

DETERMINACION DEL POTENCIAL AGROCLIMATICO PARA LA PRODUCCION DE CAÑA DE AZUCAR (*Saccharum officinarum* L.) EN COSTA RICA¹ /

OSCAR E. ROJAS*
MICHEL ELDIN**

Summary

The agroclimatic potential of sugar cane is defined by estimating a production function for dry matter, performing a rainfall frequential analysis, and calculating a climatic ripening index. This requires the use of data on temperature (daily and diurnal), precipitation (daily) and solar radiation (daily). Climatic data from five weather stations representing the major physical-geographic regions of Costa Rica was used in this study. In addition, the growing seasons and optimal harvest times were determined.

Introducción

La incertidumbre y el riesgo siguen siendo en la actividad agrícola dos limitantes constantes, que desestimulan la inversión e impiden el desarrollo de este sector productivo. A la vez dificultan las decisiones a tomar dentro de las empresas agropecuarias, en los aspectos económicos de qué producir y cómo producir. Las respuestas a estas dos preguntas dependerán definitivamente de los recursos naturales y humanos con que se cuente. Trabajos tales como la caracterización agroecológica de áreas y la zonificación de cultivos tienen como objetivo disminuir la incertidumbre y cuantificar el riesgo; además suministran información ecológica

suficiente para un mejor aprovechamiento u optimización de los recursos naturales existentes (suelo, agua, condiciones climáticas, etc.). Lo anterior evidencia la importancia de este tipo de instrumentos a la hora de formular planes y programas de carácter agrícola, en sus niveles macro y microeconómico.

El propósito del presente artículo, es aportar algunas ideas en torno a la utilización de estudios agroclimáticos; en este caso referidos específicamente al cultivo de la caña de azúcar en Costa Rica. Aunque únicamente se presenta a manera de ejemplo un análisis puntual o por estación meteorológica, este constituye un interesante punto de partida para obtener un trabajo más detallado como es propiamente la zonificación del cultivo en el país.

Relación Clima-Caña de Azúcar

La caña de azúcar para su cultivo está limitada fundamentalmente por dos componentes ecológicos, el clima y el suelo, comportándose el primero en forma regular en todas las áreas cañeras del mundo, mientras el segundo, o sea, el tipo de suelo puede ser variable

El clima para la caña de azúcar se presenta como el factor determinante en cuanto a rendimiento se refiere. Esto se comprende fácilmente si se estudia la influencia que sobre el crecimiento y desarrollo de la misma ejerce cada uno de los agentes climáticos.

¹ Recibido para publicación el 10 de octubre de 1982. Esta investigación corresponde a una primera fase del proyecto de zonificación agroclimática de la caña de azúcar en Costa Rica, el que cuenta con el apoyo financiero de la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar de Costa Rica (LAICA) y es parte de la Tesis de Grado que presentó el primer autor ante la Escuela de Economía de la Universidad de Costa Rica para optar por el grado de ingeniero agrónomo.

* Ingeniero Agrónomo, IICA-Sede Central.

** Agroclimatólogo del Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer de Francia, (ORSTOM), destacado en el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), en el marco del convenio de cooperación entre el IICA y el ORSTOM.

Al respecto varios autores (1, 6, 7) han definido que la temperatura, la luz y la humedad son los principales factores de éste que controlan el desarrollo de la caña.

Se cita, que para que exista una buena germinación, amacollamiento y sobre todo un buen crecimiento deben predominar temperaturas superiores a los 20°C, encontrándose el óptimo térmico para estos procesos entre 25°C y 33°C. Además se ha comprobado que la asimilación clorofílica aumenta de los 23°C a los 32°C aproximadamente, para decrecer luego, mientras que la respiración máxima se sitúa entre los 36 y 38°C. Según esto resulta que por encima de 33°C la adquisición de materia seca decrece para quedar anulada completamente a cierta temperatura.

Por otro lado, existe una relación muy estrecha entre las bajas temperaturas y la riqueza de la caña de azúcar. Los productos de la protosíntesis son utilizados para la formación de sacarosa cuando el crecimiento es retardado. Se insiste especialmente en la diferencia térmica que ha de ser importante entre el día y la noche, es decir de las temperaturas máximas y mínimas (5, 8).

La caña es por excelencia una planta de sol. La intensidad luminosa afecta todo el complejo del crecimiento de la caña. A plena luz del sol los tallos son más gruesos, pero más cortos. Las hojas son más largas y más verdes y el amacollamiento es más abundante. Además la luz influye sobre la formación de los azúcares y en especial en el contenido de sacarosa y pureza de los jugos (6, 7).

Este cultivo requiere de una buena disponibilidad de humedad en el suelo durante el período de crecimiento, pues el agua juega un gran papel en la turgencia, la traslocación y en la presión de crecimiento; pero durante el período de maduración se debe reducir la presencia de agua, con el objeto de restringir el crecimiento y dar comienzo a la acumulación de la sacarosa. Si durante la zafra se presenta precipitación

pluvial de cierta magnitud, puede que en el momento no se reduzcan los rendimientos, pero pasados unos días se notará el efecto perjudicial (5, 6, 10).

En resumen, diremos que la caña de azúcar es una planta para la que la luz es esencial, que exige calor y humedad para su crecimiento, pero que también necesita los fríos nocturnos y que, como última condición para dar óptimos frutos, exige ser privada de agua poco a poco.

