

Zonificación del Coffea Arabica en las montañas del Municipio Atoyac de Alvarez, Guerrero, México

GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, Humberto Antonio[†], & HERNÁNDEZ-SANTANA, José Ramón^{*`}

[`]Licenciatura en Desarrollo Regional (LDR). Unidad de Ciencias en Desarrollo Regional (UCDR). Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro).

^{``}Instituto de Geografía. Jefe del Departamento de Geografía Física. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Recibido Julio 3, 2014; Aceptado Enero 7, 2015

Resumen

La zonificación del café siempre se considera desde diferentes factores; primero, se toma en consideración el aspecto espacial, donde se ubica o pudiera establecerse la especie, y el aspecto edafológico, tomando siempre en cuenta factores limitantes, como profundidad efectiva, nivel de erosión, contenido de salinidad o sodio, contenido de materia orgánica, contenido de pedregosidad o rocas, y otras cualidades del suelo. Por otra parte, las condiciones del relieve son muy importantes, siempre debe analizarse la altitud sobre el nivel del mar y los valores de inclinación de las laderas.

La selección y evaluación del potencial agroecológico del cultivo de Coffea arabica, obedece a la forma en que influye en la estructuración de una región, por constituir una especie de alto valor económico y su significativa proyección en la economía nacional, tanto en la actualidad como en su desarrollo prospectivo, y por ocupar extensos espacios en condiciones físico-geográficas muy complejas.

Para determinar las condiciones favorables de la especie Coffea arabica en un lugar determinado, es indispensable analizar las condiciones edafo-climáticas y geomorfológicas que influyen en su cultivo, con vistas al establecimiento de una zonificación agroecológica.

Zonificación, Coffea Arabica, Atoyac de Alvarez.

Citación GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, Humberto Antonio, & HERNÁNDEZ-SANTANA, José Ramón. Zonificación del Coffea Arabica en las montañas del Municipio Atoyac de Alvarez, Guerrero, México. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2014 – Abril 2015, 1-2:403-407

Abstract

The zoning of the coffee is always considered from different factors; First, take into account the spatial aspect, where it is located or could the species established and the pedological aspect, always taking into account limiting factors, as effective depth, degree of erosion, salinity content or sodium, organic matter content, stony content or rocks, soil and other qualities. Moreover, the conditions of the relief is very important, always be analyzed altitude above the sea and the values of inclination of the slopes.

The selection and evaluation of agro-ecological potential of growing Coffea arabica, due to the way that influences the structure of a region, which constitutes a kind of high economic value and significant projection in the national economy, both now and in development perspective, and to occupy large spaces in complex physical-geographical conditions.

To determine the favorable conditions of the species Coffea arabica in a certain place, it is essential to analyze the pedo-climatic and geomorphological conditions that influence its culture, with a view to establishing an agro-ecological zoning.

Zoning, Coffea Arabica, Atoyac de Alvarez.

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: santana@igg.unam.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La zonificación del café siempre se considera desde diferentes factores; primero, se toma en consideración el aspecto espacial, donde se ubica o pudiera establecerse la especie, y el aspecto edafológico, tomando siempre en cuenta factores limitantes, como profundidad efectiva, nivel de erosión, contenido de salinidad o sodio, contenido de materia orgánica, contenido de pedregosidad o rocas, y otras cualidades del suelo. Por otra parte, las condiciones del relieve son muy importantes, siempre debe analizarse la altitud sobre el nivel del mar y los valores de inclinación de las laderas. La selección y evaluación del potencial agroecológico del cultivo de *Coffea arabica*, obedece a la forma en que influye en la estructuración de una región, por constituir una especie de alto valor económico y su significativa proyección en la economía nacional, tanto en la actualidad como en su desarrollo prospectivo, y por ocupar extensos espacios en condiciones físico-geográficas muy complejas. Para determinar las condiciones favorables de la especie *Coffea arabica* en un lugar determinado, es indispensable analizar las condiciones edafoclimáticas y geomorfológicas que influyen en su cultivo, con vistas al establecimiento de una zonificación agroecológica.

Objetivos

1. Determinar qué factores físico-geográficos eran importantes para el fomento del cultivo cafetalero y la obtención de óptimos rendimientos, para de esta forma, establecer la zonificación del *Coffea arabica*, teniendo en cuenta sus requerimientos agroecológicos y las características territoriales, en este caso, la zona montañosa del municipio de Atoyac de Álvarez, Guerrero, y en segundo término, a
2. Obtener dichas zonas de potencial agroecológico, mediante la implementación de un SIG.

Metodología

El área de estudio se ubica dentro del municipio de Atoyac de Álvarez se localiza entre los 17° 04' y 17° 34', de latitud norte, y los 100° 06' y 100°32', de longitud oeste, que conforman los municipios de la Región Costa Grande de Guerrero. Posee una superficie de 155 845 ha. Limita al norte con el municipio costero Tecpan de Galeana y los municipios de la Sierra, San Miguel Totolapan y General Heliodoro Castillo; al este, con Coyuca de Benítez y Benito Juárez; al sur, con los municipios de Coyuca de Benítez y Benito Juárez; y al oeste, con los municipios de Benito Juárez y Tépán de Galeana. Cuenta con 241 localidades y una población total de 58 452 habitantes (INEGI, 2009).

