

FOTO: CENTRO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA



INVESTIGACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

EN TORNO AL CLIMA

Con fines meteorológicos, agrarios y científico-ambientales, distintos grupos de investigación en la Universidad de Los Andes se orientan al estudio sistemático del clima sumándose al interés mundial por los efectos del cambio climático.

Investigadores de diferentes disciplinas e instituciones como Fundacite-Mérida, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias y el Ministerio de Producción y Comercio; unen esfuerzos para realizar el primer Sistema de Información Bioclimática en Venezuela (SIBILA).

Al mismo tiempo y de forma paralela en el Parque Nacional Sierra Nevada, el Centro de Microscopía Electrónica instaló una red de Estaciones Bioclimáticas destinadas a estudios de Química y Biología Evolutiva y en el Pico Espejo se reactiva la Estación de Investigación Ambiental Alejandro de Humboldt.

María Eugenia López

Pasante de Comunicación Social, NUTULA

El clima es y ha sido el principal motor de la vida sobre la Tierra. Junto a sus cambios evolucionó la especie humana, sus bruscas variaciones hicieron poner a nuestros antepasados de pie y propiciaron las migraciones hace miles de años. En ese entonces, el clima nos hacía cambiar, sin embargo, hoy día, somos nosotros, a través de nuestras actividades diarias, los principales agentes de influencia sobre sus virajes, los cuales están afectando, irremediablemente, nuestro hábitat.

Por ello, una de las preocupaciones de la investigación contemporánea es la evolución del clima y sus efectos. Estudiar la interrelación de los fenómenos que originan el cambio climático y atmosférico, así como sus consecuencias, está ocupando a cada vez más científicos en el mundo.

La Segunda Conferencia Mundial del Clima (SCMC), efectuada en Ginebra en 1990, reconoció la urgente necesidad de entender mejor los mecanismos climáticos

de la tierra. Los ministros reunidos en dicha conferencia respaldaron la importancia de impulsar la investigación climatológica e implementar programas de monitoreo climático, este último aspecto sobre la base de un Sistema Global de Observación del Clima (Global Climate Observing System, GCOS).

Las regiones tropicales, incluida Venezuela, confrontan serios problemas en cuanto a sistemas modernos de monitoreo climático, estos requieren la instalación y operación de redes de estaciones meteorológicas e hidrométricas que generen datos sistemáticos y confiables. Tal situación impide desarrollar y revisar teorías y modelos del clima tropical.

Un avance significativo hacia la mejora de este escenario lo representan las investigaciones, basadas en estudios climáticos, que se están realizando en La Universidad de los Andes. Cada uno de estos proyectos da cuenta de la importante interrelación entre el clima y la vida.

PROYECTO SIBILA

INFORMACIÓN SOBRE EL CLIMA PARA PRODUCTORES DEL SUR DEL LAGO DE MARACAIBO

En la Universidad de Los Andes, en el marco de la Agenda Plátano, Proyecto Institucional Multidisciplinario, auspiciado por el Consejo de Desarrollo Científico Humanístico y Tecnológico, CDCHT, se ha conformado un grupo multidisciplinario e interinstitucional que está trabajando en un proyecto sin precedentes en Venezuela, se trata de la realización de un Sistema de Información Bioclimática del Sur del Lago de Maracaibo (SIBILA).

Este proyecto consiste en instalar una red de estaciones biometeorológicas que cubra la zona Sur del Lago (parte de los estados Zulia, Táchira, Mérida y Trujillo), y generar un sistema de información bioclimática que estará a disposición de investigadores, productores agrícolas, instituciones gubernamentales, centros de investigación y público en general a través de Internet.

Aunque en Venezuela existen otras redes de estaciones meteorológicas e investigaciones de manejo de información climática, este es el primer proyecto que contempla un sistema de información integrado al alcance de todos a través de la Web.

La puesta en marcha de la red de estaciones será la base operativa para el desarrollo de múltiples proyectos de investigación en la región Sur del Lago de Maracaibo. De igual manera, el estudio del comportamiento climático de esta región contribuirá al desarrollo de teorías climáticas para la zona tropical.



FOTO: CORTESÍA CARLO GÓMEZ (INIA)

La zona del Sur del Lago de Maracaibo es reconocida como una de las regiones con mejores condiciones climáticas, a escala mundial, para el cultivo de plátano

FOTO: GALERIA DE IMAGENES CDOCHT



El Sur del Lago de Maracaibo es la zona que cuenta con el área más extensa de producción platanera en el territorio venezolano.

