

# **Contribución de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela al desarrollo de la agrometeorología en Venezuela**

**Marelia T. Puche C.\* y Gennady Bracho M.**

Cátedra de Climatología Agrícola. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay. Venezuela

El trabajo presenta una reseña del desarrollo de la agrometeorología en la Facultad de Agronomía y sus contribuciones en esta área del conocimiento. Se pretende dar a conocer una parte de la historia de nuestra Facultad y de los logros alcanzados en este campo en cuanto a la formación de personal, docencia, investigación y extensión; discutir las limitaciones enfrentadas y los retos que se tienen por delante, con el objetivo de seguir dando respuesta a las necesidades nacionales.

## **La agrometeorología y su importancia**

El clima y el suelo son recursos ambientales en los cuales se sustenta la producción agrícola y pecuaria y por tanto, los profesionales del agro y de áreas relacionadas con la gestión ambiental, requieren una sólida formación en los temas relativos al ambiente físico en el que desarrollan sus actividades. Los elementos del clima (radiación solar, insolación, temperatura, lluvia, viento, humedad del aire), son recursos para la producción, pero a su vez, debido a su variabilidad y a que generalmente no son controlables, también son factores de riesgo a los cuales se enfrentan constantemente los actores involucrados con la actividad agrícola.

De acuerdo con la Organización Meteorológica Mundial, la agrometeorología estudia la acción mutua de las variables atmosféricas y la agricultura en su sentido más amplio. Comprende desde la capa de suelo donde crecen las raíces, pasando por la capa de aire próxima al suelo, en la que viven cultivos, árboles y animales, hasta alcanzar los más elevados niveles de la atmósfera. Además del clima natural, incluye entre otros, el estudio de las modificaciones del ambiente tales como, barreras rompeviento, invernaderos, riego, condiciones climáticas durante el almacenamiento de productos, en los alojamientos del ganado y en edificios agrícolas (OMM, 1982). En este contexto amplio, la agrometeorología abarca la climatología y meteorología agrícolas.

---

\*Autor de correspondencia: Marelia Puche

E-mail: puchem@agr.ucv.ve

Los cultivos, animales y las actividades agrícolas se ven afectados tanto por el tiempo meteorológico como por el clima. El tiempo meteorológico es la condición de la atmósfera en un momento particular, por ejemplo, la temperatura y lluvia del día de hoy determinan la posibilidad de que en este día se realicen labores de labranza. Por otra parte, el clima se refiere a la caracterización general de la atmósfera definida a partir del conjunto de posibles estados del tiempo meteorológico, para esta caracterización es imprescindible contar con registros de las variables climáticas de al menos 30 años, para determinar no sólo la condición promedio de estas variables, sino también la variabilidad de sus valores (OMM, 1990). Por ejemplo, se puede decir que el clima de Maracay es tropical, debido a que los registros históricos de un largo período muestran que su temperatura y radiación tienen pocas fluctuaciones a lo largo del año. Ello influye en el tipo de cultivo que puede sembrarse en este lugar, en los rendimientos que se pueden alcanzar y en los tipos de riesgos agrícolas y ambientales a los que está sometido el sistema.

Aunque las condiciones atmosféricas en general no son controlables en el sentido tradicional, si pueden ser manejadas a través de una toma de decisiones adecuada. El tiempo meteorológico y el clima afectan la toma de decisiones en agricultura a diferentes niveles. El tiempo meteorológico determina decisiones en el corto plazo u operativas, entre ellas la selección del momento adecuado para labranza, siembra, cosecha, la aplicación de productos y el manejo del riego en un año particular. Por su parte el clima, determina decisiones que tienen consecuencias en el largo plazo o decisiones estratégicas, tales como la selección del sistema de producción, el tipo de cultivo y animal, el sistema de labranza, el calendario de labores agrícolas, los requerimientos de insumos y las necesidades de equipos e infraestructuras. Para que la información de tiempo meteorológico y clima sea efectiva en el apoyo de tales decisiones, es importante que sea accesible, confiable, clara, precisa y oportuna; adicionalmente, los usuarios de esta información, deben tener una formación básica y contar con asesoría técnica que les permita interpretarla y aplicarla en la resolución de sus problemas particulares.

El aporte de la agrometeorología a la agricultura apunta en cuatro direcciones: mejorar las ganancias, reducir pérdidas, reducir variaciones en los rendimientos y minimizar daños ambientales. En muchos casos este aporte no involucra la utilización de mayores insumos sino la utilización de información que mejora la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas en el área agrícola. En cada uno de estos casos se requieren datos, procesamiento y productos específicos (Puche, 2004).

### **Breve reseña histórica de la Agrometeorología en la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela**

La Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, ha contribuido a través de la docencia, investigación y extensión en el desarrollo de la agrometeorología a nivel nacional. A continuación se destacan los hitos más resaltantes.

## Servicio de Climatología Agrícola

Aunque desde sus inicios se realizaron algunas actividades vinculadas con la agrometeorología, podría considerarse que la participación de la institución en esta área del conocimiento, se inicia de manera regular con la creación del Servicio de Climatología Agrícola en agosto de 1967, mediante un convenio con el Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS) a través de su División de Hidrología. Este convenio se mantuvo activo hasta septiembre de 1974, y a partir de esta fecha, la operación y mantenimiento de la red meteorológica de la Facultad, han estado a cargo de la Facultad de Agronomía (González, 1990).

El Servicio de Climatología Agrícola es un ente adscrito a la Coordinación de Investigaciones, y su función principal es la administración y mantenimiento de la red de estaciones meteorológicas de la Facultad de Agronomía. La creación del Servicio permitió la conformación de la red de estaciones meteorológicas instaladas fundamentalmente en las Estaciones Experimentales de la Facultad de Agronomía, con el objeto de obtener y suministrar información meteorológica para el apoyo de las actividades de investigación que se desarrollan dentro y en las adyacencias de las estaciones experimentales. La red original estuvo conformada por cuatro estaciones meteorológicas, instaladas durante el período de 1967-1969, y se ha venido ampliando al incorporar nuevas estaciones meteorológicas en otras Estaciones Experimentales y en nuestro campus (Cuadro 1). En cuanto a la longitud de registro de las estaciones de la red, es conveniente destacar, que la Facultad cuenta con tres estaciones que han medido de forma continua por más de 40 años. La ubicación de las estaciones meteorológicas dentro de las Estaciones Experimentales ha permitido, en buena medida, el resguardo de los instrumentos de medición meteorológica y la continuidad de las mediciones. Esta situación contrasta con la realidad de la red meteorológica nacional, la cual ha confrontado un deterioro progresivo a partir de la década de los noventa, en cuanto a número de estaciones meteorológicas, continuidad de las mediciones y calidad de sus datos.