Materiales y métodos

Se tomó la división de Costa Rica en regiones físico-geográficas realizada por el Instituto Meteorológico Nacional. Las estaciones meteorológicas empleadas en el estudio se presentan en el Cuadro 1 y en la Figura 1 aparecen las regiones físico-geográficas y las respectivas estaciones.

Como se ha determinado, las condiciones climáticas necesarias para la producción vegetal o toneladas de caña por hectárea son diferentes a las requeridas para la maduración o acumulación de sacarosa en la planta. Por estas razones es que se utilizan dos índices para definir el potencial azucarero de cada región analizada.



Cuadro 1. Estaciones meteorológicas empleadas en el estudio agroclimático.

Número de estación	Nombre de estación	Ubicación		Elevación msnm	Años de registro precipitación
		Lat. Norte	Log. Oeste		
1	San José	9° 56'	84° 05'	1 172	60
2	Santa Cruz	10° 16'	83° 35'	50	29
3	Palmar Sur	8° 57'	83° 28'	16	37
4	La Lola	10° 46'	83° 35'	5	22
5	Zarcero	10° 11'	84° 24'	1 736	22

El primer índice o "función de producción", que se denomina Índice de Producción Potencial (IPP) ha sido elaborado por de Wit y utilizado en un excelente trabajo realizado por la Organización para la Agricultura y la Alimentación, FAO (4). Esta técnica contribuye a hacer el criterio de zonificación menos arbitrario; a la vez que introduce las leyes de la física en los procesos biológicos que rigen la producción vegetal: fotosíntesis, respiración, evapotranspiración, crecimiento, etc., de manera, que se tendrá más oportunidad de lograr una zonificación válida para zonas ecológicas bien diferentes.

Esta función, básicamente relaciona las variables del clima más importantes (radiación solar y la temperatura del aire) con los procesos biológicos determinantes en la producción neta de biomasa (la fotosíntesis y la respiración) bajo el supuesto de buen abastecimiento de agua y nutrimentos. La función empleada es la siguiente:

$$PN = \frac{0.36 \times b_{gm}}{1/N + 0.25 \times c_t}$$

PN: producción neta de materia seca total del cultivo durante los N días del ciclo del mismo y expresada en toneladas por hectárea

b_{gm}: tasa máxima de producción bruta de biomasa del cultivo

c_t: coeficiente de respiración del cultivo.

c_t depende de la temperatura promedio y el valor de b_{gm} depende de la tasa máxima de fotosíntesis de las hojas del cultivo en condiciones de saturación por la luz.

Para poder definir el período de integración de la función, y a la vez cumplir con el supuesto de buen abastecimiento hídrico, se utiliza la técnica denominada Análisis Frecuencial de Lluvias, propuesta por Michel Eldin (2, 3) la cual emplea en lugar de promedios, probabilidades que tienen un mayor significado e interés en la producción agrícola

El análisis frecuencial de lluvias expresa la disponibilidad de agua para el cultivo, en términos de probabilidades de ocurrencia de una cantidad de lluvia relacionada con la evapotranspiración potencial (ETP) del período considerado.

El período de análisis es variable y depende principalmente de las condiciones del suelo y de la necesidad de agua del cultivo, sin embargo se considera que un período de diez días se ajusta al presente

estudio. Dicha elección de tiempo se deriva de la aptitud de un suelo con características hídricas promedio para conservar el agua de las precipitaciones y tenerla a disposición del cultivo para cumplir con un abastecimiento satisfactorio. Prácticamente esto significa que en el caso de que todas las precipitaciones de un período de diez días se presentasen en el inicio de éste, la cantidad de agua retenida por el suelo aseguraría un buen abastecimiento hídrico del cultivo a lo largo de este período y eventualmente durante una parte del siguiente.

Por otro lado, la evapotranspiración potencial (ETP) —que es calculada por medio de fórmulas climáticas— expresa, con una buena aproximación los requisitos máximos de agua de cualquier cultivo. Por lo tanto, a partir de este máximo se puede definir un requisito mínimo de agua necesario, para que el crecimiento y desarrollo del cultivo considerado, continúen normalmente; utilizando para el análisis frecuencial una fracción de ETP que se denomina con la letra "Q". Es importante recalcar este aspecto: ETP es un índice netamente climático y aplicable a cualquier cultivo; mientras que Q es fijado de acuerdo a las necesidades mínimas propias de cada cultivo. Por lo tanto Q puede variar según las etapas de desarrollo de la planta en estudio.

Después de encontrar la probabilidad para cada década, de que la precipitación sea mayor o igual a una fracción de la ETP, (P ≥ Q), se obtiene un gráfico con todas las décadas del año y sus respectivas probabilidades. A la vez se establece una probabilidad que represente para el agricultor un riesgo razonable, por ejemplo una probabilidad mayor o igual a 0.6 (6 años sobre 10).

Para el caso específico de la caña de azúcar "Q" se definió como la mitad de la evapotranspiración potencial (ETP/2) y se escogió la probabilidad de 0.75 (3 años sobre 4) como el riesgo aceptable para el agricultor.

Para el segundo índice se puede considerar que la precipitación y la temperatura son, de los elementos del clima, las causas principales que ocasionan variaciones en el contenido de sacarosa en la caña. Razón por la cual se modificó y adaptó al presente estudio el índice elaborado por Martínez Garza (9) quedando definido de la siguiente manera:

$$I_i = \frac{P_i}{A_i} \quad \text{donde } ICM = \frac{1}{I_i}$$

I_i: Índice Climático de Madurez cuyo número de orden se representa por la letra i.