Estudios climáticos optimizarán el cultivo del plátano

Las Musáceas, mejor conocidas como plátano y cambur, representan uno de los frutales más importantes de nuestro país. Venezuela está entre los principales exportadores de plátano hacia Europa, Estados Unidos y las Islas del Caribe.

El Sur del Lago de Maracaibo es la zona que cuenta con el área más extensa de producción platanera en el territorio venezolano (40.000 Has.). Así, el cultivo de plátano, constituye una actividad de importancia estratégica para el desarrollo de esa región, pues de él dependen directamente alrededor de 60.000 familias e indirectamente 180.000. Además, aporta el cincuenta por ciento del valor de la producción frutícola nacional y su exportación es fuente de divisas a la nación.

Cabe destacar que la zona del Sur del Lago es una de las regiones que reúne las mejores condiciones climáticas, a escala mundial, para la siembra de este rubro. No obstante, gran parte de los cultivos se han visto afectados por los chubascos y la Sigatoka Negra.

Los chubascos son eventos climáticos singulares, caracterizados por la ocu-

rrencia de vientos locales muy fuertes (80-100 Km/h) en torbellinos y ráfagas. Este fenómeno natural, dependiendo de su velocidad y duración (20 a 30 minutos), puede provocar daños irreparables a las plantaciones plataneras. Actualmente la falta de información sobre su frecuencia y localización, imposibilita a los productores obtener cualquier tipo de póliza contra este siniestro.

Asimismo, la incidencia de la Sigatoka Negra –enfermedad que ataca a las musáceas– ha producido una disminución considerable en el rendimiento y la calidad de los frutos, propiciando el uso indiscriminado de agroquímicos, lo cual además de resultar muy costoso, contamina el ambiente y produce graves problemas de salud pública.

Ante este escenario, y respondiendo a una política manifiesta de la Universidad de Los Andes de desarrollar investigación aplicada que resuelva problemas de las comunidades, los investigadores propusieron dos sub-proyectos a partir del uso de la red de estaciones biometeorológicas: primero, a través de la información bioclimática, establecer un sistema pronóstico de plagas aplicado a la Sigatoka Negra; y segundo, mo-

delar los chubascos, los cuales afectan áreas sembradas con plátanos originando cuantiosas pérdidas a los productores.

ETAPAS DEL PROYECTO: La red de estaciones y el sistema de Información Bioclimática

Llevar a cabo el proyecto SIBILA comprende varias etapas. La primera de ellas es la instalación de la red de estaciones meteorológicas, con las cuales se dispondrán trampas cazaesporas para conocer la incidencia de la Sigatoka Negra presente en el ambiente, en relación con las variables climáticas como vientos, humedad y precipitación, condiciones que favorecen la reproducción de la enfermedad. La trampa cazaesporas adicionada a la estación meteorológica es lo que conforma la estación bioclimática.

Para la localización de las estaciones se está realizando un estudio de las regiones climáticamente representativas, cercanas a plantaciones de plátano, o dentro de ellas. La pretensión es instalar de 10 a 12 estaciones rastreadoras de información en la región Sur del Lago de Maracaibo.

Es importante resaltar que la primera cazaesporas fue construida en Mérida por el equipo del Centro de Innovación Tecnológica de la ULA (CITEC), quienes partiendo de un modelo comercial lograron un prototipo más eficaz a una fracción de su costo; con este logro la importación de esa tecnología se hace innecesaria.

La segunda etapa del proyecto es el desarrollo del Sistema de Información, esta fase comprende, por una parte la captura de los datos climáticos, y por otra el manejo y la distribución de los mismos. Al nivel de captura conciernen todas las actividades que competen a la adquisición de datos de las estaciones. Una vez que los datos son recolectados en los centros regionales de acopio, deberán ser enviados a la base de datos central, donde serán procesados por especialistas como climató-

logos, biólogos, ingenieros en sistemas, matemáticos, entre otros; para ofrecerlos a los usuarios a través de distintas presentaciones como mapas, gráficos, reportes y tablas.

