

Aplicaciones climáticas en el Sistema de Información de las Áreas Agroecológicas (SIAA)

María F. Rodríguez^{1*}
Adriana Cortez¹
Juan C. Rey¹
Raquel Parra²

¹Investigadores. INIA- CENIAP. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Maracay estado Aragua.
²Profesora. UCV. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía
 *Correos electrónicos: mfrdriguez@inia.gob.ve.

Introducción.
 Características de la información climática y su utilización en la agricultura venezolana.
 Algunos usos de la información agroclimática en el SIAA.
 Consideraciones finales.
 Bibliografía consultada.

el mapa de fertilidad del estudio agroecológico de los llanos centrales del estado Guárico y Sur de Aragua; y toda la información planimétrica a nivel nacional.

El SIAA está estructurado a través de una serie de “vistas” por estado donde se tienen todas las capas de información temáticas: planimetría, unidades agroecológicas, fertilidad, sitios experimentales, clima, zonificación, entre otras. A manera de ejemplo en la Figura 1 se puede observar la “vista” de la estructura en el SIAA de la información contemplada del estado Guárico.

Introducción

El Sistema de Información de las Áreas Agroecológicas (SIAA), integra de forma espacial los datos agroecológicos, a través del sistema de información geográfica Arc View 3.2 (1996), el cual contiene datos referente a las unidades agroecológicas definidas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) al norte del Orinoco, a escala 1:250.000 e incluyen mapas temáticos de paisajes, zonas de vida, número de meses húmedos, capacidad de uso, vocación y principales limitaciones de suelo que aportan información atributiva. El sistema cuenta con las estaciones meteorológicas a nivel nacional del INIA, Fuerza Aéreas Bolivarianas de Venezuela (FBaV), Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MINAMB), Electrificación del Caroní (EDELCA), Universidad Central de Venezuela (UCV) y

los resúmenes climáticos de 30 años de precipitación, número de meses húmedos actualizados, mapas de precipitación promedio anual para el estado Guárico y mapas del percentil 75 mensual y anual para esta dependencia. Adicionalmente, el SIAA incluye

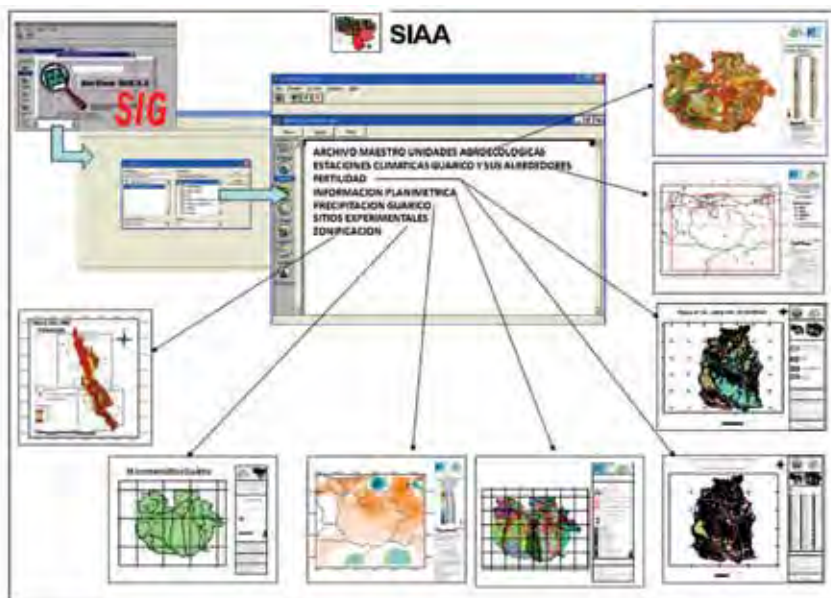


Figura 1. Vista de la estructura del SIAA para el estado Guárico.

Características de la información climática y su utilización en la agricultura venezolana

La capa climática del SIAA cuenta con un total de 940 estaciones, de las cuales 869 están bajo la administración del MINAMB, 6 de la UCV, 32 de la FBoAV, 13 de EDELCA y 20 del INIA.

Con base a la información de las estaciones climatológicas, la capa de información climática del SIAA es conformada por:

1. **Información de las estaciones meteorológicas a nivel nacional;** donde está incluida todos los campos de identificación de cada estación como son:

- Serial nacional: código con el que se identifica a la estación.
- Estación: nombre de la estación.
- Cota: altitud en metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), a la que se encuentra la estación.
- Estado: entidad en la que se encuentra ubicada.
- Latitud y Longitud: ubicación en grados, minutos y segundos con el fin de permitir la georeferenciación.
- Fecha de instalación y eliminación si es el caso.
- Tipo de estación: sinóptica, C1, C2, entre otras.

- Período de registro de las variables climáticas que se miden en la estación.

