

Capítulo I

Área geográfica y entorno ambiental

Marlon José Yacomelo Hernández y Carlos Alberto Abaunza González

El departamento del Magdalena, en la región natural Caribe, limita por el norte con el mar Caribe, a lo largo de 220 km, desde Bocas de Ceniza hasta la desembocadura del río Palomino (sitio limítrofe con el municipio de Dibulla, en el departamento de La Guajira); por el noreste, con el departamento de La Guajira, en una extensión de 80 km, y con los municipios de Pueblo Bello, El Copey, Bosconia, El Paso, Astrea y Chimichagua del departamento del Cesar, y por el sur, con el río Magdalena, que lo separa de los departamentos de Bolívar y Atlántico (Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC], 2009).

El departamento tiene una extensión de 2.318.800 ha, que corresponden a 2 % del territorio nacional. El cultivo del mango de azúcar se concentra principalmente en los municipios de Ciénaga (corregimiento de Cordobita), Santa Marta (corregimientos de Bonda y Guachaca), Sitio Nuevo y Zona Bananera.

El área geográfica del mango de azúcar se encuentra en tres subregiones naturales del departamento, las cuales abarcan diez municipios y un área de 847.087 ha (figura 1, tabla 1).

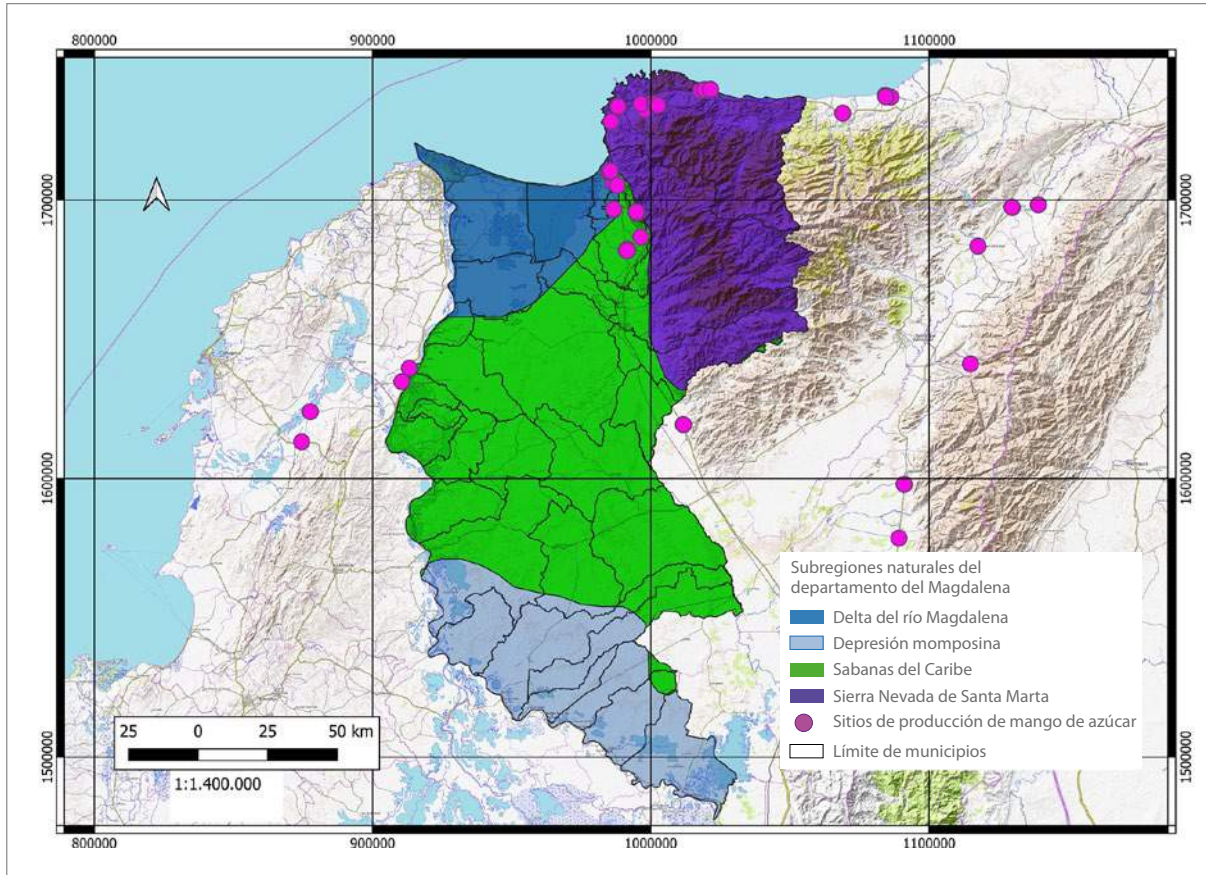


Figura 1. Áreas actuales de producción de mango azúcar en el departamento del Magdalena.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (2009)

Tabla 1. Subregiones naturales en el departamento del Magdalena con cultivares de mango de azúcar

Subregiones naturales	Área (ha)
Delta del río Magdalena	180.900
Sabanas del Caribe	324.793
Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), estribaciones	341.394

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGAC (2009)

En el departamento existen dos regiones geológicas, la región de la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM) y la gran megacuena de sedimentación. En esta última, con sus paisajes de lomeríos, piedemonte, planicie y valle, se concentra el cultivo de mango de azúcar.

