento Técnico de LAICA, se determinó asimismo la diferencia de merma porcentual en la producción de caña y azúcar, entre un periodo y otro para los diferentes sectores afectados por la sequía, se valoró en algunos sectores el efecto

del estrés hídrico en las variedades de uso comercial. De la misma forma se estimó la pérdida económica que tuvieron los productores por efecto de la sequía en los diferentes sectores productivos.

Cuadro 1

Referencia de los grados de afectación (%) evaluados en las plantaciones de caña de azúcar en Guanacaste, julio 2014

10 % - 20 %	Corresponde a una condición donde la plantación de caña muestra un leve marchitamiento, con una clorosis tenue a nivel foliar, merma del crecimiento leve en grosor y elongación de los entrenudos, diferencias según variedad (8-12) entrenudos/tallo.
20 % - 40 %	Corresponde a una condición de clorosis fuerte a nivel foliar, marchitamiento fuerte, merma considerable del crecimiento, reducción en grosor y elongación de los entrenudos, diferencias entre variedades (8-10) entrenudos/tallo.
≥ 60 %	Corresponde a la condición más crítica, presencia de clorosis fuerte y generalizada en todos los tallos, en algunos casos muerte del tejido foliar (hojas+tallos), su recuperación en producción es irreversible, con probable muerte de cepas.

Cuadro 2

Caracterización de variedades según grado de tolerancia al déficit hídrico, en los suelos de Guanacaste, julio 2014

Variedades	Tolerancia Déficit Hídrico	Observaciones
CP 72 1210	Tolerancia media	Variedad con buena adaptación a suelos secos francos, francos arenosos, con una floración y madurez precoz.
RB 86 7515	Tolerancia media - baja	Variedad que se adapta bien en suelos francos y secos, de madurez intermedia y floración intermedia.
B 82 333	Tolerancia media	Variedad de buen comportamiento al déficit hídrico en suelos francos, sin floración, madurez tardía.
CP 72 2086	Tolerancia media	Variedad con adaptación moderada al déficit hídrico, con una floración y madurez precoz.
SP 81 3250	Tolerancia media baja	Variedad adapta suelos francos franco arcillosos, de madurez y floración intermedia.
MEX 79 431	Tolerancia alta	Variedad con mayor adaptación al déficit hídrico
NCO 310		

Resultados y Discusión

La siguiente información de los resultados comprende dos tipos análisis; la información básica que se obtuvo durante la evaluación de campo en los sectores productivos afectados por la sequía en el periodo 2014; y la correspondiente información sobre la producción de caña y azúcar de esas fincas afectadas durante la zafra 14/15. De esta información se rescata y evidencia que todos los cantones donde se siembra caña de azúcar en Guanacaste resultaron en cierto grado afectados por la sequía, algunos con mayor afectación que otros; por ejemplo el cantón de Filadelfia resulto ser el más afectado por la sequía al presentar la mayor cantidad de área de cultivo y productores dañados, **cuadro 3**; el resto de cantones muestran valores importantes de áreas afectadas por la sequía, siendo Bagaces el cantón con menor área afectada y por consiguiente con la menor cantidad de productores afectados (fincas); es importante señalar que Bagaces es el cantón que posee la mayor cantidad de sus áreas de caña con riego (98,2%), y por consiguiente el de menor afectación al déficit hídrico en el cultivo de un 1%.

Cuadro 3
Cantones en la región de Guanacaste y Puntarenas con mayor afectación por la sequía, durante el periodo 2014

CANTONES	AREA (HA)	N° PRODUCTORES	% AFECTACION	CONDICION	Perdida % estimada
FILADELFIA	4005,51	264	55,06	SECANO	30
LIBERIA	856,00	11	11,77	IDEM	25
SANTA CRUZ	760,64	41	10,46	IDEM	30
ABANGARES	684,56	60	9,42	IDEM	30
CAÑAS	627,50	50	8,63	IDEM	25
NICOYA	152,50	7	2,09	IDEM	25
PUNTARENAS	145,00	2	1,99	IDEM	25
BAGACES	42,25	3	0,58	IDEM	20
TOTAL	7273,96	498	100	SECANO	26,2