P_i : Es la suma de seis probabilidades para las cuales la precipitación durante la década sea mayor o igual a la mitad de la evapotranspiración potencial; cuyo número de orden se representa por la letra i .

A_i : Es el promedio para tres décadas consecutivas de sus respectivas amplitudes de temperaturas.

Para todos los posibles períodos de t décadas consecutivas, donde t es la duración probable de la zafra en décadas, se obtiene la suma de los t valores correspondientes a I_i . El intervalo de t décadas, para el cual la suma de los valores I_i es mínima (ICM es máxima), será el más apropiado para hacer la zafra desde el punto de vista climatológico.

Se estudiaron cinco probables intervalos de zafra: seis meses, cinco meses, cuatro meses, tres meses y dos meses. Además se dividió la suma de los ICM entre el número de décadas para cada intervalo, con el objeto de poder hacer comparaciones entre los diferentes períodos.

Este índice nos sugiere una época de zafra tal que la probabilidad de que llueva en el intervalo, de dos meses antes de la cosecha sea reducida. Por otra parte, se requiere que la amplitud de variación diaria entre temperaturas máximas y mínimas, un mes antes de la cosecha; sea grande (o que su recíproco sea pequeño). Estas condiciones están comprendidas en términos cuantitativos en el índice.

Resultados y discusión

Análisis Frecuencial de Lluvias

Para la Región 1 -Valle Central- el análisis frecuencial de lluvias arroja una curva que se puede considerar como la más adecuada para el cultivo de la caña de azúcar (Fig 2) En ella se aprecia muy claramente una época con buen abastecimiento hídrico que va desde el 1° de mayo hasta finales del mes de noviembre, necesaria para un buen crecimiento y producción de materia seca, y además una época definida de sequía relativa indispensable para la acumulación de sacarosa. La época de buen abaste-

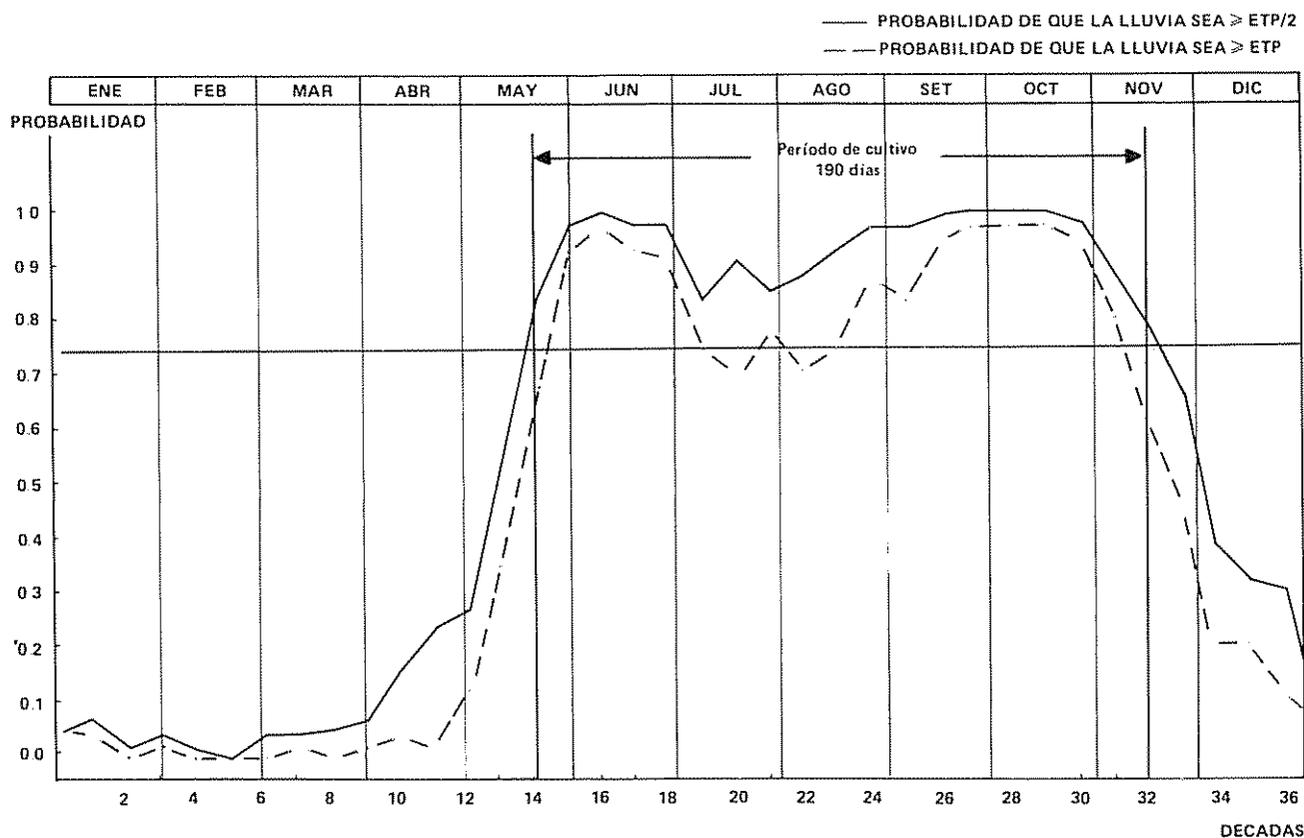


Fig 2. Análisis frecuencial de lluvias para la estación San José.

cimiento hídrico constituye el período de cultivo que tiene en este caso una duración de 190 días, donde será posible integrar la "función de producción".