Según el ingeniero Rodrigo Torrens, miembro del equipo de trabajo de CECALCULA, la información que proveerá el sistema irá acompañada de metadatos, es decir, referencias que se agreguen a los datos climáticos para hacerlos más manejables por diferentes beneficiarios. Algunos de estos metadatos son, por ejemplo, quién es el responsable de la información ofrecida y en qué período de tiempo fue recogida -año, día, hora, minuto- etc. Esto permitirá que los datos se mantengan en el tiempo, y se puedan hacer consultas históricas.

Otra de las ventajas de este proyecto, agregó Torrens, es que el Sistema de Información Bioclimática está concebido para ser utilizado desde otras regiones del país y a su vez recibir datos de otras estaciones.

En caso de alerta de plagas o desastres naturales, los reportes informativos podrán ser transmitidos por distintos medios de comunicación masiva como la radio y la televisión.

Uno de los principales usuarios de la información procesada por el sistema son los productores de plátano de la región Sur del Lago de Maracaibo, y aunque la gran mayoría de ellos no tienen acceso a Internet, estos podrán gozar de la información a través de reportes que generará cada centro de acopio regional. En caso de alerta de plagas o desastres naturales, los reportes informativos podrán ser transmitidos por distintos medios de comunicación masiva como la radio y la televisión.

Una investigación multidisciplinaria e interinstitucional

El SIBILA (Sistema de Información Bioclimática del Lago), coordinado por el Prof. Luis Núñez, vincula áreas como: La Meteorología, la Climatología, la Física Computacional, el Modelado Mate-

mático, la Simulación, la Agronomía Tropical y la Sanidad Vegetal, donde trabajan especialistas que aportan conocimientos específicos para la generación del sistema en su conjunto.

Este proyecto se desarrolla como modelo de cooperación interinstitucional entre:

- El Parque Tecnológico de Mérida, representado por CECALCULA y el Centro de Innovación y Modernización Empresarial.

- Cuatro centros pertenecientes a tres facultades de la Universidad de Los Andes: Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE) y el Centro de Astrofísica Teórica (CAT) de la Facultad de Ciencias; el Centro de Simulación y Modelado (CESIMO) de la Facultad de Ingeniería y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales.

- El Centro de Innovación Tecnológica de la Universidad de Los Andes (CITEC-ULA).

- El Ministerio de Producción y Comercio, por medio del servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria (SASA) Mérida, y el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA)

- FUNDACITE Mérida, y el Gobierno del Estado Mérida a través de la oficina SEPREDI.

- CIPLAT-CORPOZULIA.

- Productores de la zona.

Mediante los representantes de cada institución se están desarrollando las fases que contempla el proyecto, desde la instalación de la red de estaciones biometereológicas que cubra la región del Sur del Lago de Maracaibo, hasta el procesamiento de la data recogida.

Adelantos del proyecto

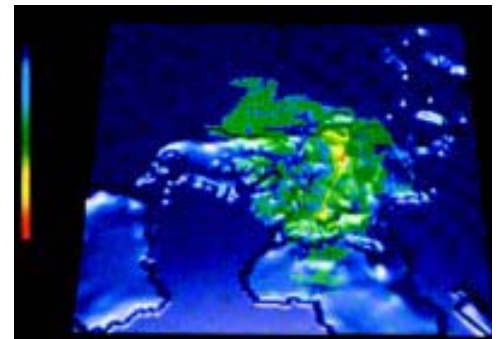
Por ahora se han instalado, a modo de prueba, tres de las estaciones meteorológicas, una junto con el INIA en la estación Chama - Zulia, otra ubicada en El Vallecito, Mérida, y la tercera en La Hechicera; y próximamente se instalarán las cazaesporas.

Los centros de acopio de información en una primera fase son CECALCULA, el laboratorio de geofísica de la Facultad de Ciencias de la ULA, y el ICAE.

También se está diseñando la página Web del proyecto, donde se irá colocando la información recogida, y mapas sensitivos de la región con los datos ya procesados, utilizando diferentes variables tales como: humedad, precipitación, velocidad del viento, temperatura del aire, radiación solar, etc.

Investigación orientada que aporta información útil a la sociedad

La información recogida por una red de estaciones meteorológicas puede orientarse a la mejora de la explotación de tierras, estableciendo, con criterios cuantitativos, calendarios de prácticas de cultivo, riegos y aplicación de pesticidas.