El Ingeniero Hidrometeorologista Francisco González se encargó de la coordinación del Servicio de Climatología Agrícola desde sus inicios. Su labor involucró la conformación de la red de estaciones meteorológicas de la Facultad, la coordinación de la medición y la recolección de los datos meteorológicos de la red, el resguardo de sus instrumentos de medición, así como su calibración y óptimo funcionamiento y la administración de la base de datos climáticos de dicha red. El Servicio de Climatología Agrícola apoyó labores de docencia, mediante el suministro de información a diversas Cátedras, entre ellas Riego y Drenaje I, Mecanización Agrícola, Sistemas de Energía en la Agricultura, Procesos y equipos post-cosecha y Climatología Agrícola. La demostración del instrumental meteorológico en las asignaturas Climatología Agrícola y Sistemas de Energía formaba parte de sus actividades regulares. Adicionalmente, contribuyó a las labores de investigación a través de la instalación, mantenimiento y recolección de datos climáticos en ensayos de profesores y estudiantes de postgrado y la publicación regular de anuarios climatológicos (González, 1985). Originalmente

el personal del Servicio estaba conformado por el Coordinador, tres Auxiliares de hidrometeorología con sede en Maracay y Observadores meteorológicos en cada una de las estaciones meteorológicas. El personal de la Cátedra de Riego y Drenaje de ese entonces contribuía con las labores del Servicio.

Al jubilarse el Ing. González en 1997, no hubo reposición del cargo, y lo mismo ocurrió con los auxiliares adscritos a esta dependencia, hasta el punto que el Servicio de Climatología Agrícola quedó sin personal en Maracay. En ese momento fue contratado el Sr. Antonio Jaimes, un observador hidrometeorológico, jubilado del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables (MARNR). Sus responsabilidades comprendían las labores de medición en la Estación Maracay y las actividades básicas de procesamiento de la información generada por todas las estaciones meteorológicas. Al mismo tiempo, la Cátedra de Climatología Agrícola, asumió de manera informal, el mantenimiento de la base de datos climáticos y algunas de las actividades de coordinación.

A partir del año 2007, el Consejo de Facultad asignó las responsabilidades de coordinación del Servicio de Climatología a la Jefa de Cátedra de Climatología Agrícola para ese momento, Profesora María J. Méndez. Posteriormente, en 2008, fue aprobado un cargo de Auxiliar docente y de Apoyo a la Investigación en el Servicio de Climatología Agrícola en la Facultad de Agronomía, en cuyo concurso resultó ganador el Ingeniero Agrónomo Pablo D'Enjoy, egresado de esta Facultad. Entre sus responsabilidades se encuentran la supervisión y mantenimiento de la red de estaciones meteorológicas, la medición en la estación Maracay, así como el apoyo a actividades docentes, de investigación y de extensión en la Cátedra. Desde ese entonces hasta el presente, las labores relativas a la red meteorológica han sido realizadas por el Auxiliar docente bajo la coordinación de la Cátedra con el apoyo de pasantes y de los observadores meteorológicos adscritos a cada una de las Estaciones Experimentales. La medición en Maracay durante vacaciones, días feriados y fines de semana ha sido realizada por el Ing. D'Enjoy, los profesores, pasantes y preparadores de la Cátedra. Aprovechamos la oportunidad para reconocer la colaboración del Lic. Froilán Mendoza y el Ing. Agr. Gorka Berecibar, en estas labores. En el Cuadro 2. , se presentan los nombres de algunas de las personas que han participado en las labores del Servicio de Climatología Agrícola. Pedimos disculpas, ya que por falta de documentación, hemos incurrido en omisiones en cuanto a los observadores meteorológicos que han laborado en cada una de las estaciones experimentales desde la creación del Servicio.

Gracias al trabajo conjunto del personal del Servicio y de la Cátedra de Climatología Agrícola, actualmente se cuenta con una red de medición y una base de datos climáticos de calidad, que constituye un patrimonio invaluable para el apoyo de la docencia, investigación y extensión en las áreas agrícola y ambiental, en nuestro país. Dadas las limitaciones presupuestarias que enfrenta nuestra Universidad, es fundamental reconocer la importancia de este patrimonio y el esfuerzo que éste ha representado, para así ejercer acciones que garanticen su permanencia.

**Cuadro 1.** Red de estaciones meteorológicas de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela

Estación	Estado	Latitud	Longitud	Altura (msnm)	Periodo de registro	Tipo estación
Samán Mocho	Carabobo	10.1 N	67.9 W	425	09/1967 – Presente	C2
El Laurel	Miranda	10.4 N	66.9 W	1249	06/1968 – 2009	C2
Bajo Seco I	Vargas	10.5 N	67.2 W	2006	06/1968 – 09/1992	C2
Bajo Seco II	Vargas	10.5 N	67.2 W	1700	07/1995 – Presente	C2
San Nicolás	Portuguesa	8.8 N	69.8 W	133	11/1969 – 09/1983; 01/1999 – 04/2002	C2
Miaracay	Aragua	10.3 N	67.6 W	443	01/1996 – Presente	C1
Nicolásito	Guárico	8.1 N	66.4 W	73	05/2010 – Presente	PC
Montalbán	Carabobo	10.2 N	68.3 W	652	04/2010 – Presente	PC

CI: registran todos los elementos climáticos. C2: registran todos los elementos, excepto radiación solar, PC: miden lámina de precipitación diaria

**Cuadro 2.** Personal que ha participado en las labores del Servicio de Climatología Agrícola – Facultad de Agronomía UCV.

Cargo	Miembro del personal
Coordinador del Servicio	Ing. Hidromet. Francisco González D. (1966-1997)
Auxiliar Docente	Ing. Agr. María J. Méndez O. (2007-presente)
Actuales observadores meteorológicos	Ing. Agr. Pablo D'Enjoy (2008- presente)
	José Ignacio Prendes (El Laurel)
	Luis Zambrano (San Nicolás)
	Jacobo Delgadillo (Nicolásito)
	Sr. Antonio Bastardo V. <sup>1</sup>
Auxiliares Hidrometeorológicos	Sr. Antonio Jaimes (1999-2008)
	Br. Génesis Jurado
	Br. Jesús De Sousa
Pasantes (2008-presente)	Br. Génesis Echenique
	Br. María Hernández
	Br. Natalia Arcila
	Ing. Agr. Alex Moreno
	Ing. Agr. Marelia Puche
Profesores de la Cátedra de Climatología Agrícola	Ing. Agr. María J. Méndez
	Ing. Hidromet. María T. Martelo
	Cesar García hijo (Bajo Seco)
	Luis Páez (Samán Mocho)
	José Núñez (Montalbán)
	Sr. Luis Hernández M. <sup>1</sup>
	Sr. Cesar García <sup>1</sup>
	Br. Irene Zambrano
	Br. Jonathan Escalante
	Br. Paul Sainsbury
	Br. Korimar Martínez
	Br. Dulce Silva
	Ing. Agr. Naghely Mendoza
	Ing. Agr. Gemady Bracho
	Ing. Agr. Víctor García

<sup>1</sup> Se desconocen fechas de ingreso y jubilación.

## Cátedra de Climatología Agrícola

### Docencia

En Venezuela, las posibilidades de formación en agrometeorología a nivel técnico y superior han sido limitadas. En general, la mayoría de las Facultades de Agronomía imparten un curso básico de agrometeorología, pero no se cuenta con programas de cuarto nivel específicos en el área (Bracho y Puche, 2009). La Cátedra de Climatología Agrícola de la Facultad de Agronomía de la UCV, a lo largo de sus 34 años de funcionamiento, ha contribuido con la formación de personal a través de sus cursos a nivel de pregrado y postgrado, mediante la capacitación de estudiantes, profesores, preparadores y pasantes. Además, ha servido de apoyo a otras instituciones de educación superior para la formación de su personal y el desarrollo de sus programas y materiales de estudio.