Análisis de condiciones climáticas y de productividad en la Zona Este de Guanacaste

Análisis de la Precipitación

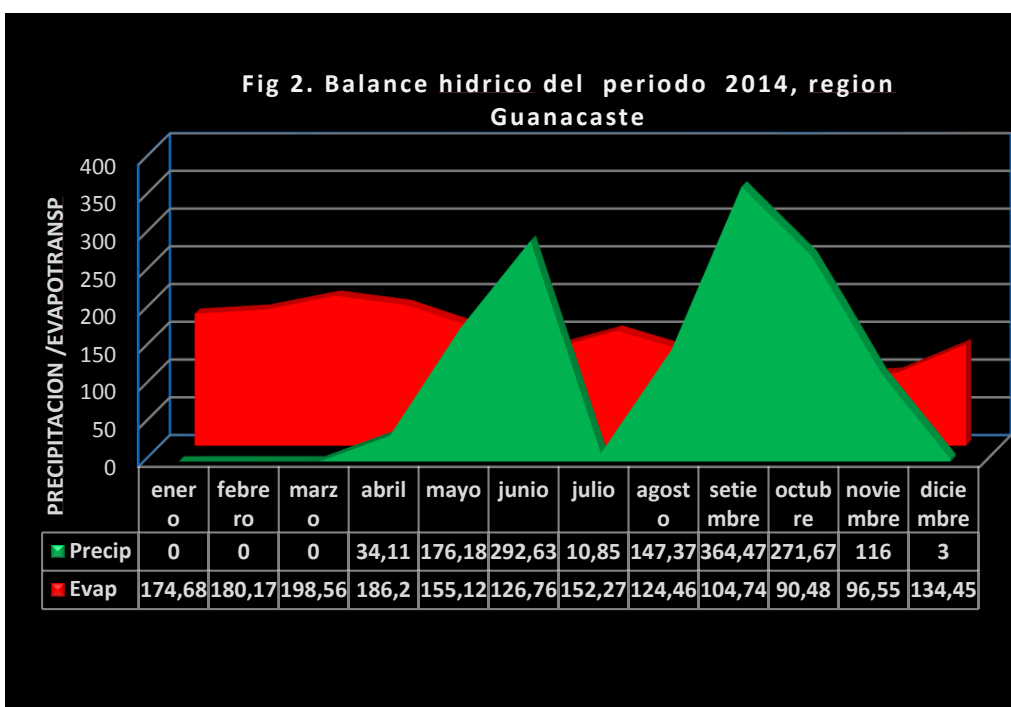
El comportamiento de las lluvias durante el periodo 2014 se caracterizó por mostrar un déficit marcado de precipitación en la mayoría de zonas de Guanacaste; a continuación se presenta el análisis comparativo de lluvias para diferentes estaciones pluviométricas ubicadas en sectores donde se cultiva caña de azúcar en los cantones Cañas, Bagaces y Abangares. El análisis de lluvia por sitio agroecológico señala que el patrón de lluvias fue errático en cantidad y distribución durante el 2014 en la mayoría de sitios cañeros de esta zona, lo cual se evidencia en el promedio anual de 999,7 mm según referencia estaciones pluviométricas de Taboga y Azucarera el Viejo, cuadro 4.

La merma de lluvia en términos promedio oscilo en un 35,79% menos respecto al periodo 2013, con una distribución deficiente en dos picos de lluvia no muy definidas en los meses de junio y el otro de setiembre a octubre; también se analiza el balance hídrico de esta región y se comprueba que hubo periodos deficitarios de humedad en los suelos en varios meses del 2014, Figura 2. Lo anterior se correlaciona con los diferentes grados de afectación del déficit hídrico que tuvieron las plantaciones de caña de azúcar durante su ciclo vegetativo en el año 2014.