Región 2—Pacífico Norte

La curva del análisis frecuencial de la estación meteorológica de Santa Cruz, presenta una forma muy característica debido al fenómeno climático denominado "canícula" o "veranillo" que influye sobre el centro del Pacífico Norte. La canícula en esta región constituye un tema muy importante de análisis, ya que se acentúa de tal forma que divide el período de cultivo en dos (Fig 3). Razón por la cual se ve la necesidad de contar, para el cultivo de la caña de azúcar, con riego suplementario para completar las etapas de crecimiento y formación de materia seca.

Región 3—Pacífico Sur

La curva del análisis frecuencial para la estación Palmar Sur, muestra un buen período de cultivo, 220 días y una estación de sequía relativa poco acentuada (Fig 4).

Región 4—Atlántico

Para esta región el análisis frecuencial de lluvias proporciona unos resultados sumamente interesantes. Si se observa la Figura 5 correspondiente a la estación La Lola, se notará que la región cuenta con los períodos de cultivo más largos de todo el país, además no existe una estación seca propiamente dicha. Por lo anterior, se puede catalogar desde el punto de vista de distribución de lluvias, a la región costera atlántica como inapropiada para el cultivo de la caña de azúcar; ya que ésta no presenta condiciones adecuadas para la acumulación de sacarosa en la planta.

Región 5—Subvertiente Norte

La curva de la estación Zarcero se asemeja a la estación del Valle Central ya analizada (Fig 6).

Índice de Producción Potencial (IPP) e Índice Climático de Madurez (ICM)

Aunque el índice de producción potencial, IPP, es expresado en kilogramos de materia total por hectárea por período de cultivo y representa aproximadamente la producción anual que podría lograrse si se