El departamento del Magdalena es el principal productor de mango de azúcar, el cual generalmente tiene una sola época de cosecha, entre abril y junio. Aunque las estadísticas no discriminan datos por variedades de mango, se sabe que la variedad azúcar se cultiva principalmente en la región Caribe y en pequeñas áreas de Antioquia, Cundinamarca, Huila y Tolima (García Lozano et al., 2010a; Ospino, 2016).

El mango de azúcar se caracteriza por su cosecha temprana, su producción precoz y la ausencia de alternancia. Su fruto es pequeño, de aproximadamente 100 g, de forma redondeada y cáscara de color variable. En el mercado nacional ocupa el primer lugar, incluso por encima de variedades mejoradas, debido a su sabor dulce, agradable aroma, bajo contenido de fibra y alta jugosidad. Es un mango con alto potencial para la industria (García Lozano et al., 2010b).

El mango de azúcar de mejor calidad proviene de la parte baja de la cuenca del río Sevilla, corregimientos de Sevilla y Santa Rosalía (municipio Zona Bananera); de los corregimientos de Ciénaga Grande y Cordobita (Ciénaga) y Bonda y Guachaca (Santa Marta), y de la comuna Gaira-Rodadero (Santa Marta). En estas áreas, buena parte de la producción es de tipo orgánico, y la oferta edafoclimática (nicho) da como resultado una fruta de sabor dulce, tamaño pequeño, escasa fibra y buen aroma (Ospino, 2016).

Así mismo, vale la pena mencionar la existencia de predios productores de mango de azúcar, certificados con Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) (tabla 2).

Tabla 2. Predios productores de mango de azúcar certificados con BPA en el departamento del Magdalena

Fecha de certificación	Nombre del predio	Nombre del municipio	Vereda	Área (ha)
18/02/2020	El Encanto	Ciénaga	La María	1,39
18/02/2020	El Rosal	Ciénaga	Cordobita	1,7
25/03/2019	El Volcán	Ciénaga	Cordobita	12
25/03/2019	La Carmela	Ciénaga	Cordobita	2
25/03/2019	La Estrella	Ciénaga	Kennedy	4
17/08/2018	La Fuente	Ciénaga	Kennedy	11
25/03/2019	La Macarena	Ciénaga	Cordobita	1,2
25/03/2019	La Viña del Señor	Ciénaga	Jolonura	1
25/03/2019	Mi Regalito	Ciénaga	Cordobita	1,5
25/03/2019	San Carlos	Ciénaga	Kennedy	5
25/03/2019	San José	Ciénaga	Cordobita	2
25/03/2019	Villa Elisa	Ciénaga	Cordobita	2
25/03/2019	Villa Royci	Ciénaga	Cordobita	2,5
25/03/2019	El Oasis	Santa Marta	Puerto Mosquito	0,5
20/02/2020	Avilé	Santa Marta	Ojo de agua	8,6
25/03/2019	Dola Alix	Santa Marta	Puerto Mosquito	1
20/02/2020	El Ébano	Santa Marta	El Canal	1
25/03/2019	La Estrella	Santa Marta	Bonda Curval	7
25/03/2019	La Loma del Tigre	Santa Marta	Ojo de agua	7
19/02/2020	La Madona	Santa Marta	Girocasaca	32
25/03/2019	La Milagrosa	Santa Marta	Masinga	2,4
25/03/2019	La Perseverancia	Santa Marta	Ojo de agua	0,25
25/03/2019	La Primavera	Santa Marta	Puerto Mosquito	1
25/03/2019	La Rosita	Santa Marta	Masinga	3
19/02/2020	Lluvia de Oro	Santa Marta	Puerto Mosquito	0,5
17/08/2018	Lote 2 Cielo Azul	Santa Marta	Puerto Mosquito	0,54
25/03/2019	Margareth Franchesca	Santa Marta	Ojo de agua	1,35
25/03/2019	Mi Nuevo Renacer	Santa Marta	Puerto Mosquito	1
25/03/2019	Porvenir	Santa Marta	El Canal	3
25/03/2019	Primos Correa	Santa Marta	Puerto Mosquito	1

(Continúa)

(Continuación tabla 2)

Fecha de certificación	Nombre del predio	Nombre del municipio	Vereda	Área (ha)
25/03/2019	San Pablo	Santa Marta	Masinga	14
25/03/2019	Santa Rita	Santa Marta	Ojo de agua	1
25/03/2019	Si nos dejan	Santa Marta	Puerto Mosquito	0,25
25/03/2019	Villa Cilia	Santa Marta	Ojo de agua	4
25/03/2019	Villa Kary	Santa Marta	Puerto Mosquito	0,5
25/03/2019	Villa Piedra	Santa Marta	El Canal	2
25/03/2019	Villa Ruth	Santa Marta	El Canal	0,85

Fuente: Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) (2018)

El mango de azúcar mantiene precios muy altos, por encima de los de otras variedades. Su valor se define por kilogramo, a diferencia de otras variedades, cuya venta se realiza por cajas en Corabastos. El mango de azúcar es el de mayor precio por kilogramo (COP 2.000/kg) (Corabastos, 2020).

La tabla 3 presenta los precios de mango de azúcar comparados con los de la variedad Tommy. La tabla permite observar que el mango de azúcar tiene, en primer lugar, un valor más estable durante el año y en general un mayor precio.