En lo que se refiere a la docencia a nivel de pregrado, en los primeros programas de estudio de nuestra Facultad, esta asignatura no fue incluida, aunque los títulos de algunas materias sugieren la consideración de aspectos agrometeorológicos en sus contenidos. De acuerdo a Pacheco (1998), en el primer pensum de la Facultad de Agronomía de 1937, se contemplaba en el 4to año el curso “Fitotecnia V: Tabaco y Cereales de clima cálido”, en el 5to año, “Fitotecnia VI: Cítricas y demás frutales de tierra caliente” y “Fitotecnia VII: Cultivos de tierra caliente”. El libro “La Agricultura y el Clima” figuraba dentro de la lista de textos solicitada para la Biblioteca de la Estación Experimental y la Escuela de Agricultura y Zootecnia.

En el año 1939 se introdujeron cambios en el pensum, que involucraron la desaparición de estas asignaturas. González (1979), destaca que en el pensum previo a 1961, se dictaba una asignatura sobre climatología general sin orientación práctica para la agricultura. Dicho curso fue dictado por el Ing. Agr. J. J. González Matheus, egresado de esta Casa de Estudios y Director de Escuela de nuestra Facultad en ese entonces (Prof. Freddy Leal, comunicación personal). Esta asignatura fue eliminada, y en el pensum posterior, sólo se dictaba un tema general de climatología en la asignatura Ecología Agrícola y algunos tópicos de manera aislada en diversas asignaturas.

Con el advenimiento del pensum de 1977 nace la Cátedra al incorporarse “Climatología Agrícola” como asignatura básica y obligatoria. Ello fue posible gracias a la iniciativa y esfuerzo de un conjunto de miembros de nuestra Facultad, entre los que destacaron: el Prof. Fernando Key Sánchez (Ingeniería Agrícola), el Ing. Hidrometeorologista Francisco González (Servicio de Climatología Agrícola), el Prof. José Fernández (Botánica Agrícola), la Prof. María Luisa Páez (Agronomía), el Prof. Luis Bascones (Edafología) y el Prof. Francisco Pérez Rodríguez (Ingeniería Agrícola). A la asignatura Climatología Agrícola se le asignó una valoración de cuatro créditos. Se dictaba en el tercer semestre en la modalidad teórico-práctica, con 4.5 horas de dedicación y se adscribió al Departamento e Instituto de Botánica Agrícola. Las asignaturas Física 1 e Introducción a la Agricultura fueron sus prelacións. Al ser una cátedra nueva sin

personal de planta, el dictado de los primeros cursos, estuvo a cargo de personal contratado, con el apoyo del Prof. José Fernández de Ecología Agrícola, quien ejerció la Jefatura de la Cátedra de Climatología Agrícola. El Ing. Hidrometeorologista Jesús Sánchez Carrillo (Centro de Investigaciones Agropecuarias, CIA y Facultad de Ingeniería UCV) y el Meteorólogo Antonio Goldbrunner de la Fuerza Aérea Venezolana colaboraron en el dictado de la asignatura y a través de charlas contribuyeron a la actualización del personal docente en la materia (Prof. José Fernández, comunicación personal).

Para dar inicio a las actividades docentes de la Cátedra, en el año 1978, la Facultad llamó a un concurso de credenciales para cuatro (4) cargos a tiempo convencional en "Climatología Agrícola". Para dicho concurso se inscribieron entre 12 y 15 aspirantes, el Presidente del Jurado fue el Prof. Fernando Key Sánchez. Como resultado de dicha evaluación resultaron seleccionados: el Ing. Hidrometeorologista Francisco González; el Capitán de la Fuerza Aérea Venezolana Jovito Infante (perteneciente al Servicio de Meteorología de esa Fuerza); el Ing. Agrónomo Tomás Alberto Bandes Rodríguez (egresado de la Facultad y funcionario para la época, de la Dirección General de Recursos Hidráulicos del MARNR) y el Ing. Hidrometeorologista Porfirio Rivero (Profesor Tomás Bandes, comunicación personal). El Ing. Agrónomo José Palacios Nieves de la Cátedra de Riego y Drenaje, quien acababa de culminar sus estudios de doctorado, colaboró con el dictado de un grupo en esta primera cohorte (Profesor José Palacios, comunicación personal). En el año 1979, ingresó como instructor a dedicación exclusiva, el Ing. Agrónomo Alex Moreno, egresado de nuestra Facultad y además, fue contratado a tiempo convencional el Ing. Agrónomo Edgar Jaimes. Posteriormente, en 1981 se contrataron dos instructores a dedicación exclusiva: el Geógrafo Rogelio Reyes y la Ing. Agrónomo Marelia Puche, cargos que se regularizaron en 1984. La tutoría de estos tres primeros instructores de la Cátedra, estuvo a cargo de profesores pertenecientes a áreas afines: Prof. José Fernández (Ecología Agrícola), Prof. Luis Bascones (Edafología) y la Prof. María Luisa Páez (Conservación de Suelos y Aguas).

Por tratarse de una Cátedra constituida exclusivamente por instructores, en los primeros años su jefatura fue ejercida por personal de otras Cátedras. Luego del Prof. José Fernández, los profesores Luciano Sgambatti y Pedro Bravo fueron Jefes encargados, cuando ejercieron la Jefatura del Departamento de Botánica Agrícola. Los señores José Antonio García y Napoleón Martínez, miembros del personal obrero de la Cátedra de Ecología en el Departamento de Botánica, fueron grandes colaboradores en las labores de investigación y docencia en los primeros tiempos de la Cátedra.

Una vez que el Prof. Alex Moreno ascendió a la categoría de Asistente, asumió la jefatura de Cátedra y con gran dedicación impulsó la docencia, la investigación y extensión en el área de agrometeorología. En cuanto a la docencia, coordinó la actualización de los contenidos de la asignatura y de material docente, promovió la participación de pasantes y el desarrollo de los primeros trabajos de grado.

La asignatura mantuvo una alta matrícula estudiantil, debido a su ubicación en el pensum y a su carácter obligatorio. A pesar de ello, su personal de planta fue escaso, durante sus primeros veinte años, tuvo sólo tres profesores a dedicación exclusiva y personal contratado a tiempo convencional; entre estos últimos, la Prof. María T. Martelo estuvo contratada por 12 años. A raíz de la renuncia del Prof. Rogelio Reyes en el año 1987, ingresa a dedicación exclusiva por concurso de oposición, la Prof. María J. Méndez. En los años subsiguientes, el número de profesores se fue ajustando a la matrícula. En 1999, se regulariza un cargo de instructor a tiempo convencional 9 horas resultando ganadora la Prof. María T. Martelo y posteriormente, en el año 2001, se aprobó un nuevo cargo a dedicación exclusiva, resultando ganadora la Prof. Naghely Mendoza.