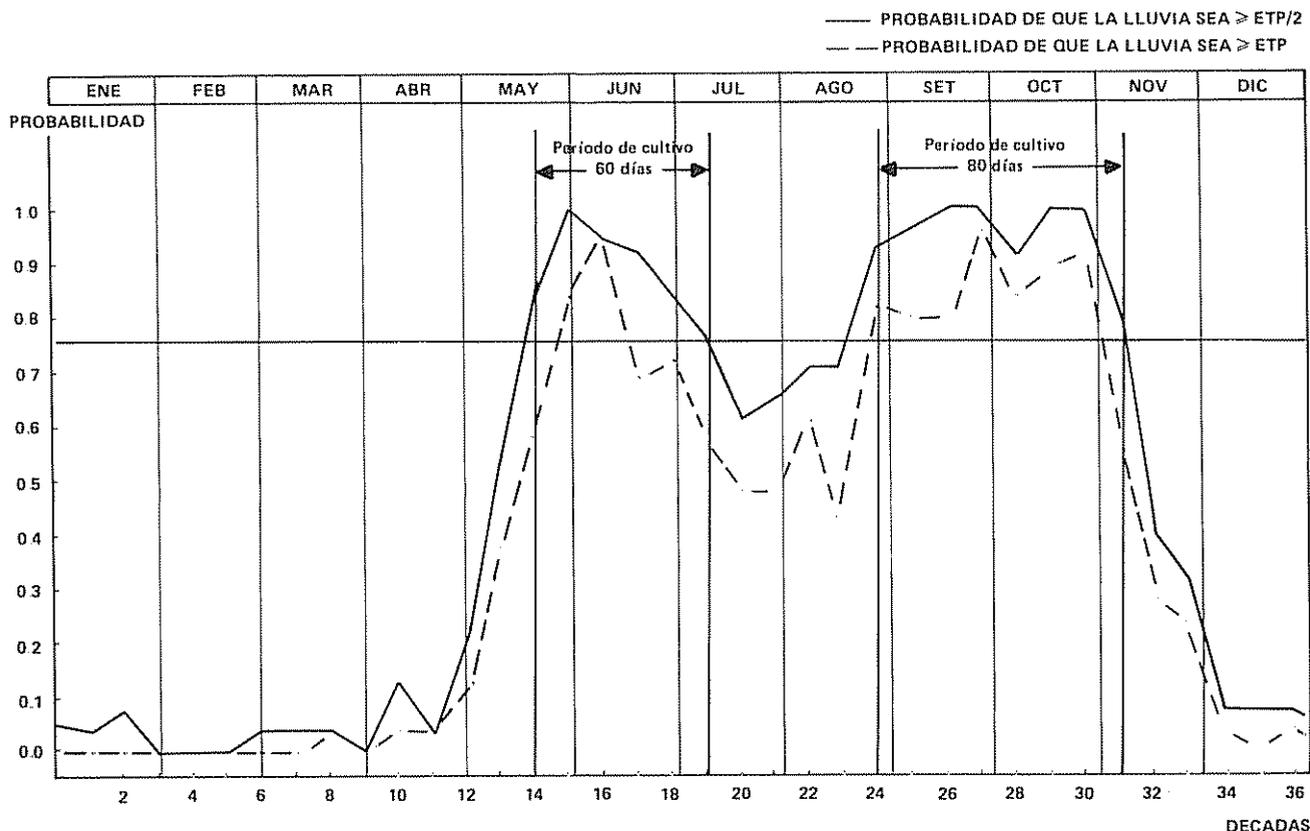


Fig. 3 Análisis frecuencial de lluvias para la estación Santa Cruz

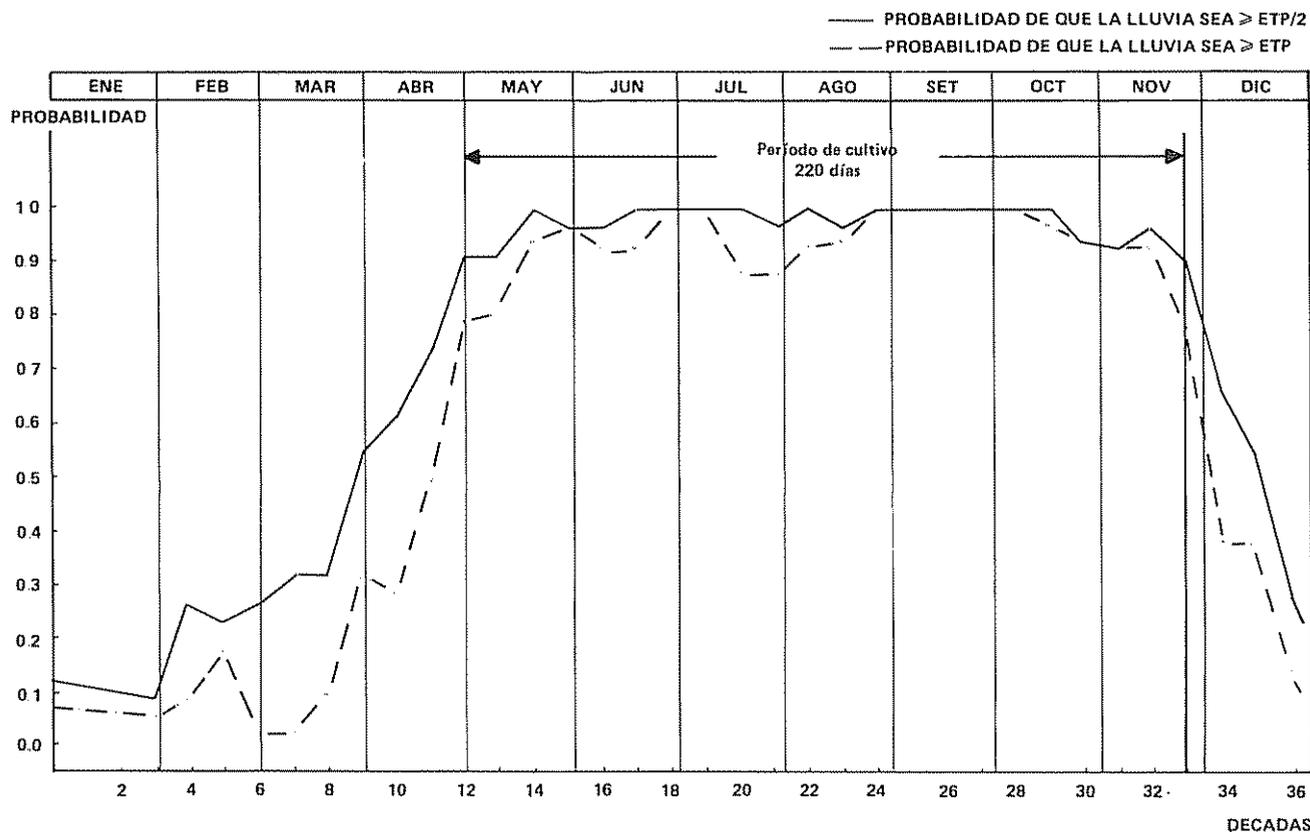


Fig. 4 Análisis frecuencial de lluvias para la estación Palmar Sur.

cumplen sus supuestos; es preciso recordar que tanto este índice como el índice climático de madurez, ICM, tienen sobre todo un valor relativo y su propósito principal es permitir la definición y comparación de zonas geográficas diferentes desde el punto de vista de las potencialidades climáticas de producción agrícola.

En el Cuadro 2 se pueden ver los valores de los índices para las estaciones analizadas. Se aprecia en él que, para la estación de San José, los dos índices toman valores bastante buenos, calificando al Valle Central como una zona con buen potencial climático para la producción de la caña de azúcar. La región del Pacífico Norte también presenta buenos valores para los índices analizados; sin embargo, es importante resaltar varios aspectos: El valor del IPP es algo bajo, pero la razón principal de esto, se debe al citado fenómeno climático "la canícula", por lo que nuevamente se ve la necesidad de disponer de riego suplementario, para así mejorar la producción de materia seca.

Es interesante ver el posible valor que tomaría el IPP si se completara el período de cultivo por me-

dio de riego; o sea eliminando la reducción del mismo por el efecto de la canícula. Si se hacen los cálculos suponiendo que no existe este fenómeno, el período de cultivo aumentaría para Santa Cruz a 180 días, y el IPP para la estación tomaría el valor de 26 467.5 kg de M.S. $\text{Ha}^{-1} \text{N}^{-1}$, mejorando el valor del índice en un 8 por ciento.