Tabla 3. Precios de mango de azúcar por kilogramos comparados con los de la variedad Tommy

Variedad	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Azúcar	2015	\$3.174	\$3.000	\$3.234	\$2.787	\$1.461	\$1.006	\$1.457	\$2.373	\$2.500	\$2.500	\$2.574	\$2.369
	2019	\$2.500	\$2.500	\$2.345	\$2.000	\$1.888	\$2.000	\$2.000	\$2.127	\$2.500	\$2.701	\$2.623	\$2.075
Tommy	2015	\$933	\$925	\$2.236	\$2.164	\$1.674	\$1.727	\$2.422	\$4.029	\$3.714	\$3.031	\$1.940	\$1.597
	2019	\$1.364	\$2.693	\$3.182	\$2.330	\$1.349	\$2.258	\$3.673	\$5.137	\$6.143	\$4.266	\$2.219	\$1.060

Fuente: Corabastos (2020)

En la industria, la demanda del mango de azúcar es atractiva ya que ha presentado una tasa promedio de aumento de 26,1 % durante los últimos diez años y presentó una tendencia similar en años anteriores (por ejemplo, pasó de 13.126 t en 1998 a 32.429 t en 2001) (Corabastos, 2020).

De acuerdo con las cifras de la cadena de mango del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), las áreas sembradas con mango de azúcar en todo el país se han incrementado a lo largo de los años, al igual que el rendimiento (tabla 4).

Tabla 4. Área, producción y rendimiento del mango de azúcar en Colombia

Variedad	2010	2011	2012	2013	2014
Área (ha)	927	923	1.084	1.109	1.160
Producción (t)	9.999	11.001	12.872	11.295	11.795
Productividad (t/ha)	10,8	11,9	11,9	11,1	13,1

Fuente: Acuerdo de Competitividad de Cadena (2013)

Sin embargo, el área de mango de azúcar, que es el que se cultiva principalmente en el departamento del Magdalena, no supera el 5 % del área sembrada con mango en todo el país (Alvarado Moreno, 2012).

Oferta edafoclimática para el cultivo de mango de azúcar en el departamento del Magdalena

De acuerdo con la clasificación por zonas agroecológicas, el departamento del Magdalena tiene una oferta edafoclimática que satisface los requerimientos para el cultivo de mango de azúcar y que permite abastecer el mercado nacional e incluso el de exportación.

En el Magdalena se ha posicionado como una variedad con importantes perspectivas comerciales en los mercados nacional e internacional, y el cultivar cumple con varias características, entre las cuales se destacan tamaño, dulzura y capacidad antioxidante. La variedad está postulada a un certificado de denominación de origen por su adaptación natural a esta región, pues a pesar de que el mango no es originario de América, el mango de azúcar sí se considera una variedad colombiana (Corrales-Bernal et al., 2014).

La tabla 5 muestra, a manera de ejemplo, el entorno de una zona productora de mango de azúcar. El entorno corresponde a las coordenadas de una zona ubicada en la vereda Cordobita, municipio de Ciénaga.

Tabla 5. Entorno ambiental en una zona actual con producción de mango de azúcar en la vereda Cordobita, municipio de Ciénaga

Característica	Descripción		
Región natural	Caribe	Zona agroecológica	Cx (provincias semiárida y subhúmeda)
Subregión natural	Llanuras del Caribe	Suelos (unidad cartográfica)	MWBd2 y RWUan
Clima	Cálido seco	Radiación (kWh/m ²)	5,5-6,0
Temperatura (°C)	Max.: 33,6 Min.: 22,6		
Precipitación (mm/año)	500-1.000		
Gran bioma	Bosque húmedo tropical	Bioma	Orobioma bajo de Santa Marta y Macuira

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGAC (2009)

Suelos

La planicie aluvial posee suelos que tienen las mejores características para el cultivo de mango de azúcar. La figura 2 muestra los paisajes característicos del departamento del Magdalena y del área de producción del mango de azúcar. El área está formada por terrazas subrecientes y antiguas y un plano de inundación. La producción de mango de azúcar en el departamento del Magdalena está establecida principalmente sobre suelos del orden Entisol (IGAC, 2009). Estos suelos se caracterizan por tener horizontes pedogenéticos poco desarrollados, un pH entre 5 y 6,5, moderado contenido de Ca y Mg, bajo contenido de materia orgánica, textura franco-arenosa con buen drenaje y profundidad efectiva de <100 cm.