Durante la última década, han ingresado dos instructores a dedicación exclusiva; la Profesora Gennady Bracho (por reposición del cargo que ocupara el Prof. Alex Moreno) y el Profesor Víctor García (a raíz del traslado de la Prof. Martelo al Departamento de Hidrometeorología de la Facultad de Ingeniería, UCV). En el Cuadro 3, se presentan los nombres de las personas que han formado parte del personal docente y de pasantes de la Cátedra. Por evitar errores de omisión, en este cuadro no han sido incluidos los profesores que participaron en calidad de contratados, no obstante deseamos hacer un reconocimiento a todos ellos, por su contribución al desarrollo de esta área en nuestra Facultad, en especial, a los Ing. Agrónomos Salvatore Turtulici y Mercedes Pérez, profesores contratados a tiempo convencional durante un largo período, que aún mantienen estrechos lazos con la Cátedra.

La motivación de muchos estudiantes que colaboraron como asistentes de práctica, permitió paliar en cierta medida las deficiencias de personal docente. En sus inicios estos bachilleres laboraban *ad honórem*, lamentablemente no recordamos los nombres de todos, pero podemos mencionar a Joaquín Benítez, Edmundo Sué, Eduardo Sué, Héctor Caldera, Gabriel Gamero, Eduardo Cudisevich, Gerardo Ramírez, Mayra Pérez, Juan Carlos Coronado y entre estos estudiantes, figuran Leyla Ríos y Oscar Silva, actuales miembros del personal docente de la Facultad de Agronomía. En el año 1989, la Cátedra obtuvo sus dos primeros cargos de pasantes remunerados, para los cuales resultaron ganadores los bachilleres Leyla Ríos y Eduardo Cudisevich. A partir de ese momento, muchos bachilleres participaron como pasantes de la Cátedra. Como prestaban asistencia en labores docentes, se les exigía aprobar un examen de conocimientos, ya que no se contaba con preparadores. Luego de numerosas solicitudes, en 1998, se aprueba el primer cargo de preparador, resultando ganador el bachiller Víctor García. Más tarde, en 1999 se logra un segundo cargo, obtenido por el bachiller Argenis Izquier. En años sucesivos se incorporarían nuevos cargos de preparadores.

La contribución de los preparadores y pasantes de la Cátedra ha sido invaluable, no sólo por el apoyo a las actividades docentes, sino también en muchas otras labores. Con su ayuda ha sido posible crear y mantener la base de datos digital de los registros climatológicos de las estaciones de la Facultad de Agrono-

**Cuadro 3.** Miembros del personal docente de la Cátedra de Climatología Agrícola Facultad de Agronomía. UCV, a lo largo del período 1979-2012.

	Período	Categoría
Ing. Agrónomo Alex Moreno	1979-2000	Profesor a dedicación exclusiva
Geógrafo Rogelio Reyes	1981-1987	Profesor a dedicación exclusiva
Ing. Agrónomo Marelia Puche	1981 hasta el presente	Profesor a dedicación exclusiva
Ing. Agrónomo María J. Méndez	1987 hasta el presente	Profesor a dedicación exclusiva
Ing. Hidromet. María T. Martelo	1988-2008	Profesor tiempo convencional 9h
Ing. Agrónomo Naghely Mendoza	1998 hasta el presente	Profesor a dedicación exclusiva
Ing. Agrónomo Gennady Bracho	2006 hasta el presente	Profesor a dedicación exclusiva
	2001-2005	Preparadora
	2010 hasta el presente	Profesor a dedicación exclusiva
Ing. Agrónomo Víctor García	1998-2000	Preparador
	1996-1998	Pasante
Ing. Agrónomo Pablo D'Enjoy	2008 hasta el presente	Auxiliar docente
	Preparadores	
Br. Argenis Izquier	Br. Alejandro Fernández	Br. Miguel Alfonso
Br. Eliadys Córcega	Br. Luis Ruiz	Br. Sebastián Raimond
Br. Barlin Olivares	Br. Dulce Silva	Br. Gabriel Campos
Br. Miguel Fernández	Br. Yessica Márquez	Br. Mauro Herrera.
	Pasantes	
Br. Eduardo Cudisevich	Br. Edgar Blanco	Br. Argenis Izquier
Br. Leyla Ríos	Br. Francisco Taranto	Br. Fernando Maracara
Br. María San Vicente	Br. Armando Narváez	Br. Yáder Salazar
Br. Félix Zambrano	Br. Fredalberto Mejías	Br. Emilio García
Br. Harwick Mijares	Br. Lieisa Acosta	Br. Nathalia González
Br. Alfredo Ojeda	Br. Damaris Herrera	Br. Lucilio Gómez

mía. Algunos de nuestros preparadores han pasado a formar parte del personal profesoral de la cátedra y otros se han incorporado como miembros de diferentes cátedras de nuestra Facultad.

Posteriormente, la Cátedra de Climatología Agrícola pasó al Departamento e Instituto de Ingeniería Agrícola. En 1993, el entonces Ministro del MARNR Enrique Colmenares Finol, egresado de esta Facultad, realizó una visita para inspeccionar los avances en la construcción del edificio de Edafología. Durante este evento, la Prof. María J. Méndez le solicitó el apoyo para levantar un edificio que sirviera de sede a la Cátedra de Climatología Agrícola. Estos recursos fueron asignados y el proyecto se ejecutó gracias a las gestiones del Prof. Aníbal Rosales, Director de Información e Investigación del MARNR y del Ing. Agr. Salvatore Turtulici, Director del MARNR, Región Aragua en ese entonces. El acondicionamiento del edificio fue posible gracias a aportes de la Facultad de Agronomía y la Gobernación del Estado Aragua. Parte del mobiliario fue donado por el Ing. Agr. Augusto Rausseo egresado de esta Facultad. Desde 1994, este edificio aloja las oficinas del personal de la Cátedra y del Servicio de Climatología Agrícola de esta Facultad, un laboratorio de sesiones de práctica y una biblioteca. En honor a quien fuera uno de los fundadores de la Cátedra de Climatología Agrícola, estas instalaciones llevan el nombre de “Unidad de Agroclimatología Luis Bascones”.

En el año 2009, se dio inicio a un nuevo plan de estudios en nuestra Facultad, en éste, la asignatura Climatología Agrícola cambia de nombre a “Climatología”, pasa al cuarto semestre, se mantiene su carácter obligatorio y la modalidad teórico-práctica y se reduce su carga horaria semanal a 4 horas. Un aspecto importante, es que se acogió la sugerencia de la cátedra en cuanto a colocar la asignatura Estadística como requisito, lo que facilita la comprensión de las metodologías para evaluar la variabilidad interanual de las condiciones de disponibilidad de agua y el riesgo climático.

En lo que respecta al postgrado, es de hacer notar que en Venezuela no existen postgrados en el área de agrometeorología y el personal formado en esta especialidad es escaso. Los profesores de la Cátedra han realizado estudios de postgrado en agrometeorología o en áreas relacionadas con el ambiente físico; actualmente uno de sus miembros tiene doctorado en meteorología agrícola, dos tienen maestría y cuatro de sus profesores están realizando estudios de cuarto nivel.