En caso de alerta de plagas o desastres naturales, los reportes informativos podrán ser transmitidos por distintos medios de comunicación masiva como la radio y la televisión

Actividades como la pecuaria y la agronómica en la región Sur del Lago de Maracaibo, las cuales dependen fundamentalmente de las condiciones climáticas, se podrán optimizar cuando exista un registro de las variables meteorológicas que influyen en las mismas. El estudio específico de la incidencia de la Sigatoka Negra en las plantaciones de plátano, va a permitir la racionalización del uso de agroquímicos, reduciendo los costos de producción, manteniendo las plantaciones en buen estado sanitario, así como también cuidando el medio ambiente y la salud de los agricultores.

**Opinan Investigadores
y participantes del proyecto sobre
la importancia del SIBILA:**

Para Carlos Gómez, coordinador de la Estación Local Chama del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, INIA, "... todo el Sur del Lago se beneficiará debido a que contará con información climática generada de esta investigación, es un insumo muy importante para otros cultivos y la ganadería, así mismo permitirá incorporar otros as-

pectos importantes dentro del cultivo del plátano y motivará la instalación de otras estaciones por otros sectores que ocasionará el crecimiento de la red. El Proyecto SIBILA, ha logrado consolidar esfuerzos institucionales y personales de los integrantes del equipo y una buena relación y compromiso por el logro del beneficio del productor y que no quede sólo como un avance tecnológico para publicar en revistas científicas".

Luis Nuñez, coordinador del proyecto SIBILA, piensa que para la Universidad de Los Andes es de capital importancia invertir recursos en investigaciones de este tipo, "... en primer lugar por la integración de grupos de investigación multidisciplinarios que permite fortalecer el conocimiento integral y la transmisión de experiencias entre disciplinas y en segundo lugar porque permite mostrar la capacidad de hacer cosas que tengan impacto en el entorno, lo cual es la razón de existir de todas nuestras instituciones y en tercer lugar, porque permite incorporar a la sociedad en la actividad académica de la Universidad". Otro de nuestros entrevistados, el pro-

fesor Rigoberto Andressen, del Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas ICAE, nos plantea que este proyecto es importante para la ULA "... porque genera información básica para la región, ha habido un serio abandono por parte de los organismos encargados de generar esta información, como el MARNR y la FAV. Las series históricas tienen muchas lagunas de datos, los datos no son de calidad, los instrumentos están envejecidos y dan errores, hay muchos problemas, no se han modernizado los servicios, muchas estaciones han sido eliminadas. El otro aspecto tiene que ver con la formación de recursos humanos en diferentes disciplinas: biología, ecología, geografía, ingeniería, agronomía, etc., y quizá la implementación en un futuro de la formación de profesionales en meteorología".

Fuente:

Proyecto SIBILA. Información suministrada por los profesores: Rigoberto Andressen, Luis Nuñez, Magdiel Ablan, Ing. Rodrigo Torrens y el Ing. Carlos Gómez del INIA.

LA ULA REACTIVA

ESTACIÓN DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL ALEJANDRO DE HUMBOLDT

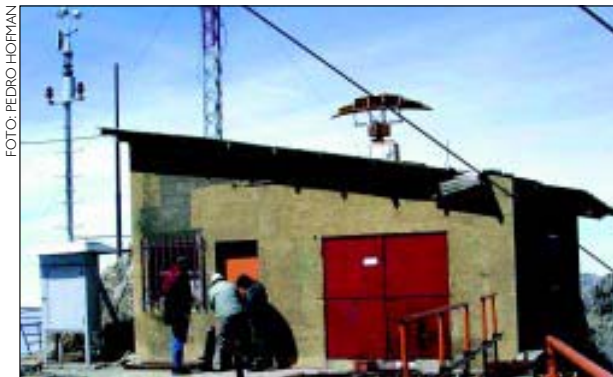


FOTO: PEDRO HOFFMAN

LA CONSOLIDACIÓN DE ESTA ESTACIÓN PERMITIRÁ EL INGRESO DE VENEZUELA A LA RED MUNDIAL DE MONITOREO DE AEROSOLIOS TROPOSFÉRICOS EN SITIOS REMOTOS (GLOBAL ATMOSPHERE WATCH, GAW-WMO)

Reactivar la Estación de Investigación Ambiental Alejandro de Humboldt, ubicada en Pico Espejo, con el objetivo de llevar a cabo un proyecto denominado "Caracterización de los aerosoles troposféricos en la Región Andina y su influencia en la calidad del aire y en el balance de energía", es la intención de los profesores Rigoberto Andressen del Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE-ULA), Pedro Hoffman y Marcos Peñaloza del Dpto. de Física de la Facultad de Ciencias de la ULA.