Cuadro 4

Comparativo de precipitación entre dos periodos de años en (mm), para diferentes estaciones pluviométricas, zona este Guanacaste 2015

Estaciones Pluviométricas	Periodos (años)		Diferencia	
	2013	2014	mm	%
El Cortez	1867	1019,6	847,4	45,4
Falconiana	1564	971,5	592,5	37,9
El Gallego	1579,7	1106,2	473,5	29,9
Rincón Moda	1606,5	892,5	714,0	44,4
Caballo Blanco	1480,6	799,0	681,6	46,0
Rancho Horizonte Q	1455,6	943,0	512,6	35,2
La Soga	1364,0	984,0	380,0	27,9
Hortigal	1532,0	917,0	615,0	40,1
La Central	1570,0	1142,0	428,0	27,2
Liberianos	1579,0	1152,0	427,0	27,0
Langrand	1605,0	113,0	472,0	29,4
Mojica	1539,0	868,0	671,0	43,6
San Joaquín	1556,0	1069,0	487,0	31,3
Promedio	156142	999,73	561,66	35,79



Análisis de áreas afectadas

La zona este de Guanacaste que comprende los cantones de Cañas, Bagaces y Abangares y parte del cantón de Puntarenas (Abangarito), se caracteriza porque representa aproximadamente el 41 % del área cultivada en la región de Guanacaste y 23 % del área nacional. Gran parte del área cultivada en esta zona posee riego complementario durante ciclo vegetativo un (88,1%). El área afectada por el déficit hídrico es considerable y corresponde aproximadamente a 1499,31 ha que se distribuyen asimismo en los diferentes grados de afectación, cuadro 4. La información obtenida del diagnóstico indica que las áreas de cultivo con mayor afectación por estrés hídrico ($\geq 60\%$) corresponden a un 19,32 % que representa cerca de 289 has; aquellas áreas de afectación intermedia (20-40%) comprende la mayor cantidad de área afectada con (997 has) para un 66,51 % de participación tanto en área como en cantidad de productores afectados, y las áreas con leve afectación tan solo 14,16% de participación.

Estimación merma producción

Durante el mes de noviembre de 2014 se realizó evaluaciones de crecimiento de algunas plantaciones del cultivo a través de parámetros morfológicos de la caña, que permitió obtener estimados de producción para los diferentes grados de afectación por el estrés hídrico, cuadro 5. El análisis concuerda claramente la gran diferencia de crecimiento entre los tallos según la condición de estrés hídrico presente durante su ciclo vegetativo, el comparativo de crecimiento se realizó en la variedad RB 86 7515 foto 1, muy utilizado en la zona este de Guanacaste para áreas de secano. El análisis de crecimiento muestra visiblemente un diferencia marcada en elongación de entrenudos de la variedad RB 86 7515 sometida a diferentes grados de estrés hídrico; por ejemplo el comparativo entre la condición normal y la mayor afectación hídrica que sufrieron las plantaciones de caña ($\geq 60\%$), se evidencio en una disminución reveladora del crecimiento (elongación de tallos) del 60% menos respecto estado normal, tal condición estresante correspondió a una merma productiva del 45% en la producción de caña.

Cuadro 4

Estimación del área afectada por el déficit hídrico, según grado de afectación en plantaciones de caña de azúcar, zona este Guanacaste-Puntarenas, agosto 2014

Cantones	N° productores	Área afectada (ha)	%	Grado de afectación (%)		
				10- 20	20 – 40	≥ 60
Abangares	60	684,56	45,6	99,52	471,86	113,18
Cañas	50	627,5	41,9	78,8	427,10	121,60
Bagaces	3	42,25	2,8	4	38,25	--
Puntarenas	2	145,0	9,7	30	60	55
Total	115	1499,31	100	212,32	997,21	289,78
%	-	100	-	14,16	66,51	19,32

Cuadro 5

Estimación de la merma de producción según grado de afectación por efecto de la sequía en plantaciones de caña de azúcar, zona este Guanacaste, noviembre 2014

Grados afectación (%)	N° tallos/ml	Grosor tallos (cms)	Largo entrenudos (cms)	N° entrenudos/tallos	Peso tallos (kg)	Tcaña/ha	% merma
Normal (T)	12	2,7	15	18-20	0,850	60-65	-
10- 20	120	2,3	10	13 – 15	0,750	50-55	17
20 -40	8	1,8	8	8 – 10	0,600	35-40	33
≥ 60	8	1,5	6	6 – 8	0,400	20-25	45
Promedio	10	8	10	11 - 13	0,650	41-45	32