En 1996, las Profesoras Marelia Puche y María Teresa Martelo, diseñaron una asignatura a nivel de postgrado, “Climatología Agroambiental”. El Prof. Rafael Dávila, Coordinador del Postgrado en Ingeniería Agrícola de la Facultad en aquel entonces, fue activo promotor de la creación de la misma. El curso tiene una valoración de 3 créditos y se dicta bajo la modalidad teórico-práctica de manera regular a través de nuestro Postgrado de Ingeniería Agrícola. Participan como docentes la Prof. Marelia T. Puche (Coordinadora del curso), la Prof. María T. Martelo, y la Prof. Rosana Figueroa (Cátedra de Estadística), colabora en el dictado del tema “Uso de la estadística en el manejo e interpre-

tación de la información climática”. Recientemente se han incorporado al curso las profesoras Gennady Bracho y Naghely Mendoza. Con la asignatura Climatología Agroambiental, se pretende que profesionales universitarios de diferentes carreras relacionadas con la agricultura y/o el ambiente, obtengan una formación básica en el campo de la climatología aplicada y manejen metodologías que les permitan la posibilidad de integrar ese conocimiento a su campo particular de acción profesional. Las actividades prácticas de este curso se apoyan en el uso de computadoras, para lo cual fue necesario desarrollar un conjunto de hojas de cálculo que facilitan el procesamiento y análisis de datos climáticos. La asistente de postgrado Ing. Agr. Ninfa Monasterios, contribuyó con la organización y digitalización del material didáctico requerido, durante el año 2001.

Algunos de los productos desarrollados en la Cátedra, han sido utilizados por otras instituciones, entre ellos, en el Portal de la Red Agrometeorológica del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), que ha aprovechado la hoja de balance hídrico desarrollada por la Cátedra y parte de nuestro material docente ([agrometeorologia.inia.gob.ve](http://agrometeorologia.inia.gob.ve)). Algunos recursos docentes producidos para los cursos de pregrado y postgrado y las hojas de cálculo que apoyan los contenidos de Radiación, Evapotranspiración y Balance hídrico, fueron solicitados formalmente por el Departamento de Ingeniería Hidrometeorológica de la Facultad de Ingeniería de la UCV y son utilizados regularmente para el apoyo del curso de Climatología General que se dicta en esa Facultad. La Cátedra colaboró en el diseño del programa de Climatología Agrícola de la Maestría de Agronomía mención Producción Vegetal de la Universidad Nacional Experimental del Táchira y en el dictado del tema “Radiación solar” en su primer curso.

La Cátedra de Climatología Agrícola ha participado en el desarrollo de otras asignaturas de postgrado en nuestra Facultad, en particular, en el diseño y dictado del curso “Modelos Agronómicos”, desde 1995 hasta 1999 en conjunto con los profesores Jon Lizaso, Rosemary Warnock (Departamento de Agronomía), Lelys Bravo de Guenni (Universidad Simón Bolívar) y Harú Martínez de Cordero (Departamento de Ingeniería Agrícola). A partir de esta fecha fue creado el “Programa modular de Modelos Agronómicos e Hidrológicos”, con participación de la Cátedra en su formulación y en el dictado de los cursos, en un equipo constituido por los profesores Rosemary Warnock y Oscar Silva (Departamento de Agronomía), Rosana Figueroa y Marelia Puche (Departamento de Ingeniería Agrícola).

Los profesores de la Cátedra de Climatología Agrícola de la Facultad de Agronomía han sido responsables del dictado de los contenidos relativos a clima en las asignaturas “Levantamiento de línea base ambiental” del Postgrado en Ingeniería Agrícola así como en “Evaluación de tierras” y “Manejo de Suelos” del Postgrado en Ciencia del Suelo.

En lo que concierne a docencia, merece especial mención, la elaboración de los programas de formación para el personal de agrometeorología del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH), por parte de profesores de nuestra Cátedra. Este plan incluye la definición de los perfiles de capacidad

a nivel técnico, gerencial y tecnológico, la definición del plan curricular y los programas de las asignaturas (Puche y Mendoza, 2004).

### **Investigación**

La Cátedra de Climatología Agrícola de la Facultad de Agronomía, ha contribuido con el fortalecimiento de la investigación en agrometeorología a nivel nacional. Esto se ha logrado a través de varias vías: el desarrollo de proyectos de investigación de profesores y estudiantes de pregrado y postgrado; la participación en proyectos de investigación interinstitucionales nacionales e internacionales; la conformación de equipos de investigación interdisciplinarios dentro y fuera de nuestra Facultad; la contribución en comisiones para la discusión y el establecimiento de políticas en agrometeorología; la asistencia a congresos y talleres, y la participación en la Fundación y consolidación de la Sociedad Venezolana de Agrometeorología entre otras.

El personal de la Cátedra de Climatología Agrícola de la Facultad de Agronomía ha jugado un papel clave en la formación de investigadores, a través de la tutoría y asesoría de estudiantes de pregrado y postgrado. Muchos de estos estudiantes actualmente forman parte de los cuadros de investigadores en agrometeorología en nuestra Facultad, en otras Facultades de la UCV y en diversas instituciones del país, entre ellas: el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA); el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA); el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH); la Fuerza Aérea Venezolana (FAV) e instituciones de educación superior como la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales Rómulo Gallegos (UNERG), la Universidad Experimental del Táchira, la Universidad del Zulia (LUZ), la Universidad de Oriente (UDO), la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (UNELLEZ) y la Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado (UCLA).

Antes de la creación de la Cátedra, diversos proyectos de investigación en la Facultad, abordaron variados aspectos relativos al clima; se nombran sólo unos pocos con fines ilustrativos: clima y agricultura (Cobo *et al.*, 1972), relación suelo-planta-atmósfera, clima y riego (Key *et al.*, 1977; Pérez, 1974), evapotranspiración en maíz, pastos, caña de azúcar y café (Navarrete, 1965; Palacios, 1977), mejoramiento y selección de animales domésticos bajo condiciones de Venezuela (Pereira y Benezra, 1962). En los diferentes Institutos de nuestra Facultad, algunas de estas líneas de trabajo han continuado y se han incorporado otras, dando lugar a trabajos que vinculan la respuesta de los cultivos y los animales al clima; zonificaciones de cultivos; estimaciones de requerimiento de agua de cultivos; estudios de erosividad de la lluvia; simulación de rendimientos, escorrentía y erosión, entre otros.

Actualmente, entre las líneas de investigación de la Cátedra de Climatología Agrícola se destacan: evaluación del clima con fines agrícolas; procedimientos para la organización, evaluación de calidad de datos y estimación de variables climáticas; y servicios climáticos para la agricultura y el ambiente.