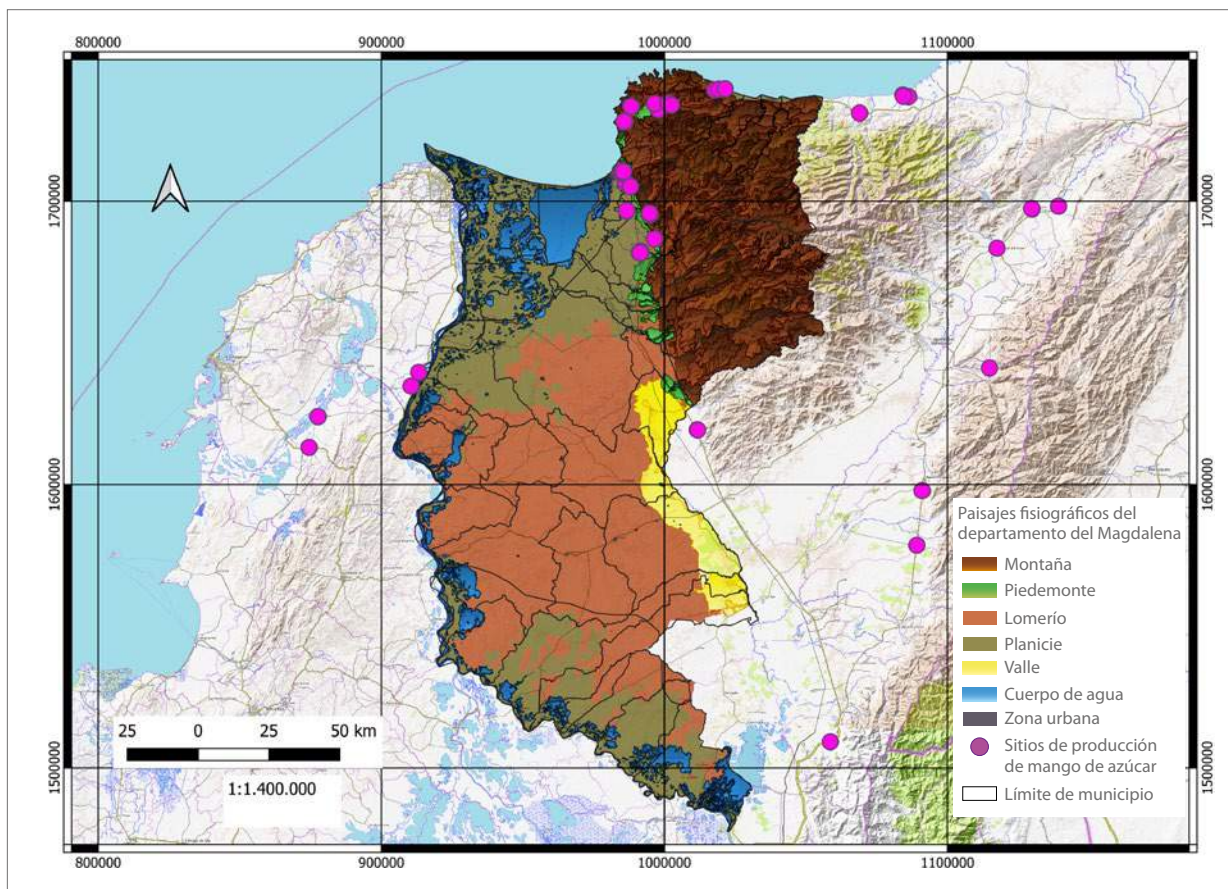


Figura 2. Paisajes característicos del departamento del Magdalena y sitios de producción de mango de azúcar.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGAC (2009)

Una descripción de las características fisicoquímicas de los suelos en lotes de producción de mango de azúcar en la región de estudio se puede apreciar en la tabla 6 y en la figura 3 (la cual ilustra un perfil típico).

Tabla 6. Propiedades químicas de un suelo con uso de mango de azúcar situado en el municipio de Ciénaga, departamento del Magdalena

Variable	Unidades	Valor	Interpretación
Textura		FA	Franco-arenoso
Potencial de hidrógeno (pH)	agua:suelo* 2,5:1,0	7,14	Neutro
Materia orgánica (MO)	%	2,29	Medio
Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	Cmol ⁽⁺⁾ /kg de suelo	11,03	Medio
Conductividad eléctrica (CE)		0,17	No salino
Aluminio intercambiable		0,0	Normal
Calcio (Ca)		7,71	Alto
Magnesio (Mg)		2,53	Alto
Potasio (K)		0,59	Alto
Sodio (Na)		0,20	Normal
Hierro (Fe) disponible		mg/kg de suelo	21,3
Cobre (Cu) disponible	2,70		Medio
Manganeso (Mn)	1,80		Bajo
Zinc (Zn) disponible	1,00		Bajo
Boro (B) disponible	0,38		Medio
Azufre (S)	2,37		Bajo
Fósforo (P) (método Bray II)	53,56		Alto
* 2,5 partes de agua/una de suelo			

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Abaunza et al. (2016) y Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) (2014)



Foto: Marlon José Yacomelo Hernández

Figura 3. Perfil típico de suelo con producción de mango de azúcar, municipio de Zona Bananera, departamento del Magdalena.

Es así como, debido a la heterogeneidad de los suelos, al momento de desarrollar un proyecto de mango de azúcar, la caracterización de los suelos se debe hacer en cada lote del predio. Ello definirá las bases para la toma de decisiones en cuanto al modo de sembrar, el manejo del riego, la presiembra y el mantenimiento del cultivo.

Grupos climáticos

Las siguientes son las zonas de vida predominantes en el departamento del Magdalena: 1) subnivel extremadamente frío húmedo y muy frío húmedo, 2) frío muy húmedo y húmedo, 3) templado muy húmedo y húmedo, 4) cálido muy húmedo y húmedo, 5) cálido seco y 6) cálido semiárido (IGAC, 2009). El cultivo de mango de azúcar se localiza en los grupos climáticos cálido húmedo (sector de río Frío), cálido seco (sector de Ciénaga) y cálido semiárido (sector del corregimiento de Cordobita).

Temperatura

El 80 % del área departamental presenta una temperatura media anual superior a 24 °C. Dentro de este porcentaje se encuentran zonas como las subregiones naturales de las Sabanas del Caribe, en las cuales se ubica gran parte de la producción de mango de azúcar del departamento. La temperatura media de la zona de mango de azúcar oscila entre 26 y 28 °C y la temperatura mínima, entre 20 y 24 °C, mientras que la temperatura máxima fluctúa entre 28 y 32 °C (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [Corpoica], 2015) (figura 4).