Análisis Comparativo de Producción de la Zafra 2013/2014 y 2014/2015

Análisis de sectores productivos

Se realizó el análisis correspondiente a la productividad de las fincas de productores afectados por la sequía, lo mismo fue posible con el apoyo del personal del departamento Técnico de LAICA, de tal modo se consolidaron las entregas de caña de los productores en unidades de finca, que se ubicaron por localidades productivas para cada periodo de zafra evaluado. Se compara la productividad de caña y azúcar de la zafra 14/15 respecto a la anterior 13/14, determinándose así la merma porcentual de ambas variables para la zafra 14/15. Los resultados agroindustriales muestran que todos los sectores afectados por la sequía disminuyeron la productividad de caña y azúcar notoriamente, lo cual acarrea repercusión social y económica preocupante entre los productores de las fincas afectados por la sequía, cuadro 6. Por ejemplo los sectores de San Miguel y San Luis en el cantón de Cañas fueron los más afectados por la sequía, el estrés hídrico en estas fincas provoco reducciones en la producción de caña en el orden **-36% y 39%** respectivamente; otros sectores como Agro Lajas y San Joaquín en el cantón de Abangares también mostraron pérdidas considerables por efecto de la

sequía, el resto de sectores afectados por esta condición mostraron pérdidas cuantiosas, siendo el sector de Laberinto el menos afectado por el déficit hídrico y la merma de caña oscilo un **-4,3%**, valor considerado normal de comportamiento entre una zafra y otra.

Análisis productivo por variedades

El estrés hídrico producto de la sequía también causo diferencias de comportamiento entre variedades para los mismos sectores afectados por el déficit hídrico; se comprobó que hubo un mayor impacto por efecto de la sequía en la variedad CP 72 12 10, la cual declino su producción de tm caña y azúcar/ha en termino promedio en **-12,3%** y **-11,80%** respectivamente, cuadro 7; en tanto la variedad RB 86 7515 mostro menos repercusión al estrés hídrico en sus plantaciones ya que mostro una leve disminución en la producción de TM de caña y azúcar/ha.

Cuadro 6
Comparativo de producción de caña y azúcar para dos periodos de zafra en diferentes localidades cañeras, Abangares y Cañas Guanacaste, 2015

Sector Productivo	N° fincas	Área (ha)	Zafra 13/14		Zafra 14/15		% merma/ha	
			Tcaña/ha	Rend Ind KgAz/Tcaña	Tcaña/ha	Rend Ind KgAz/Tcaña	Caña	Azúcar
San Miguel	6	211,6	61,18	97,8	38,69	93,15	-36,7	-39,7
San Luis	8	41,0	53,51	95,33	36,14	90,26	-32,4	-36,0
Agro Lajas	18	158,0	56,11	102,14	42,32	106,92	-24,5	-21,0
San Joaquín	15	468,5	59,24	99,5	47,12	105,23	-20,4	-15,9
Barrio Jesús	2	54,6	60,41	102,38	50,44	91,32	-16,5	-25,5
Bebedero	3	47,85	74,18	102,63	63,28	102,75	-14,7	-14,6
Laberinto	5	163,1	69,81	98,5	67,0	97,53	-4,3	-4,9
Total	57	1144,7	54,31	87,29	43,12	85,90	-21,3	-22,6

Cuadro 7
Comparativo de producción de caña y azúcar para dos periodos de zafra, según variedad cultivada, en los cantones de Abangares y Cañas Guanacaste, 2015

Variedad	# Fincas	Área (ha)	Zafra 13/14		Zafra 14/15		% merma/ha	
			Tcaña/ha	Rend Ind KgAz/Tcaña	Tcaña/ha	Rend Ind KgAz/Tcaña	Caña	Azúcar
CP 72 1210	41	465,64	56,16	99,58	44	102,88	-12,3	-11,8
RB 86 7515	16	672,07	66,89	98,37	58,86	103,40	-9,0	-10,8
Promedio	47	1137,7	61,53	98,98	51,43	103,14	-10,6	-11,3