De acuerdo con su fisiografía, se ubica en la provincia de la Sierra Madre Sur, correspondiendo a la subprovincia de Costas del Sur y Cordillera Costera del Sur. El sistema de toposformas que presenta es de Sierra alta compleja, Sierra baja compleja, Llanura costera con lomerío y Valle ramificado (INEGI, 2009). En estos momentos existen once predios con denominación cafetalera.

El trabajo se sustenta sobre la base de factores físico-geográficos, tomándose en consideración al relieve, con dos parámetros morfométricos básicos: altitud sobre el nivel del mar y la pendiente en grados. Sobre la temática climática, se consideran los rangos tanto de precipitación, como de temperatura y tipos de clima. En relación a la edafología, se tomaron en cuenta los tipos de suelos, así como el tipo de textura, a partir del mapa de fórmula que presenta cada tipo de suelo.

Se persigue estructurar la información en mapas temáticos, descomponiendo la realidad en distintas capas de información: el relieve, los suelos, el clima, de manera que el analista pueda trabajar sobre cualquiera de esas capas, según las necesidades del momento.

El empleo de los Sistemas de Información Geográfica juega un papel importante, ya que es posible obtener mapas sintéticos, que hacen visibles las áreas que cumplen con la condición y su tabla de atributos temáticos (González, 2000). La metodología establecida para las relaciones entre los diferentes parámetros, la determinación de los potenciales físicos y la zonificación de la especie estudiada, se llevó a cabo utilizando los Sistemas de Información Geográfica, empleándose como software ILWIS v. 3.31 y operaciones, Slope, Dem Visualization, Slicing, Polygon to Raster, Attribute Map y Cross, como herramientas insustituibles. La bases de datos para la obtención de los diferentes potenciales se obtuvieron a partir de las bases digitales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2008) a una escala de 1: 250 000, donde se trabajó principalmente con las bases de datos de relieve, precipitación, temperatura y edafología.

La obtención de los distintos mapas temáticos del territorio permite hacer un análisis objetivo de las zonas de potencial elevado para el café, a partir de las diferentes operaciones del SIG, relacionándola a su vez, con una base de datos sustentada, mediante una tabla de atributos que viene asociada a cada mapa temático, lo que establecería una interrelación con los distintos elementos naturales reflejados en cada uno de los mismos y la especie de café, donde se obtendría realmente un ordenamiento agroecológico apropiado para el cultivo de esta planta y permitiría una mejor definición de los potenciales físicos del territorio.

Resultados

A partir de los resultados obtenidos de los mapas temáticos de hipsometría (msnm) y las pendientes en grados, por la componente geomorfológica; los rangos de precipitaciones y de temperaturas, así como, las zonas de temperaturas, como aspectos climáticos; y las unidades de suelos y sus claves jerarquizadas en el tema edafológico, se llevó a cabo el trabajo de determinación de los potenciales físicos, a partir del empleo de los SIGs.

Los potenciales obtenidos, producto del análisis realizado a partir de los requerimientos agroecológicos de la especie *Coffea arabica* y su representación espacial, mediante el empleo de los SIGs, permitieron establecer tres variables para llegar a la zonificación de la especie: geomorfológica, climática y edafológica. Se estableció en la variable de relieve, los potenciales de hipsometría y de inclinación de las laderas, en grados. Se agruparon en la variable climática, los potenciales de precipitación media anual, en mm, y los potenciales térmicos, debido a que existe una descripción más puntualizada de las temperaturas medias anuales, no así en los potenciales de zonas de temperatura que abarca más región en cuanto a zonas térmicas. En la variable edafológica se consideró el potencial de claves de suelo por su nivel de detalle.

El resultado de la zonificación del *Coffea arabica* se obtuvo, a partir del cruce de los potenciales de cada variable, mediante la operación Cross. Durante esta operación, en la combinación de nombres de clases enumeradas, se cuenta el número de incidencia de píxeles y el área de cada combinación es calculada.

Los resultados son almacenados en una cross-table y un cross-map de salida. Estos resultados obtienen un domain ID, con el mismo nombre que la cross-table de salida. El domain contiene elementos que son combinaciones de nombres de clases, IDs, grupos de nombres. El resultado de estos cruces permite establecer qué zonas se encuentran dentro de los potenciales óptimos, medios, bajos y muy bajos, para el establecimiento de la especie.

El resultado cartográfico con las variables geomorfológica (potenciales hipsométricos y potenciales de pendientes) y climática (potenciales de precipitación media anual y de temperatura media anual), permitió establecer un nuevo cruce para determinar los potenciales (óptimo, medio, bajo y muy bajo) en función de estas dos variables.

El resultado final de la zonificación, se obtuvo a partir del cruce final del mapa resultante entre la variable climática (precipitación y temperatura) y de relieve (hipsometría y pendientes), con el mapa de potenciales de claves edafológicas (tabla 1; figuras 1 y 2).