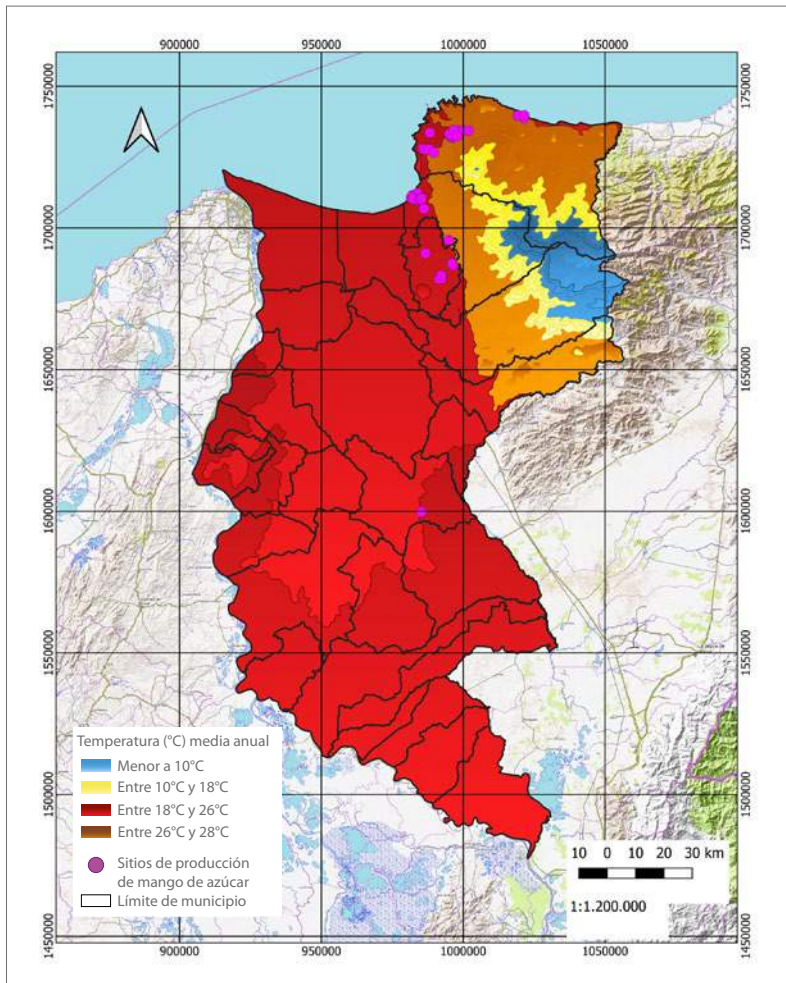


Figura 4. Temperatura media anual en el departamento del Magdalena.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corpoica (2015)

En temperaturas superiores a 40 °C e inferiores a 15 °C se detiene el crecimiento y ocurren disturbios fisiológicos. El cero fisiológico del mango de azúcar, es decir, la temperatura del ambiente más baja permisible para mantener la actividad celular a un nivel muy reducido pero reversible, se sitúa entre 11 y 12 °C.

En la región Caribe, con temperaturas superiores a 30 °C e inferiores a 20 °C, la síntesis de hormonas en la planta disminuye (citoquininas y ácido giberélico [raíz] y auxinas [parte aérea]), lo que afecta la tasa de crecimiento y reduce la capacidad de formar nuevos tejidos (Rosas, 2014).

Precipitación

El departamento del Magdalena tiene un régimen de lluvias bimodal, con una temporada principal entre septiembre y noviembre y una menor entre julio y agosto. La figura 5 muestra la precipitación media multianual (mm) en el departamento.

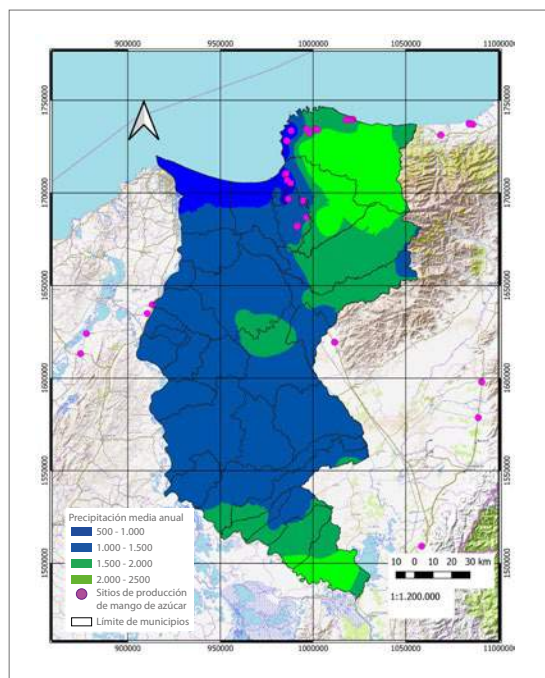


Figura 5. Precipitación media anual en el departamento del Magdalena.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corpoica (2015)

Las lluvias más abundantes se presentan en el segundo semestre, a diferencia de lo que ocurre en el interior del país, en la región Andina, donde la mayor época de lluvias ocurre en el primer semestre. En el Magdalena, la zona productora de mango presenta de 50 a 100 días con valores de lluvia (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [Ideam], 2005). La SNSM actúa como una gran barrera contra los vientos provenientes del norte (alisios del norte), vientos que por el movimiento rotacional de la Tierra se convierten en los alisios del noreste, los cuales modifican el clima y presentan características secas y húmedas (IGAC, 2009).