Análisis productivo en áreas de riego

La distorsión climática drástica del periodo 2014 también tuvo efecto en aquellas regiones que de algún modo poseen riego complementario, quizás el ambiente difuso de ciertas condiciones ambientales genero una incertidumbre en las buenas prácticas en el manejo del riego de la caña de azúcar, lo anterior se vio expresado en disminución de los rendimientos productivos en varios sectores donde predominan productores de caña, que entregan su materia prima a los Ingenios de Taboga y Azucarera el Viejo en el cantón de Bagaces. Los

resultados productivos se presentan comparativamente entre sectores cañeros y variedades de caña cultivadas para esos sitios agroecológicos, comparando así la productividad de la zafra 14/15 respecto a la anterior 13/14. Se analizó el comportamiento productivo de 170 fincas (parcelas) lo cual correspondió a 1202 hectáreas de cultivo.

La información revela que los sectores de Bagatzi y Falconiana tuvieron la mayor merma porcentual en la producción de azúcar por hectárea en el orden de **-42,9%** y **-28,5%** respectivamente, tal condición quizás se relacione con la predominancia en estos sectores de suelos vertisoles cultivados con la variedad NA 5642 muy sensible al déficit hídrico, cuadro 7. Por el contrario los sectores de Playitas y Reajuste mostraron resultados satisfactorios en la zafra 14/15, ya que más bien hubo incremento en la producción de caña/ha; posiblemente esté incremento se relacione directamente al tipo de suelos (francos) que predominan en estos sectores, al patrón de retención de humedad de los suelos durante los riegos complementarios, y a la presencia de variedades de alta productividad.

El caso de los productores del sector la Soga se evidencia claramente una merma importante en la producción de TM de caña y azúcar/ha, es posible que las pérdidas en este sitio se relacione de forma similar, con la práctica del riego no oportuno del cultivo durante su ciclo vegetativo, además al uso de variedades sensible al déficit hídrico como es NA 56-42.

Cuadro 7
Comparativo de producción de caña y azúcar para dos periodos de zafra en diferentes localidades cañeras, Bagaces Guanacaste, 2015

Sector Productivo	N° fincas	Área (ha)	Zafra 13/14		Zafra 14/15		% merma/ha	
			Tcaña/ha	Rend Ind KgAz/Tcaña	Tcaña/ha	Rend Ind KgAz/Tcaña	Caña	Azúcar
Az. Viejo								
Bagatzi	33	247	95	103,32	59	95	-37,89	-42,90
Falconiana	24	250	81	121,81	63	112	-22,22	-28,49
Tamarindo	24	124	78	110,01	73	100	-6,41	-14,92
San Ramón	12	62	79	111,84	78	106	-1,27	-6,42
Reajuste	5	41	88	121,24	96	93	9,09	-16,32
Playitas	11	103	102	100,08	116	101	13,73	14,77
Subtotal	109	827	87,2	111,38	80,8	101,2	-7,50	-15,71
Taboga								
Soga	61	374,9	88,42	110,02	75,88	100,71	-15,14	-22,05
Subtotal	61	374,9	88,42	110,02	75,88	100,71	-15,14	-22,05
Total	170	1202	87,34	111,18	80,13	101,10	-11,32	-18,89

En relación al comportamiento de las variedades cultivadas en los sectores con riego precisamente del cantón de Bagaces, es importante comentar que hubo variabilidad de respuesta entre un periodo y otro de zafra; por ejemplo el caso de los productores que entregaron su caña al ingenio el Viejo (Proyecto Cabuyo), se pudo observar que hubo diferencia reveladoras en la producción agroindustrial por el tipo de variedad, cuadro 8. Parece ser que las variedades B 80 689 y NA 5642 fueron las más afectadas por las condiciones climáticas y el manejo del riego durante este periodo 2014, ya que presentaron mermas considerable en la producción de caña y azúcar por hectárea; el caso de variedad NA 85 1602 resulto ser más productiva durante el ciclo 2014 respecto al periodo 2013.