Para realizar este trabajo se requieren equipos especializados de alta tecnología, así como también una estación meteorológica telemétrica, la cual sería la más alta en Venezuela, y una de las más altas del mundo.

Este proyecto converge con la propuesta internacional hecha a la Universidad de Los Andes por el Instituto de Física Ambiental de la Universidad de Bremen y el Instituto de Meteorología e Investigación Climática de Karlsruhe, ambos de Alemania, la cual consiste en hacer mediciones, con radiómetros de alta tecnología, del hueco en la capa de ozono, y estudiar otros gases atmosféricos. La propuesta de los investigadores alemanes incluye intercambio académico, de esta manera investigadores y estudiantes de la ULA podrán interactuar con científicos alemanes y producir proyectos a partir de la data generada por estos equipos. Además, la Universidad de Bremen ofrece becas de postgrado en el área de Física Ambiental.

A partir de la reapertura de la citada estación para el monitoreo permanente de la atmósfera a una altura de más de 4.000 msnm., se podrá establecer, por primera vez en Venezuela, una norma natural propia de calidad de aire limpio que podrá ser usada como referencia en la valoración de los niveles de contaminación del aire de otras partes del país.

De igual manera, la consolidación de esta estación permitirá el ingreso de Venezuela a la red mundial de monitoreo de aerosoles troposféricos en sitios remotos (Global Atmosphere Watch, GAW-WMO).

Fuente: Prof. Rigoberto Andressen

FOTO: CORTESÍA RIGOBERTO ANDRESSEN



**...se podrá establecer,
por primera vez en Venezuela,
una norma natural propia de calidad de aire
limpio que podrá ser usada como referencia en
la valoración de los niveles de contaminación
del aire de otras partes del país**

INVESTIGADORES DEL CENTRO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE LA ULA

REALIZAN ESTUDIOS BIOCLIMÁTICOS EN EL PARQUE NACIONAL SIERRA NEVADA

RED DE ESTACIONES CLIMÁTICAS EN EL PARQUE NACIONAL SIERRA NEVADA SE DESTINA A ESTUDIOS DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA EVOLUTIVA.

ESTE PROYECTO DE LA RED DE ESTACIONES SE DESARROLLA ENTRE EL CME, EL CENTRO DE INVESTIGACIONES AMES DE LA NASA, EE.UU., Y EL INSTITUTO DE CIENCIAS NUCLEARES DE LA UNAM, MÉXICO.

El Centro de Microscopía Electrónica instaló once estaciones meteorológicas en el Parque Nacional Sierra Nevada, con el fin de recolectar información bioclimática. Este es un proyecto entre el CME, el centro de investigaciones AMES de la NASA y el Instituto de Ciencias Nucleares de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, en el cual participan biólogos, químicos, geofísicos y científicos de diversos lugares del mundo, con el propósito de determinar el efecto del clima en el desarrollo de la biodiversidad de la Alta Montaña Tropical. Para ello se recoge información diariamente de temperatura del suelo y del aire, presión, lluvia, humedad y demás variables climáticas, correlacionadas con la altura, y su incidencia sobre el desarrollo de la vegetación y otras especies que allí se encuentren.

Igualmente, este estudio comprende el análisis de los efectos

bioclimáticos sobre la organización celular de organismos unicelulares, así como también la organización neuronal de invertebrados que viven en condiciones extremas.

A partir de la data recogida por estas estaciones, se ha podido comprobar la existencia de microorganismos que viven en lugares inhóspitos para muchas otras especies como las rocas de la alta montaña.

Es importante señalar que la información recogida por estas estaciones se puede conseguir en Internet, a través de la página www.ing.ula.ve/cme. En esta dirección los datos están semiprocesados y son renovados cada seis meses. Según el director del Centro de Microscopía Electrónica, Dr. Ernesto Palacios Prú, la información recogida sirve de material de trabajo a las distintas líneas de investigación del Centro, especialmente Biología y Química Evolutiva, sin embargo, algunos datos están disponibles en la red para ser utilizados por otros centros de investigación que lo requieran, aunque no están organizados de manera histórica. Los investigadores del CME también brindan la posibilidad de consultarlos en su sede.

Fuente: Dr. Ernesto Palacios Prú, Centro de Microscopía Electrónica.