El área productora de mango de azúcar se divide en dos sectores de acuerdo con la pluviosidad. Existe un sector con precipitaciones de 500 a 1.000 mm anuales y otro con lluvias de 1.000 a 1.500 mm. Sin embargo, pese a esta variación por sectores, la distribución intraanual describe un comportamiento bimodal, aunque no tan marcado, con una tendencia a la mayor pluviosidad en el segundo semestre (Corpoica, 2015).

El mango, en general, requiere una alternancia de estaciones secas y lluviosas. Es por eso que, más que el volumen de lluvias, lo importante es la época de ocurrencia. Lluvias abundantes durante periodos largos influyen en el desarrollo vegetativo y tienen como resultado muy poca producción (Rosas, 2014). En el trópico seco, para que el mango florezca, se necesita que no llueva y que en las noches las temperaturas sean bajas (Duarte, 2016).

Los valores anuales de la evapotranspiración potencial (ETP) en el nicho de producción del mango de azúcar presentan un rango de 1.400 a 1.600 mm. En la zona noroccidental (litoral Caribe) y parte de la zona central, la ETP alcanza valores de 1.400 a 1.600 mm. Hacia la zona sur, la ETP se incrementa a valores de 1.600 a 1.800 mm, con un núcleo donde alcanza los máximos del departamento (mayores a 1.800 mm) (Corpoica, 2015).

Si se hace la diferencia entre precipitación media multianual y ETP promedio multianual, se observa que la zona considerada como nicho del mango de azúcar corresponde a la del mayor déficit hídrico del departamento (noroccidente) (Corpoica, 2015).

Así mismo, si se toma como referencia la precipitación de los años 1976 a 2005, se encuentra una tendencia al aumento de las precipitaciones de alta intensidad, de la que se concluye que los eventos extremos de lluvias se están incrementando (Ideam, 2010). En la figura 6, se presentan los cambios de precipitación que se podrían presentar en el periodo 2011-2040.

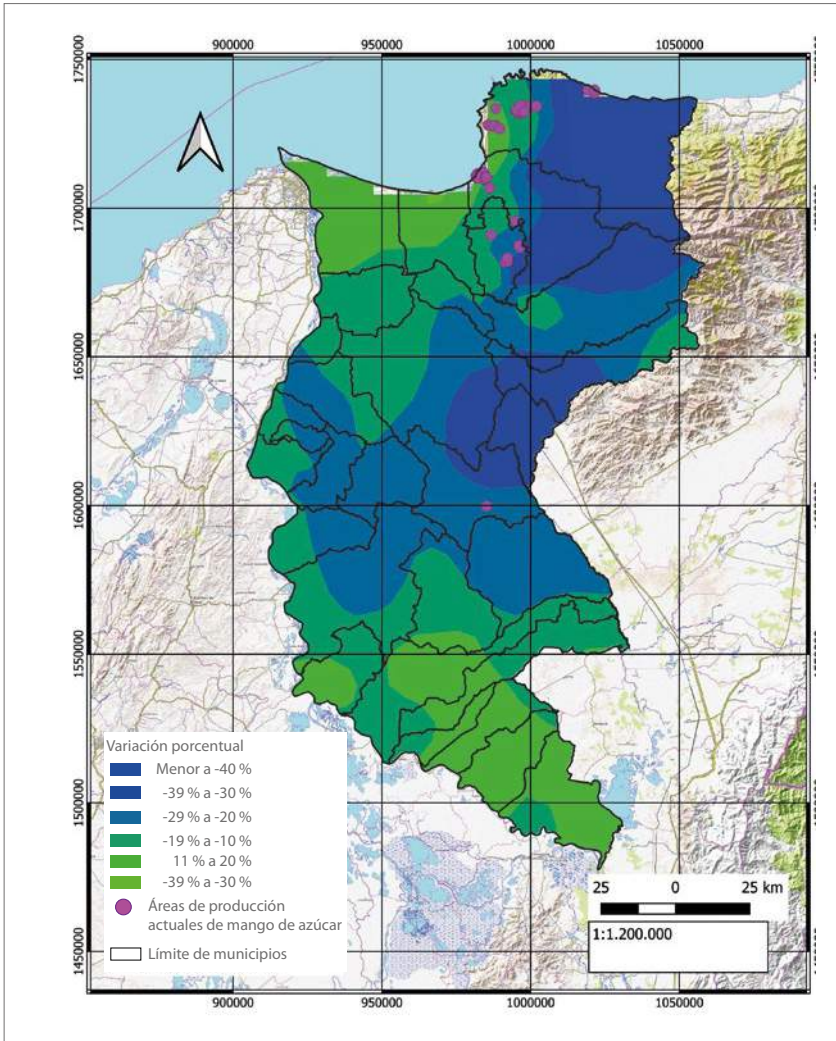


Figura 6. Variación porcentual de la precipitación media anual que se presentaría en el departamento del Magdalena durante el periodo 2011-2040.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam) (2010)

De la figura 6 se puede concluir que, durante el periodo analizado (2011-2040), gran parte del territorio del departamento tendría una variación en relación con el periodo 1976-2005 (periodo de referencia), ya que la tendencia sería a una menor reducción de las precipitaciones (tabla 7).