Las variedades cultivadas en el sector de la Soga tuvieron un comportamiento similar a las anteriores del proyecto Cabuyo, coincidentemente NA 5642 y B 80689 resultaron ser las variedades más afectadas por el clima y el manejo del riego en este sector, cuadro 9. También se observó en los resultados que la variedad RB 86 7515 en condiciones de riego muestra un comportamiento satisfactorio en su producción agroindustrial, y constante en los ciclos productivos (zafras).

Cuadro 8
Comparativo de producción de caña y azúcar para dos periodos de zafra, según variedad cultivada,
(Proyecto Cabuyo) Bagaces Guanacaste, 2015

Variedad	N° fincas	Área (ha)	Zafra 13/14		Zafra 14/15		% merma/ha	
			Tcaña/ha	Rend Ind KgAz/Tcaña	Tcaña/ha	Rend Ind KgAz/Tcaña	Caña	Azúcar
B 80 689	2	6	54	122	37	102	-31,48	-42,71
NA 56 42	57	382	99	107	72	98	-27,27	-33,39
B 82 333	7	41	65	109	48	88	-26,15	-40,38
CP 72 2086	4	26	98	102	89	99	-9,18	-11,85
SP 81 2068	3	18	57	110	57	96	0,00	-12,73
Mex 79 431	29	308	76	115	77	108	1,32	-4,85
NA 85 1602	7	43	68	120	85	120	25,00	25,0
Total	109	824	73,86	112,14	66,43	101,57	-9,68	-17,27

Cuadro 9
Comparativo de producción de caña y azúcar para dos periodos de zafra, según variedad cultivada, la
Soga Bagaces Guanacaste, 2015

Variedad	# Fincas	Área (ha)	Zafra 13/14		Zafra 14/15		% merma	
			Tcaña/ha	Rend Ind KgAz/Tcaña	Tcaña/ha	Rend Ind KgAz/Tcaña	Caña	Azúcar
NA 5642	36	221,9	98,26	109,06	71,2	102,82	-27,54	-31,69
B 80 689	2	13,51	70,58	105,69	52,52	96,96	-25,59	-31,73
NA 85 1602	11	66,48	88,49	126,4	74,07	115,15	-16,30	-21,89
SP 81 2068	9	52,17	63,76	111,31	53,6	89,19	-15,93	-32,64
B 74 132	2	13,81	84,32	113,04	81,53	101,28	-3,31	13,37
RB 86 7515	1	7	125,09	97,63	122,37	98,83	-2,17	-0,97
Promedio	61	374,94	88,42	110,02	75,88	100,71	-15,14	-22,05

Análisis económico de sectores productivos

Desde el punto vista económico la productividad de caña influye directamente sobre la rentabilidad de la actividad azucarera, esto pone de manifiesto que las pérdidas en productividad que registraron los productores a consecuencia de la sequía durante el periodo 2014, provoca incertidumbre y abandono en algún modo de la actividad azucarera en el presente año (2015); el análisis económico muestra claramente las pérdidas sufridas por los productores de los sectores afectados por la sequía, **cuadro 10**; se evidencia

notoriamente la pérdidas de dinero por concepto de disminución en el rendimiento de caña y azúcar por hectárea, lo cual trasciende en cifras alarmantes de pérdidas millonarias en cada sector.

Cuadro 10
Pérdidas económicas dadas por efecto de la sequía en plantaciones de caña de azúcar, según sector productivo, Guanacaste 2015

Sector Productivo	Área (ha)	% merma/ha		Disminución Tcaña/ha	Perdidas Kg Azúcar/ha	Perdidas ¢/ha	Perdidas total ¢/sector
		Caña	Azúcar				
San Miguel	211,6	-36,7	-39,7	22,49	2.379,4	294.352,7	62.285.025,5
San Luis	41,0	-32,4	-36	17,37	1.839,1	227.588,7	9.331.139,3
Agro Lajas	158,06	-24,5	-21,0	13,79	1.206,2	134.989,9	21.336.517,4
San Joaquín	468,5	-20,4	-15,9	12,12	935,9	96.285,5	45.109.963,8
Barrio Jesús	54,6	-16,5	-25,5	9,97	1578,6	224.768,7	12.272.347,7
Bebedero	47,85	-14,7	-14,6	10,9	1.111,2	135.075,5	6.463.364,4
Laberinto	163,1	-4,3	-4,9	2,81	341,8	44.783,8	7.304.244,7
Promedio	1144,71	-21,3	-22,6	12,8	1.341,7	165.406,4	23.443.228,9