La evaluación del clima con fines agrícolas, ha involucrado la utilización de diversos índices y métodos para determinar las potencialidades y riesgos climáticos para la agricultura y el ambiente en general. Gran parte de estos trabajos se ha centrado en la evaluación de la disponibilidad de agua para agricultura de secano (Puche, 1987; Lozada, 1987; Guillory, 1987; Coronado, 1991; Puche, 1994; López, 1994; Vivas *et al.* 1995; Faría y Puche, 1997; Izquier, 2002; Puche, 2000; Zoppi, 2002; Córcega, 2006; Córcega y Martelo, 2007). También se han realizado caracterizaciones climáticas con fines de evaluación de cuencas (Parra y Puche, 2004a, b). Algunos de estos estudios integran la información climática con la de cultivo, suelo y manejo mediante el uso de modelos de simulación de rendimientos, escorrentía y erosión (García, 1999; García *et al.*, 2002; Guillén, 2004; Puche *et al.*, 2005; Warnock *et al.*, 2007). Dentro de esta línea de investigación se han desarrollado varios trabajos de caracterización agroclimática de las estaciones experimentales de la Facultad de Agronomía (Izquier, 2002, Bracho, 2005; Córcega, 2006; Córcega y Martelo, 2007). Adicionalmente, se han realizado investigaciones sobre el efecto de variables climáticas en cultivos, específicamente, el efecto de barreras rompeviento en ajonjolí (Moreno, 1985) y el efecto de la temperatura y la precipitación sobre la floración del mango (Pérez, 2010). La evaluación de riesgos agrícolas es un área de primordial importancia dentro de esta línea, ahí destacan investigaciones en los temas de sequía agrícola (Mendoza, 2004; Mendoza y Puche, 2004; Silva, 2004; Mendoza y Puche, 2007; Méndez *et al.*, 2003; Arocha, 2008; Manrique, 2008; Maracara, 2008; Jaimes, 2009; González, 2011); la evaluación de riesgos de estrés térmico en la producción animal (Oliveros, 2000; Oliveros *et al.*, 2003; Torrellas, 2009); los impactos del cambio climático (Martelo 2004; Puche *et al.*, 2005; Córcega, 2006; Córcega y Martelo, 2007), y la estimación de riesgos de aparición de enfermedades en cultivos (Sáez, 2002).

La línea correspondiente a calidad de datos y métodos de estimación de variables climáticas es de prioridad nacional, debido a los problemas que presenta nuestra red de observación meteorológica en cuanto a calidad, longitud de registros y cobertura espacial. En la Cátedra se han llevado a cabo investigaciones relativas a métodos de estimación de evapotranspiración (Méndez, 1996), métodos de estimación de radiación solar (Díaz, 2000; Bracho, 2009; Gallardo, 2009), procedimientos para organización y control de calidad de datos y para resolver problemas de escasez de datos meteorológicos (Puche *et al.*, 2005; Pérez *et al.*, 2006; Bracho y Puche, 2008; Bracho, 2009).

Recientemente se ha incorporado como línea de investigación el área de servicios climáticos para la agricultura, a través del proyecto “Unidad Integrada de Apoyo y Servicios Climatológicos para la Investigación en Agricultura y Ambiente” (USICLIMA), financiado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCH) de la UCV. La Unidad tiene como fin, consolidar un servicio de información agrometeorológica que tradicionalmente se había venido prestando en nuestra Facultad de Agronomía, ampliar el espectro de usuarios de información y aumentar los productos y servicios climáticos para aplicaciones

agrícolas y ambientales (Puche *et al.*, 2009). Los trabajos de Yauca *et al.* (2000), Puche *et al.* (2005); Bracho y Puche (2009) y Bravo (2010), se enmarcan dentro de esta línea.

Otros proyectos de investigación han aportado conocimiento en cuanto a las variables del sistema climático que tienen importancia en el clima de Venezuela (Martelo, 2002).

Un esfuerzo importante en la divulgación de la investigación producida a nivel nacional en agrometeorología, fue una exhaustiva compilación bibliográfica en este tema, publicada como un número especial de la Revista de la Facultad de Agronomía (Moreno y Puche, 1992).

Desde su creación, los miembros de la Cátedra han mantenido estrecha comunicación con los grupos nacionales de investigación en agrometeorología. Entre 1980 y 2000, se realizaban frecuentes reuniones de trabajo con los miembros del Departamento de Agrometeorología de la Dirección de Hidrología, Meteorología y Oceanología del MARNR. En ese período se realizó un proyecto conjunto entre el MARNR y la Facultad de Agronomía, UCV, denominado “Sistema Cooperativo de Información Agrometeorológica”, financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT). El Prof. Alex Moreno coordinó las actividades que le correspondieron a nuestra Facultad. En el marco de ese proyecto se emitieron boletines agrometeorológicos para el apoyo a productores y se publicó el estudio “Agroclimatología del Estado Aragua” (Vivas *et al.*, 1995). Posteriormente, una selección de algunos de los mapas generados fue incluida con el nombre de “Mapas Agroclimáticos de Aragua”, en el Sistema de Información Agrícola Nacional (SIAN) (Vivas *et al.*, 1997). A partir de este proyecto piloto, el Departamento de Agrometeorología del MARNR realizó un conjunto de estudios en otros estados del país siguiendo una metodología similar.

En la década de 1990, se creó la Comisión Nacional de Meteorología e Hidrología (CNMeH), por iniciativa del CONICIT. Miembros de la Cátedra de Climatología participaron en la Subcomisión de Agrometeorología dentro de CNMeH. En esta instancia se discutieron los principales problemas de la meteorología e hidrología y se establecieron prioridades para el desarrollo del área en nuestro país. A lo largo de estas reuniones surgió la idea de la creación de la Sociedad Venezolana de Agrometeorología (SVAGROMET), proyecto que se hizo realidad en el año 2005. Entre sus fundadores, se cuentan varios miembros de la Cátedra y de la Facultad de Agronomía en conjunto con profesionales del INIA, el Ministerio del Ambiente y de los recursos Naturales (MARN) y la Fuerza Aérea Venezolana (<http://www.svagromet.org.ve/>). En noviembre de 2007 la directiva de ese entonces, presidida por la Ing. Agr. Beatriz Lozada (egresada de nuestra Facultad y autora de la primera tesis de grado de la Cátedra), organizó en Maracay el “I Congreso Venezolano de Agrometeorología”. Originalmente este evento se iba a realizar en las instalaciones del INIA, pero ello no fue posible porque dichas instalaciones fueron requeridas para la Sala

Situacional del Referéndum Constitucional de 2007. Gracias a que la Facultad de Agronomía cedió sus espacios, este congreso pudo culminar exitosamente. En marzo de 2010 se realizó el II Congreso Venezolano de Agrometeorología con participación de miembros de nuestra Cátedra.

La Cátedra de Climatología Agrícola de la Facultad de Agronomía se ha involucrado en proyectos interinstitucionales que han permitido el fortalecimiento de grupos de trabajo en otras instituciones, entre ellos se pueden mencionar: la asesoría en los proyectos “Agrometeorología Operacional para una Agricultura Sustentable”. Proyecto FONAIAP, 1998 y “Generación de Índices Agroclimáticos aplicados en las Actividades Agropecuarias de la Región Centro Oriental de Venezuela”. Proyecto FONAIAP. 2002-2004. La participación en el grupo gestor del proyecto “Desarrollo de un Centro de Capacitación y Gestión de Desastres Sanitarios en el Sector Agropecuario”, en conjunto con el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), UCV Facultad de Agronomía, Protección Civil (PC), Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH), Corposalud y el Ministerio del Ambiente (MINAMB). En el marco de este proyecto se creó un portal WEB (<http://redesastre.inia.gob.ve/>), con el objetivo de brindar a los usuarios un fácil acceso a información técnica sobre desastres sanitarios en el área agropecuaria.