Tabla 7. Variación en la precipitación media anual esperada en el departamento del Magdalena para el periodo 2011-2040 en relación con el periodo de referencia (1976-2005)

Zonas del Magdalena según rango de variación esperado (2011-2040)*	Área (ha)	% (en relación con el periodo 1976-2005)
-9 % a 10 %	428.034	18
-19 % a -10 %	704.375	30
-29 % a -20 %	708.501	31
-39 % a -30 %	314.392	14
Menor que -40 %	163.361	7

* La localización de las zonas se muestra en la figura 6.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ideam (2010)

Brillo solar

El brillo solar en promedio oscila entre 2.100 y 2.500 horas por año, condición considerada apropiada para el cultivo de mango de azúcar. La luminosidad es un factor importante y determinante de la calidad de la fruta (figura 7).

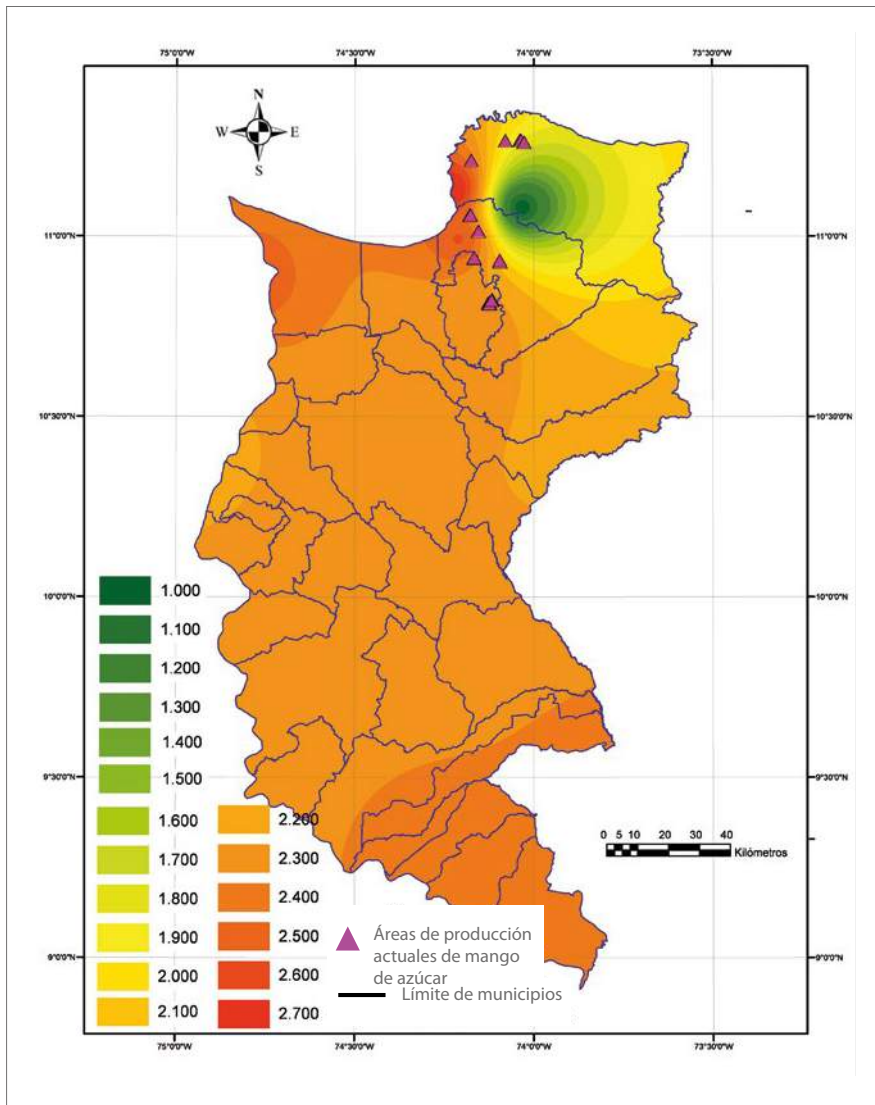


Figura 7. Promedio multianual (horas) de brillo solar para el departamento del Magdalena.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corpoica (2015)

Vientos

La SNSM modifica la orientación de los vientos en la región. Se interpone a los alisios que soplan del norte y el noreste, los cuales vienen cargados de humedad. En posición de barlovento quedan los flancos norte y noreste de la sierra, por lo cual

presentan una mayor nubosidad y precipitación. Las nubes, al dar contra el macizo, ascienden por efecto del relieve y se precipitan; las que logran pasar la sierra se disuelven en la vertiente opuesta por el efecto Foehn (Armenta Porras, 2013). Este proceso aporta en gran medida a la especificidad del nicho productivo del mango de azúcar en la región (figura 8).