CONCLUSIONES

Es una realidad universal el fenómeno del “El Niño” es un evento climático que provoca alteraciones en el régimen de lluvias y origina así sequías prolongadas en la generalidad de la costa pacífica de Centro América que incluye a Costa Rica.

El efecto recurrente de la sequía en Guanacaste ha provocado graves distorsiones en el sector Agroalimentario de esta región, de tal forma que el sector azucarero ha sufrido pérdidas cuantiosas en producción de TM de caña y azúcar/ha. También es importante indicar que las plantaciones afectadas por la sequía sufren el efecto acumulado de déficit hídrico en el cultivo, lo cual atenta con la longevidad del cañal.

Se comprobó a través del diagnostico que todos Los sectores productivos afectados por la sequía tuvieron mermas importantes en la producción de TM de caña y azúcar/ha, siendo los sectores más afectados: San Miguel, San Luis, Agro Lajas y San Joaquín en el cantón de Cañas y Abangares respectivamente.

Las pérdidas económicas ocurridas por efecto de la sequía son millonarias y tienen su impacto social principalmente en el pequeño y mediano productor, los cuales tienen serios problemas con las obligaciones financieras del momento y a futuro en esta actividad.

La respuesta de las variedades cultivadas en condiciones de secano (sin riego) es similar entre ellas en comportamiento respecto a la tolerancia a la sequía, así lo muestran los rendimientos productivos de las cosechas.

Es posible que las mermas dadas en los sectores con riego sean por acciones inoportunas al momento de aplicación del riego, lo cual también provoca serios problemas en el buen crecimiento y desarrollo de la caña de azúcar.

Para las condiciones de riego se evidenció que la variedad NA 5642 resulto ser la variedad de mayor sensibilidad al déficit hídrico (riego no oportuno), en todos los sectores evaluados de la zona este de Guanacaste.

Literatura Consultada

Angulo, A. 2013. Caracterización del riego en el cultivo de la caña de azúcar, Costa Rica. In Congreso Asociación de Técnicos de Centro América, ATACA XIV, San José Costa Rica. Setiembre de 2013. Memoria Tomo 1. Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica, p55-63.

Cañamero, M. 2014. Efecto de la variación climática en el proceso de maduración de la caña de azúcar en la costa Peruana. Congreso Asociación de Técnicos Azucareros de Latinoamérica y Caribe (ATALAC): "Ing. Alfonso Robelo Callejas". XIX, San José Costa Rica, Agosto 2014. Memoria San José. Asociación de Técnicos azucareros de Costa Rica, p45-50.

Cruz, J, R; Campos A, R; Micaela, D. 2014. Prácticas de manejo del cultivo para mitigar los impactos de El NIÑO" en la producción de la caña de azúcar en el valle del Rio Cauca, Colombia. Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Latinoamérica y el Caribe (ATALAC). "Ing. Alfonso Robelo Callejas" XIX. San José Costa Rica, Agosto 2014. Memoria San José. Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica, p83-88.

Gutiérrez, M. V. 2014. Las relaciones hídricas y la tolerancia a la sequía en caña de azúcar. Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Latinoamérica y el Caribe (ATALAC). "Ing. Alfonso Robelo Callejas" XIX. San José Costa Rica, Agosto 2014. Memoria San José. Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica, p193-198.

Peña, A. J; Cortes E. 2003. Incidencia del fenómenos "El niño y la niña" sobre las condiciones climáticas en el valle del rio cauca, Colombia. Congreso de ATACORI: Ing. Agr. José Luis Corrales Rodríguez. XV. Guanacaste, Costa Rica, Setiembre 2003. Memoria. Guanacaste. Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica, p215-233.