Entre el 2002 y el 2005, profesores de la Cátedra tuvieron la responsabilidad de coordinar la caracterización climática y el procesamiento de información climática con fines de evaluación de tierras, en el marco del proyecto interdisciplinario “Manejo integral de la Cuenca alta del río Guárico”, financiado por el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación (FONACIT) del Ministerio de Ciencia y Tecnología, con participación de la UCV, UNERG, INIA y la UPEL. Sus objetivos fueron generar pautas técnicas que sirvieran de base a la planificación y seguimiento del uso rural de la tierra en la Cuenca Alta del Río Guárico para la producción sostenible de agua (Parra y Puche, 2004a y 2004b).

Los profesores Marelia Puche, Oscar Silva y Rosemary Warnock, de la Facultad de Agronomía; formaron parte del grupo interdisciplinario que llevó a cabo el proyecto “Primera Comunicación Nacional en Cambio Climático” 2003-2005, compromiso del país ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) (República Bolivariana de Venezuela, 2005). A dicho equipo le correspondió la evaluación del efecto del cambio climático sobre cultivos anuales en Venezuela mediante simulación. Este proyecto estuvo a cargo de la Coordinación General de Cuencas Hidrográficas del MARNR, con financiamiento del PNUD y del GEF (Puche *et al.*, 2005).

La Facultad de Agronomía participó en el proyecto internacional “Elaboración del mapa de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas de América Latina y El Caribe” (UNESCO, 2010), realizado en el marco de UNESCO-PHI y del Gobierno de Flandes. La Prof. Deyanira Lobo (Edafología) actuó como Coordinadora Subregional de los Países Andinos; por Climatología Agrícola,

las profesoras Marelía Puche como Coordinadora Nacional, María Teresa Martelo y Gennady Bracho como investigadoras en el proyecto.

### **Extensión**

Desde la creación del Servicio de Climatología Agrícola, y posteriormente de la Cátedra de Climatología Agrícola, se ha venido prestando apoyo a diferentes usuarios en lo concerniente a suministro y procesamiento de datos climáticos, y asesorías en diversos aspectos climatológicos con fines agrícolas y ambientales. Para consolidar este servicio, surge el proyecto “Unidad Integrada de Apoyo y Servicios Climatológicos para la Investigación en Agricultura y Ambiente” (USICLIMA) en el año 2006, con la participación de todos los miembros de la Cátedra de Climatología Agrícola. Dicho proyecto tiene como objetivo proveer datos e información climática, ampliar el espectro de productos y servicios climáticos para aplicaciones agroambientales y dar a conocer estos servicios con el fin de que los usuarios los incorporen en sus actividades. USICLIMA está dirigida a diferentes tipos de usuarios: estudiantes, investigadores, profesores, productores agropecuarios, consultores ambientales, profesionales de instituciones públicas y privadas del área agrícola y ambiental y público en general. Los principales productos y servicios que ofrece USICLIMA son:

- **Datos climáticos:** se orienta al usuario en cuanto a la selección de estaciones y datos climáticos disponibles en el país. Se ofrece el registro histórico de más de 30 años de los datos de la Red meteorológica de la Facultad de Agronomía. Los registros pueden proporcionarse con calidad garantizada en varias agrupaciones temporales, en formato digital e impreso, y también en formatos requeridos por software para aplicaciones particulares.
- **Información climática con fines agroambientales,** entre ellos: estadísticas básicas; análisis del régimen de disponibilidad de agua (periodos de crecimiento, balance hídrico y el análisis de secuencias de días secos y lluviosos), haciendo énfasis en el análisis de su variabilidad interanual; determinación de índices de confort humano y animal; Estimación de grados días; y clasificaciones climáticas y agroclimáticas.
- **Consultoría:** comprende diversos aspectos, entre ellos la selección de estaciones meteorológicas y la longitud de registro, la forma de agrupación y calidad de datos, la instalación de estaciones, herramientas de procesamiento e interpretación de resultados para aplicaciones particulares, tales como calendarios agrícolas, zonificación agroclimática, estimación de días laborables, estudios de impacto ambiental, evaluaciones de confort humano y animal, análisis de riesgo climático, simulación de rendimientos, balance hídrico y erosión.
- **Educación y capacitación:** se dictan cursos, charlas, conferencias. Adicionalmente se ofrecen asesorías en el diseño curricular en el área de meteorología con fines agroambientales.
- **Bibliografía especializada:** incluye publicaciones de la Organización Meteorolo-

lógica Mundial, textos de climatología general y aplicada, estudios elaborados por la Cátedra de Climatología Agrícola, y otros estudios sobre el tema realizados en Venezuela. Vale la pena destacar que el Ing. Agr. Sergio Benacchio, Investigador emérito del INIA y pionero en la investigación en agrometeorología a nivel nacional, ha donado su biblioteca personal a la Cátedra, la cual comprende un gran número de artículos y publicaciones nacionales e internacionales en esta área, algunas de ellas inéditas. Este valioso material está bajo nuestro resguardo y ha sido una contribución significativa para la prestación de este servicio, la docencia e investigación.

- Visitas guiadas a la estación climatológica de la Facultad de Agronomía (Campus Maracay) y a la Cátedra de Climatología Agrícola.

A lo largo del desarrollo del proyecto, estos servicios han sido utilizados por estudiantes de nivel medio y universitario, investigadores, agricultores, consultores ambientales y empresas agrícolas. En el marco del Proyecto fueron contratados los ingenieros agrónomos Eladys Córcega, Juan Peña y Crisangel Ramos, quienes participaron en conjunto con los miembros de la Cátedra en las labores de organización de la oficina, elaboración de productos y prestación de servicios.

### CONSIDERACIONES FINALES

En la Tercera Conferencia Mundial del Clima celebrada en 2009, fue identificada la necesidad de información climática para el apoyo de la toma de decisiones en todos los ámbitos, y fue establecida una red mundial para Servicios Climáticos con el fin de fortalecer la producción, disponibilidad, acceso y aplicación de información climática (WMO, 2009). Ello evidencia la creciente preocupación sobre los efectos del clima y su variabilidad, en las actividades humanas, y el reconocimiento de la importancia de la información meteorológica.

Gracias a los avances tecnológicos y científicos en meteorología básica y aplicada, el conocimiento y la cantidad de productos y servicios en esta área han crecido de una manera importante. Nuestra Facultad de Agronomía, en conjunto con las instituciones relacionadas con agrometeorología, tiene una gran tarea por delante, en cuanto a la incorporación de estos avances para el apoyo de la planificación y gestión agrícola. Ello requiere seguir consolidando el equipo docente para la formación de recurso humano, el desarrollo de proyectos de investigación, y la definición de políticas y estructuras para garantizar un uso efectivo de la información agrometeorológica.