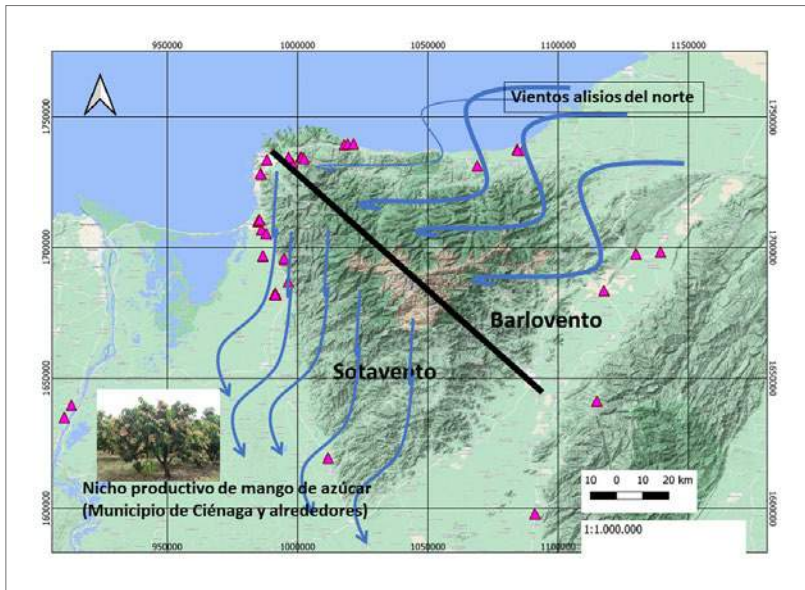


Figura 8. Dinámica de vientos en la zona productora de mango de azúcar, departamento del Magdalena. Los vientos alisios del norte depositan su humedad en el flanco noreste de la Sierra Nevada de Santa Marta (barlovento), creando el efecto de sombra orográfica en el flanco opuesto (sotavento), que es, en consecuencia, más cálido y seco.

Fuente: Elaboración propia

Humedad relativa

Según el Ideam, en los últimos 20 años el departamento del Magdalena y especialmente la zona productora de mango de azúcar registraron, en su mayoría, una humedad relativa promedio de 80 a 85 % (Ideam, 2005). La figura 9 agrupa la serie histórica de 32 años (1980 a 2011) de la variable de humedad relativa.

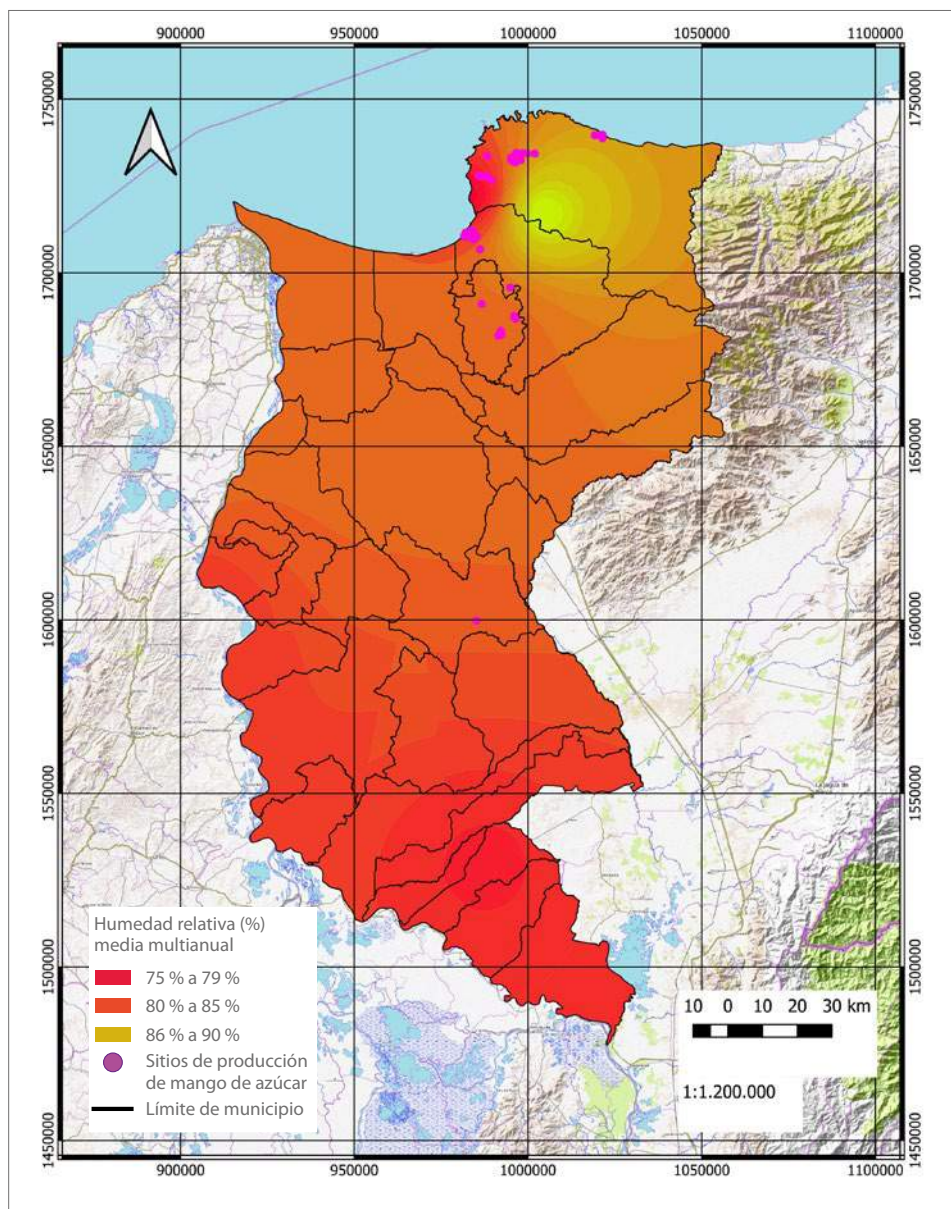


Figura 9. Humedad relativa media multianual (%) para el departamento del Magdalena.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corpoica (2015)

Como conclusión, se puede decir que las características climáticas de la región son óptimas para la producción de mango azúcar, lo que le da un valor muy importante en el departamento de cara a los mercados nacionales e internacionales.