El último aspecto de señalar es que la región presenta los mejores valores para el ICM de todas las estaciones analizadas en el país. Lo anterior tiene gran importancia porque significa, que se podrá esperar mayor porcentaje de azúcar por toneladas de caña cosechada en esta región que en cualquier otra.

La estación Palmar Sur presenta un valor alto para el IPP; pero se obtienen valores bajos para el ICM, indicando esto que no existen condiciones adecuadas para una buena acumulación de sacarosa en la planta.

Para la estación La Lola el IPP presenta el valor más alto de todas las estaciones analizadas, 44 093.0 kg de MS $\text{Ha}^{-1} \text{N}^{-1}$. Hecho que demuestra

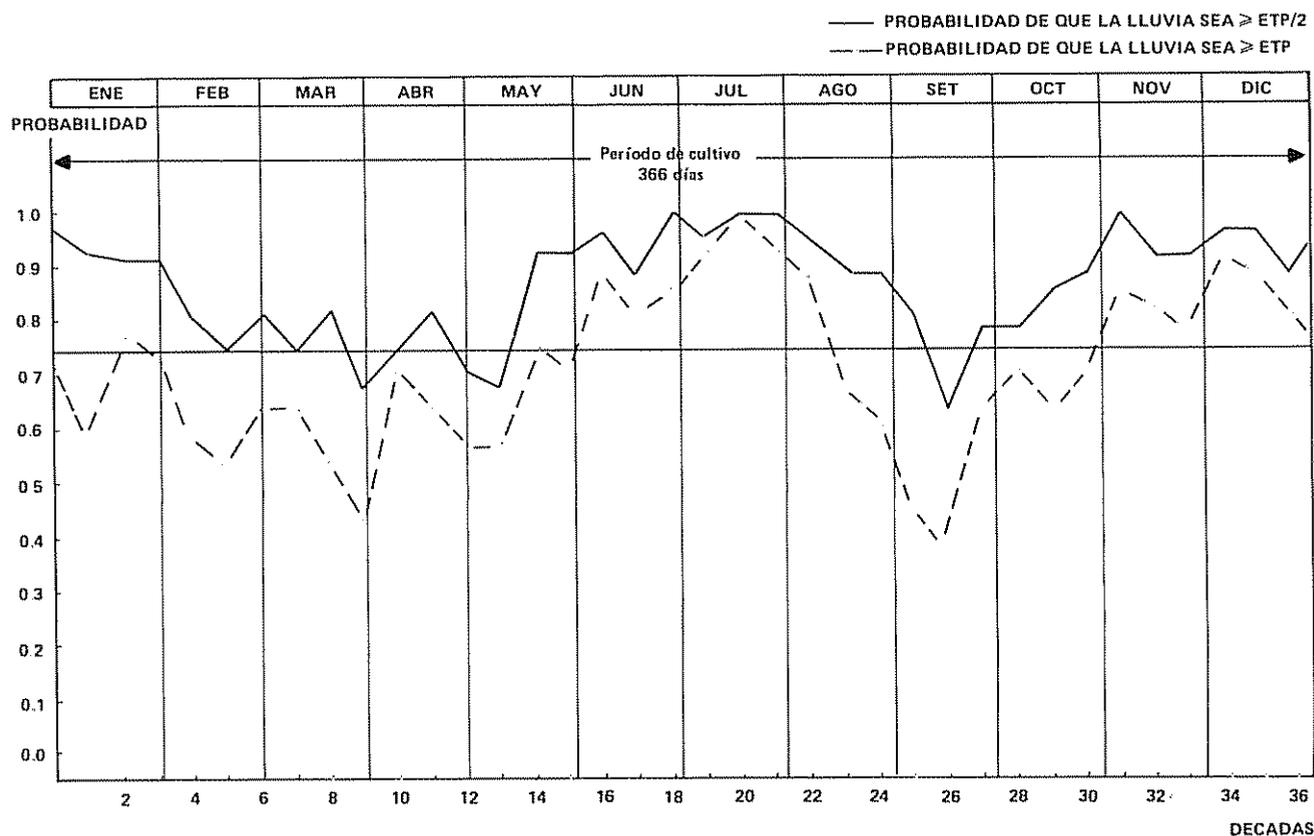


Fig. 5. Análisis frecuencial de lluvias para la estación La Lola.

Cuadro 2. Índice de producción potencial e índice climático de madurez para las estaciones en estudio.

Estación	Período de cultivo	IPP kg Ms ha ⁻¹ N ⁻¹	Producción Mat. seca. por día ¹	ICM ³ zafra 6 meses	ICM zafra 5 meses	ICM zafra 4 meses	ICM zafra 3 meses	ICM zafra 2 meses
San José	190	26 248 33	138 15	6 40	9 18	14 43	23 09	38 31
Santa Cruz ²	140	24 410 04	174 36	14 37	25 51	42 19	59 17	75 19
Palmar Sur	220	29 711 72	135 05	3 74	4 51	5 59	7 02	8 72
La Lola	366	44 093 00	119 17	2 19	2 26	2 33	2 40	2 45
Zarcero	170	15 084 32	88 73	4 82	7 28	12 59	21 14	30 96

1 Se obtiene dividiendo el IPP por el número de días del período de cultivo; sus unidades son kg de materia seca ha⁻¹ día⁻¹.