Tipo de Cruce entre los mapas	Variable climática - geomorfológica.	Potencial de las Claves de Suelos	Potenciales de la zonificación agroecológica	Superficie (en ha)
Óptimo * Óptimo	Óptimo	Óptimo	Óptimo	7 163.47
Óptimo * Bajo	Óptimo	Bajo	Bajo	175.01
Óptimo * Muy Bajo	Óptimo	Muy Bajo	Muy Bajo	118.19
Muy Bajo * Óptimo	Muy Bajo	Óptimo	Muy Bajo	32 465.43
Muy Bajo * Medio	Muy Bajo	Medio	Muy Bajo	1 508.92
Muy Bajo * Bajo	Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	16 056.99
Muy Bajo * Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	5 145.45
Bajo * Óptimo	Bajo	Óptimo	Bajo	56 099.57
Bajo * Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	4 431.84
Bajo * Muy Bajo	Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	2 333.46
Medio * Óptimo	Medio	Óptimo	Medio	28 143.75
Medio * Bajo	Medio	Bajo	Bajo	1 424.23
Medio * Muy Bajo	Medio	Muy Bajo	Muy Bajo	782.94

Tabla 1 Potenciales resultantes de las variables geomorfológica (hipsometría y pendientes, en °) y climática (temperatura y precipitación).

El resultado final muestra, que el área de potenciales óptimos es de 19 792.92 ha, la de potencial medio de 37 564.13 ha, la de potencial bajo de 57 357.05 ha y la de potencial muy bajo de 114 714.10 ha, siendo la mayor superficie de estos potenciales (figura 1), así como su distribución espacial en el municipio (figura 2).

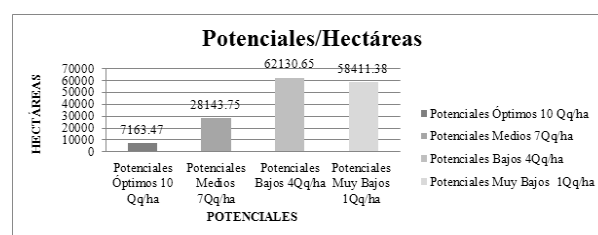


Figura 1 Relación entre los potenciales para el cultivo del café y sus superficies en Atoyac de Álvarez, Guerrero

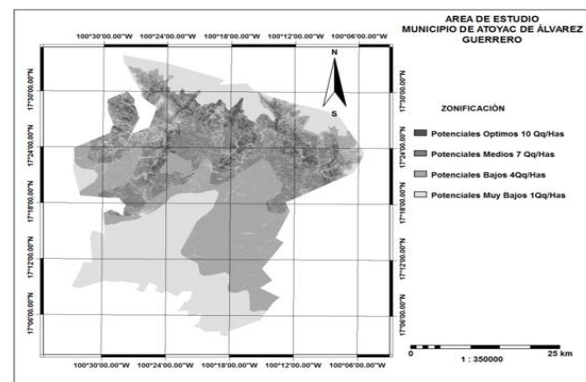


Figura 2 Zonificación agroecológica del Coffea arabica. La mayor aptitud natural se presenta en las montañas bajas (1 000 a 1 500 msnm); con pendientes suaves y moderadas (0.1° hasta 18°); sobre suelos Acrisoles y con una clave jerarquizada Ah+Bh+Hh/2, con unidad primaria Acrisol; con precipitaciones abundantes (1 500 a 2 000 mm); y en zonas semicálidas (18°C a 22°C).

Conclusión

La metodología consideró las principales variables para el desarrollo del cultivo, como las condiciones del relieve, reflejadas en la altitud y sus pendientes, el régimen hidrotérmico medio anual, y los agrupamientos de suelos, lo que ofrece solidez holística a los resultados.

La existencia de bases de datos geomorfológicos, climáticos y edafológicos permitirá establecer estrategias certeras para alcanzar mayores rendimientos de las cosechas, en función de la zonificación agroecológica propuesta. La implementación del ILWIS, v. 3.31, como herramienta de análisis espacial, contribuyó con precisión al proceso automatizado de evaluación de las potencialidades naturales para el fomento del café y su zonificación agroecológica local.

Referencias

Altieri, M. y Nicholls, C. (2000), *Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sostenible*. Serie Textos básicos para la formación ambiental. ONU-PNUMA.

Garea, E., Soto, F., Vantour, A. (2008), "Zonificación agroecológica en condiciones de montaña mediante métodos de análisis espacial", *Revista Mapping*, vol. 27, pp. 47-49.

González, H. (2000), *Zonificación Agroecológica del Coffea arabica en un Sector del Grupo Orográfico Guamuhaya*, tesis de Maestría, La Habana, 49 p.

González, H. (2006), "Zonificación Agroecológica del Coffea arabica en un Sector del Grupo Orográfico Guamuhaya, utilizando los SIG", *Revista Mapping*, vol. 112, pp. 10-12.

INEGI (2009), *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*, México, D. F.