- Toda esta información forma la base de datos atributiva (metadatos), la cual esta asociada a la ubicación espacial de cada una de las estaciones y cuenta con la estadística descriptiva para todos los registros con previo control de calidad de los datos y posterior generación de datos mensuales. (Parra y Cortez, 2006) .

2. **Ubicación espacial (Georeferenciación) de las estaciones a nivel nacional en el SIAA,** cuya ubicación espacial (georeferenciación), de cada una de las estaciones meteorológica en un sistema de coordenadas especificando su posición en el espacio (Latitud y Longitud); lo que permite hacer monitoreo o seguimiento de los cambios en su información.

Las estaciones en el SIAA se agruparon por regiones de Venezuela, definidas como: Región Oriental (Anzoátegui, Delta Amacuro, Monagas, Nueva Esparta y Sucre); Occidental (Mérida, Táchira, Trujillo y Zulia), Centrooccidental (Cojedes, Falcón, Lara, Portuguesa y Yaracuy); Central (Aragua, Carabobo, Distrito Capital, Miranda y Vargas); Guayana (Amazonas y Bolívar) y por último la región Los Llanos (Apure, Barinas y Guárico). Se cuenta con 6 mapas de estas regiones de Venezuela (Rodríguez *et al.*, 2006). Además el sistema permite extraer por estado todas las estaciones que comprende cada uno de las 24 entidades (figuras 2 y 3).

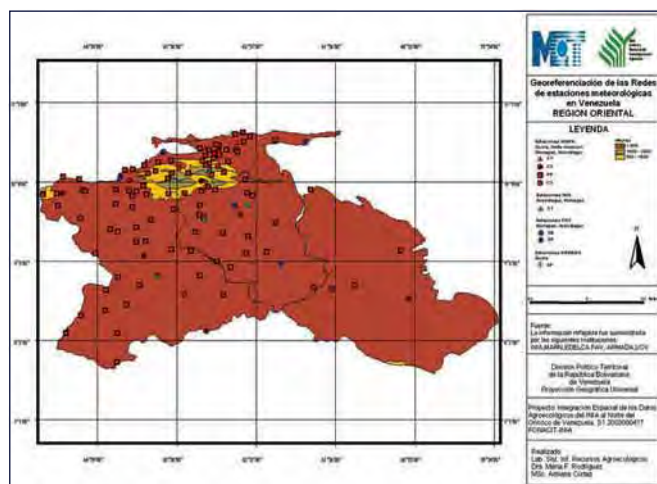


Figura 2. Mapa de distribución de estación de la región Oriental de Venezuela.

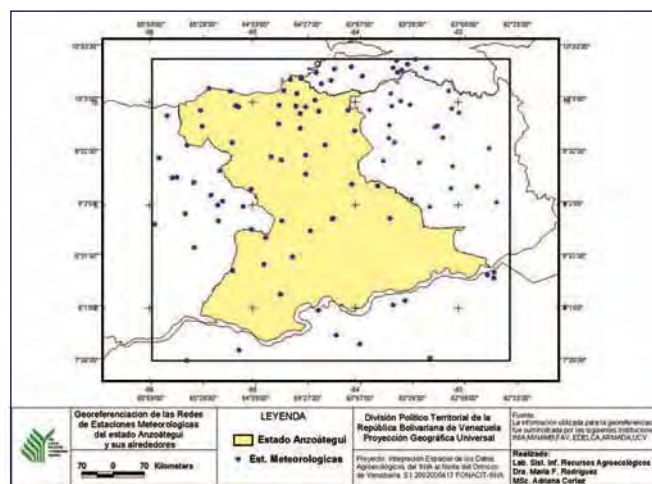


Figura 3. Mapa de distribución de estación del estado Anzoátegui.

Algunos usos de la información agroclimática en el SIAA

Mapas promedios de la precipitación mensuales para el estado Guárico

El conocimiento de la distribución espacial de las lluvias es fundamental para comprender los regímenes de precipitación y poder clasificar áreas de acuerdo a la similitud entre puestos pluviométricos vecinos; esto permite dividir el espacio geográfico en áreas con patrones agroecológicos similares, obtener una mejor definición del área de influencia de cada puesto pluviométrico, estudiar las diferencias entre patrones de precipitación de distintos períodos del año (secos, húmedos, sub-húmedos), determinar el mejor diseño de redes para la medición de la precipitación y utilizarlo en técnicas modernas de simulación de rendimientos de cultivos en diferentes escenarios climáticos y en el diseño de estrategias en diferentes áreas para la captación de agua de lluvia.

Como ejemplo, se muestra la variabilidad espacial y temporal de la precipitación en el estado Guárico, se consideraron los percentiles 75, ya que, su representación con el período de años utilizados es más significativa sobre el comportamiento de la precipitación en el área seleccionada y el método de interpolación utilizado fue de Kringing (Webster y Oliver, 1990). El SIAA cuenta con 13 mapas (12 mensuales y el anual de P75, respectivamente), muestra de ello son la figuras 4 y 5.