2 Esta estación tiene dos períodos de cultivo; lo que aparece en el cuadro es la suma de ellos.

$$3 \text{ ICM} = \frac{I}{I_1}$$

el potencial agroclimático de la región en cuanto a producción de materia seca o vegetal se refiere, de ahí que el Atlántico presente una vegetación ex-

berante muy característica. Pero, por otro lado, también presenta los valores más bajos para el ICM, lo cual evidencia que para la región los fac-

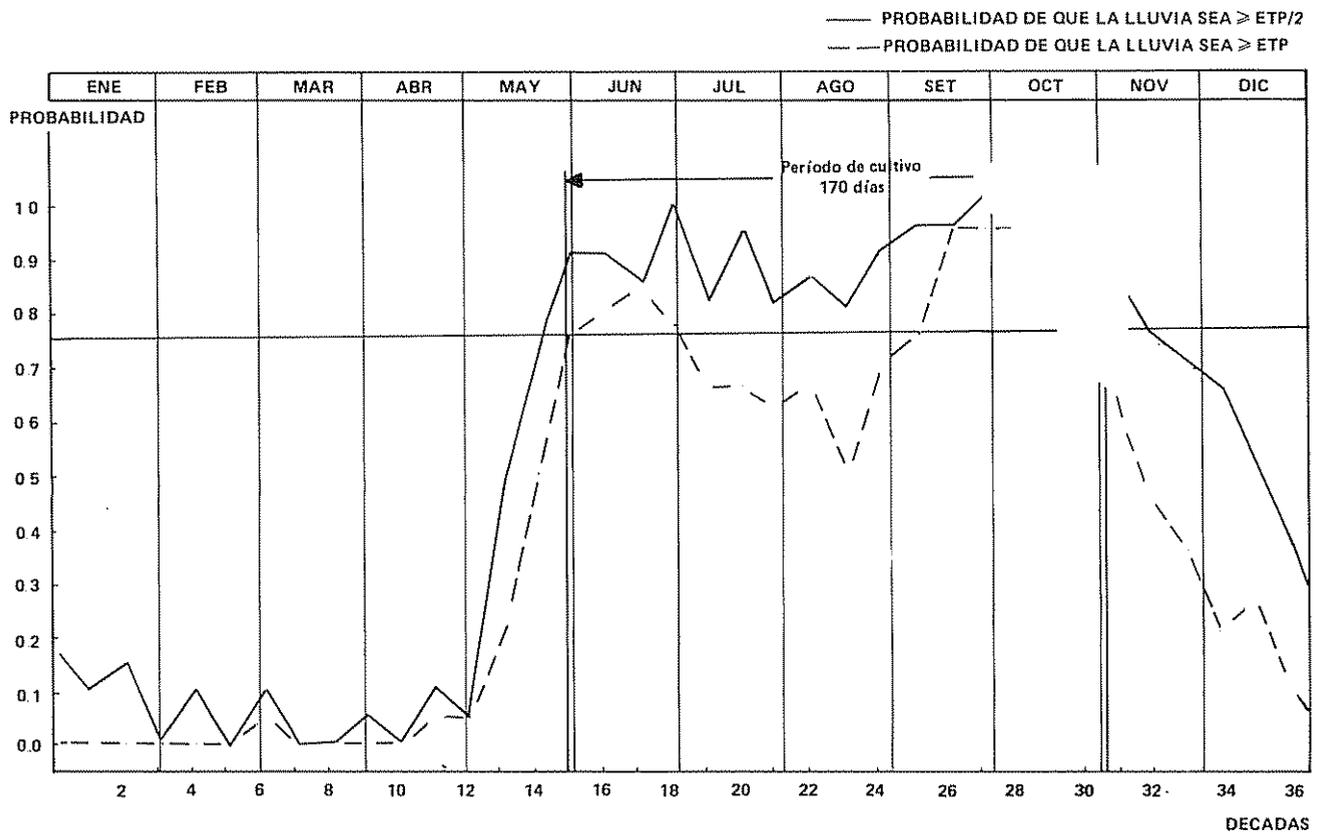


Fig. 6. Análisis frecuencial de lluvias para la estación Zarcero

tores climáticos no permiten la acumulación de sacarosa en la caña que al final de cuentas es lo que interesa.

Por último el valor mínimo para el IPP se obtiene en la estación de Zarcero, siendo la temperatura el principal factor climático causante de esto; debido a que se aleja de las temperaturas comprendidas entre 25°C y 35°C , definidas por el modelo como óptimas para la producción de materia seca. Alcanzando ésta apenas el valor de 16.83°C .

Estudio de la zafra: duración y fecha, óptimas

En el Cuadro 2 se puede apreciar que para todas las estaciones el ICM toma valores menores conforme se aumenta el tiempo de zafra, debido a que las condiciones del clima son menos favorables para la acumulación de sacarosa, ya que existe una mayor probabilidad de que llueva, y que la amplitud de temperatura disminuya; esto es: se alejan las condiciones de sequía relativa indispensables para obtener un buen rendimiento en azúcar.

El criterio para determinar la duración óptima para la zafra, fue evaluando el incremento porcentual del ICM a partir de donde éste toma valores altos.