Actualización del número de meses húmedos al Norte del Orinoco de Venezuela

El SIAA cuenta con el número de meses húmedos definidos con los criterios usados en la delimitación de las áreas agroecológicas (<3, 3-6; 6-9, >9) Rodríguez *et al.* (2011). Sin embargo, los cambios climáticos hacen ya obsoleta la información disponible. Por medio de la geoestadística (Webster y Oliver, 1990), se espacializó la información climática, específicamente sobre meses húmedos, de manera de actualizar la separación de las áreas agroecológicas, observar los cambios en períodos de tiempo de las condiciones climáticas y definir claramente las áreas con problemas actuales y potenciales de desertificación Figura 6.

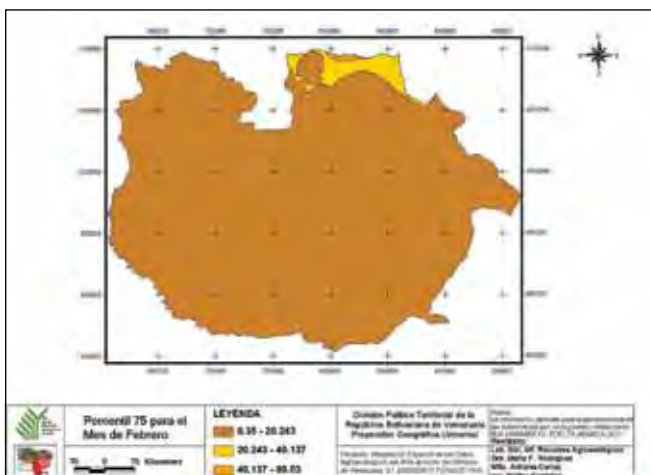


Figura 4. Mapa de distribución de la precipitación (P75%) para el mes más seco (febrero) en el estado Guárico, Venezuela.

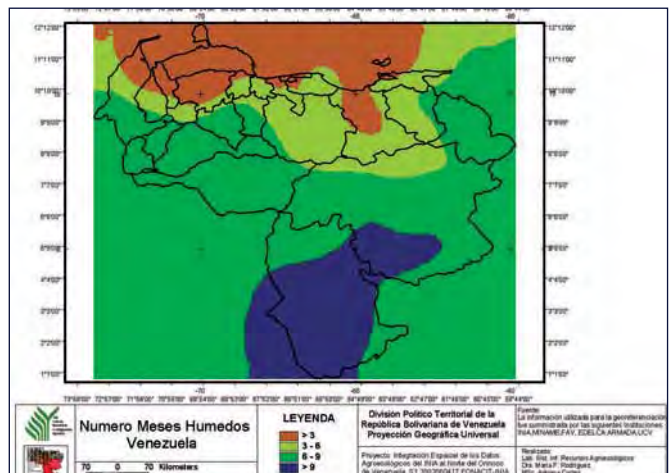


Figura 6. Mapa de distribución espacial del número de meses húmedos de Venezuela.

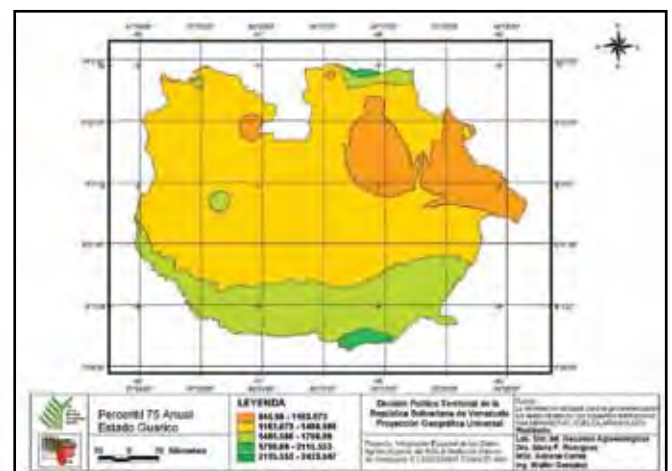


Figura 5. Mapa de precipitación percentil 75 anual para el estado Guárico.

Mapas de agresividad climática por regiones de Venezuela

En el SIAA se ha generado distintos índices climáticos que han permitido realizar diferentes aplicaciones a nivel nacional, tal es el caso del Índice de Fournier Modificado (IFM) Arnoldus (1980), aplicado para evaluar en el SIAA la distribución de la agresividad climática (relación entre la precipitación del mes más lluvioso y precipitación total anual), en las distintas zonas de Venezuela. Tal como se muestra para las regiones Noroccidental; Figura 7 (Cortez et al., 2011) y Sureste de Venezuela; Figura 8; (Rodríguez et al., 2011).

Consideraciones finales

Con el desarrollo del SIAA se logró la automatización de la información de las estaciones meteorológicas del INIA a nivel Nacional; permitiendo la generación de información adicional con alto valor agregado como las aplicaciones relacionadas con la distribución temporal y espacial de la precipitación; análisis espacial del índice de concentración de precipitación y agresividad climática; adaptabilidad agroecológica del cultivos a nivel de regiones y estados en particular.

La generación del SIAA permite suministrar de forma rápida y veraz información agroecológica a distintos usuarios, además de poder desarrollar aplicaciones relacionadas con la actividad agrícola a lo largo del norte del país, constituyéndose en una herramienta para la toma de decisiones en el ordenamiento del territorio, en el manejo de las tierras y en las actividades de planificación de investigación y transferencia de tecnología.

El SIAA se vislumbra como una forma de presentar e interpretar grandes volúmenes de información de forma resumida, de fácil interpretación y con validez científica.

Bibliografía consultada

Arnoldus, H., M. J. 1980. An approximation of the rainfall factor in the universal soil loss equation. In: De Boodt, M. and Gabriels, D. (Eds) Assessment of Erosion. John Wiley and Sons, Chichester, 127-132.

ARC VIEW GIS. 1996. The Geographic Information System for Everyone. Versión 3.2. by ESRI. Product ID: 825921104087.

Cortez, A., M. F. Rodríguez, J. C. Rey, D. Lobo, R. Parra, F. Ovalles y D. Gabriels 2011. Análisis de la agresividad

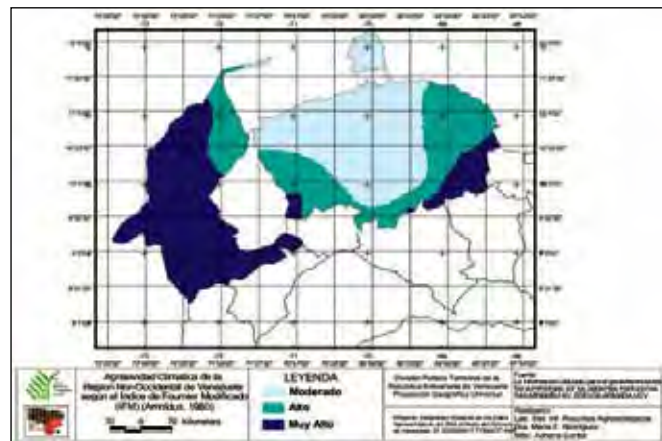


Figura 7. Clasificación del índice de Fournier modificado según (Arnoldus (1980) en la región Noroccidental de Venezuela.

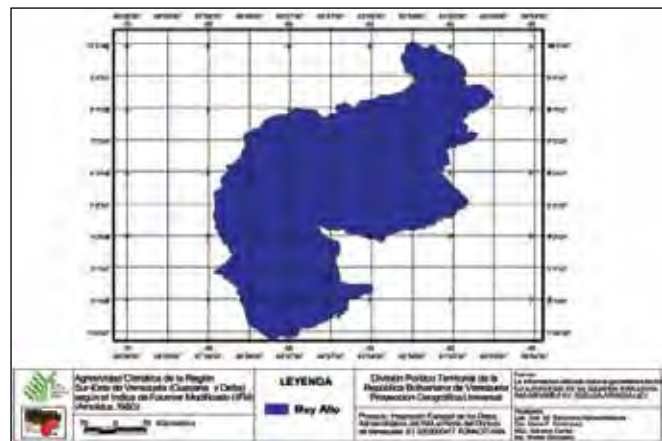


Figura 8. Clasificación del índice de Fournier modificado según (Arnoldus (1980) en la región Sureste (Guayana más Delta) de Venezuela.

y concentración de las precipitaciones en Venezuela. II. Región Noroccidental. Revista Bioagro, Volumen 23, N°1, 13-18.

Parra, R. y A. Cortez. 2006. Control de calidad de las series de precipitaciones de las estaciones del INIA-Venezuela en el periodo 1970-2000. Revista Argentina de Agrometeorología, Volumen 5-6.

Rodríguez, M. F., A. Cortez, M. C. Núñez, F. Ovalles y J. C. Rey . 2006 Distribución espacial de las redes de estaciones meteorológicas en Venezuela INIA DIVULGA. Vol. 8. Instituto Nacional De Investigaciones Agrícolas. 7 p

Rodríguez, M. F., A. Cortez y J. C. Rey. 2011. Informe final proyecto Fonacit S1-2002000417. Integración espacial de los datos agroecológicos del INIA al Norte del Orinoco de Venezuela. 370 p.

Webster, R. y M. A. Oliver. 1990. Statistical methods in soil and land resource survey. Oxford University Press. New York. 307 p.