Se aprecia que para San José y Zarcero el mayor incremento del ICM se da al pasar de una zafra de 4 meses a una de 3 meses, por lo que se concluye que la duración óptima está entre estos dos períodos de tiempo, y un alargamiento de la misma implicará una reducción de los rendimientos esperados en azúcar. Para Santa Cruz el ICM toma valores muy altos a partir de la zafra de 6 meses, lo que tiene gran importancia, ya que indica que la región cuenta con un período bastante largo para la recolección de la caña sin que se perjudique el rendimiento en azúcar. La duración óptima parece encontrarse entre 5 y 4 meses. Un aspecto importante de señalar es que según los resultados obtenidos se puede esperar un rendimiento mucho mejor con una zafra de 4 meses, en la región de Santa Cruz que en la de San José, y el rendimiento esperado en azúcar para una zafra de 6 meses en Santa Cruz es muy similar al rendimiento para una zafra de 4 meses en San José. Esto demuestra, la superioridad del potencial azucarero del Pacífico Norte. La duración de la zafra para el Palmar Sur, debe ser de 2 meses, sin embargo el ICM tiene un valor bajo implicando que las condiciones no son las más adecuadas para la formación de azúcares. Por último, para la estación La Lola, el ICM se mantiene muy bajo para todos los períodos de zafra posibles

Cuadro 3. Fechas óptimas para la zafra según duración de la misma.

Estación		Zafra de 6 meses	Zafra de 5 meses	Zafra de 4 meses	Zafra de 3 meses	Zafra de 2 meses
San José	F	17 Dic -9 Jn.	1 En -30 My	11 En -10 My	31 En -30 Ab.	10 Fb -10 Ab
	D	36-16	1-15	2-13	4-12*	5-10
Santa Cruz	F	7 Dic -30 My.	27 Dic -20 My	1 En -30 Ab.	21 En -20 Ab	31 En -31 Mz.
	D	35-15	37-14	1-12*	3-11	4-9
Palmar Sur	F	7 Dic -30 My	27 Dic -20 My	1 En -30 Ab.	11 En -10 Ab.	21 En -21 Mz
	D	35-15	37-14	1-12	2-10	3-8*
La Lola	F	--	--	--	--	12 Mz -10 My
	D					8-13
Zarcero	F	27 Dic -19 Jn	1 En -30 My	10 Fb -29 Jn	11 Mz -30 My	22 Mz -20 My
	D	36-16	1-15	5-18	7-15*	9-14

* Duración óptima, según resultados anteriores

analizados, no detectándose periodo favorable para la recolección de la caña.

Otro interés que presenta el ICM, es que por medio de él es posible definir, para una determinada duración de cosecha o zafra, la fecha óptima de inicio y finalización de la misma. Estas fechas se definen como óptimas, ya que el índice garantiza que hayan existido y existan las condiciones climáticas más apropiadas para la acumulación de sacarosa en la planta de caña.

En el Cuadro 3 se presenta para cada estación meteorológica las fechas óptimas según duración del periodo de zafra.

Conclusión

Se concluye que de las estaciones analizadas, solo presentan buen potencial climático para la producción de caña de azúcar, las estaciones de San José y Santa Cruz, pertenecientes al Valle Central y al Pacífico Norte respectivamente. Sobresale entre estas la región del Pacífico Norte, por presentar los mejores índices, siempre y cuando se pueda contar con riego suplementario para completar las etapas de crecimiento y formación de materia seca; y las condiciones fisioedáficas necesarias para la actividad. Se considera no aptas para el cultivo las regiones cercanas a las estaciones: La Lola y Zarcero. La región del Palmar Sur se puede calificar de regular.

Resumen

El presente estudio es de tipo agroclimático, referido al caso específico del cultivo de la caña de azúcar

en Costa Rica. Se evaluaron cinco estaciones meteorológicas, tomando en consideración tres variables del clima: temperatura, lluvia y brillo solar. Cada una de las estaciones se encuentra ubicada en una diferente región físico-geográfica del país.

Se logró determinar diferencias en cuanto al potencial agroclimático de cada zona, resultando como favorables para el cultivo, las regiones de San José y Santa Cruz. Además se definió la duración y el periodo, óptimos para la realización de la zafra en cada lugar analizado.

Literatura citada

1. DILLEWIJN C., VAN. Botany of Sugar Cane. USA, Waltham, Mass. 1952. 371 p.
2. ELDIN, M. Metodología para una zonificación agroclimática con base en potencialidades climáticas de producción agrícola. En primer simposio interamericano sobre modelos y sistemas de información agroclimática. Caracas, 1981.
3. ELDIN, M. Sugerencias para una zonificación agroclimática de escala continental, IICA, Costa Rica, 1981. 14 p.
4. FAO. Agro-ecological zones project. Vol. I. Methodology and Results for Africa. World Soil Resources Report. Rome, 1980.

5. FAUCONNIER, R. y BASSEREAU, D. La caña de azúcar. Barcelona: Editorial Blume, 1975. 433 p.
6. GOMEZ A. F. Caña de Azúcar. Caracas: Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1975. 669 p.
7. HUMBER, R. P. El Cultivo de la caña de azúcar. México: Compañía Editorial Continental, 1974. 719 p.
8. MALAVOLTA, E. Cultura e Adubação de Caña de Açucar. Instituto Brasileiro de Potassa Brasil, 1964. 367 p.
9. MARTINEZ G. A. Diseño y Análisis de Experimentos con Caña de Azúcar. México: Colegio de Post-Graduados, Escuela Nacional de Agricultura, 1972. 203 p.
10. VARA S. F. ALCOLEA, F. *et al.* Agrotecnia de la caña. Cuba: Empresas Editorial Oriente, 1979. 227 p.