La crónica presentada ha pretendido destacar los principales aportes de la Facultad de Agronomía en el área de la agrometeorología, desde la perspectiva de la Cátedra. Ella muestra puntos comunes con el desarrollo de las diversas áreas del conocimiento que integran la Facultad de Agronomía e ilustra la riqueza de la labor universitaria. A lo largo de su historia el quehacer universitario en nuestra Facultad, ha involucrado el desarrollo de nuevas áreas, la formación simultánea de su recurso humano y de sus estudiantes y la participación individual y colectiva, en la resolución de problemas. Estas actividades son un buen ejemplo

del papel único de la Universidad, en cuanto a su capacidad de trascender el ámbito académico para aglutinar esfuerzos y capacidades con miras a resolver diversas problemáticas de interés nacional, a pesar de las limitaciones presupuestarias y de personal.

## AGRADECIMIENTOS

A las personas que contribuyeron con información para elaborar esta reseña: Profesores Freddy Leal, José Fernández, Napoleón Pereira, Tomás Bandes, Rafael Dávila, Rosana Figueroa, María Méndez, Salvatore Turtulici, Jocelyn Ascencio, Marco Azpúrua, José Palacios, Ramón Nava Puente, Francisco Pérez Rodríguez, Pedro Bravo, Omar Garrido, Napoleón Fernández, Ángel Centeno, Alberto Ramos, Igor Paiva, Mercedes Pérez y María Moreno; Ing. Sergio Benacchio y Sra. Noris Pinto de González. A la profesora Naghely Mendoza, y a los Ing. Pablo D'Enjoy y Javier Sánchez por la revisión del documento.

## REFERENCIAS

- Arocha, G. 2008. Calibración y validación del Índice de Severidad de Sequía Palmer para varias localidades de los llanos venezolanos. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 16 p.
- Bracho, G. 2005. Caracterización del régimen térmico de las estaciones experimentales de la Facultad de agronomía de la Universidad Central de Venezuela. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 98 p. Postulado a mejor trabajo de grado del Departamento de Ingeniería Agrícola.
- Bracho, G. 2009. Estimación de la Radiación Global en Venezuela. Tesis para optar al título de *Magister Scientiarum* en Ingeniería Agrícola. Postgrado en Ingeniería Agrícola Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 125 p.
- Bracho, G.; Puche, M. 2008. Limitaciones debidas a calidad de datos en el uso de la ecuación FAO-PM para la generación de mapas de evapotranspiración de referencia en Venezuela. En: Taller Internacional Modernización de riegos y uso de tecnologías de información. Eds. Emilio Ruz y Luis S. Pereira. PROCISUR/IICA/Red de Riegos CYTED. 124p. Disponible en: <http://www.procisur.org.uy/data/documentos/150000.pdf> .
- Bracho, G.; Puche, M. 2009. Servicios agrometeorológicos: Una necesidad para la agricultura venezolana. Trabajo presentado en Tercera Conferencia Mundial del Clima. Ginebra, Suiza. Del 31 de agosto al 04 de septiembre de 2009.
- Bravo, A. 2010. Diseño de una herramienta para la obtención de información agrometeorológica en la Estación Experimental Samán Mocho Estado Carabobo. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 76 p.

- Cobo, M.; F. Leal; J. Villasmil; P. González. 1972. Estudios sobre la probabilidad de las lluvias y otros factores climáticos y su aplicación al sector agrícola. Cagua, VIII Jornadas Agronómicas. 16 p. más anexos.
- Córcega, E. 2006. Consecuencias agrícolas y ambientales del cambio climático a escala local: estudio de caso de las estaciones experimentales de la Facultad de Agronomía. UCV. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 210 p.
- Córcega, E.; M. Martelo. 2007. Consecuencias agrícolas y ambientales del cambio climático, en las condiciones de confort humano y animal, de las estaciones experimentales de la Facultad de Agronomía, UCV. Rev. Téc. Ing. Univ. Zulia. (30): 1-10.
- Coronado, J. 1991. Disponibilidad de agua y rendimiento del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) en el Edo. Portuguesa (Ciclo 1988-1989). Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 83p.
- Díaz, C. 2000. Evaluación de métodos de estimación de radiación global diaria y su impacto en la predicción del rendimiento potencial de caraota (*Phaseolus vulgaris*). Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 97p.
- Faría, A.; M. Puche. 1997. Estudio de períodos secos del Municipio La Cañada de Urdaneta del Edo. Zulia. Venezuela. Revista de la Facultad de Agronomía LUZ. 14: 21-31.
- Gallardo, P. 2009. Efecto de las estimaciones de radiación sobre la evapotranspiración potencial calculada a partir de Penman-Monteith. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 75 p.
- García, V. 1999. Evaluación de diferentes estrategias de fechas de plantación para el cultivo de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en dos zonas del estado Cojedes, mediante el uso de un modelo de simulación. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 123 p. Mejor trabajo de grado del Departamento de Agronomía.
- García, V.; M. Puche; O. Silva; R. Warnock; R. Figueroa. 2002. Evaluación de estrategias de fechas de plantación para yuca (*Manihot esculenta* Crantz.) mediante un modelo de simulación. Revista Argentina de Agrometeorología. Tomo 1. N° 2. Número Especial. Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas. p 53-60.
- González, F. 1979. Informe sobre la enseñanza de la meteorología y climatología agrícolas en las universidades de Venezuela. VII Reunión de la Comisión de Meteorología Agrícola. 17-28 Septiembre. Bulgaria. Sofía. 20 p.
- González, F. 1985. Informe resumido de las actividades del Servicio de Climatología Agrícola durante el año 1984. Instituto de Ingeniería Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 2 p.

- González, F. 1990. Equipos de laboratorio y campo utilizados en la medición de parámetros climatológicos para el apoyo de las actividades de investigación de la Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. 2 p.
- González, G. 2011. Evaluación del impacto de la sequía meteorológica, determinada con el Índice de Precipitación Estandarizada, en el caudal del río Caroní. Tesis de Maestría. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 121 p.
- Guillen, G. 2004. Rendimientos potenciales simulados de caraota en el municipio Andrés Eloy Blanco del Estado Lara. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 102 p.
- Guillory, J. 1987. Caracterización agroclimática de las estaciones San Felipe, Guarabao y Central Matilde, ubicados en la franja maicera del Edo. Yaracuy Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 87 p.
- Izquier, A. 2002. Caracterización del régimen de humedad en las estaciones experimentales de la Facultad de agronomía de la Universidad Central de Venezuela. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 98 p más anexos.
- Jaimes, D. 2009. Evaluación de la Sequía Agrícola utilizando el Índice de Severidad de Sequía Palmer en la Colonia Agrícola de Turen, Estado Portuguesa. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 24 p.
- Key, S.; F. Pérez; L. Novoa; R. Salas; D. Rojas; A. Palacios. 1977. Uso consultivo del pasto Pangola en San Nicolás (Estado Portuguesa). Maracay. IX Jornadas Agronómicas. 25 p.
- López, A. 1994. Estudio agroclimático de la Colonia Agrícola de Turén. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 76 p.
- Lozada, B. 1987. Estudio Agroclimático de tres estaciones del estado Guárico siguiendo la metodología de Reddy. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 122 p.
- Manrique, J. 2008. Evaluación de la sequía en la Cuenca del Río Unare. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 114 p.
- Maracara, L. 2008. Evaluación del efecto de la sequía meteorológica en el caudal medio del Río Tuy para un período de tiempo de 25 años (1951-1975). Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 24 p.
- Martelo, M. 2004. Consecuencias ambientales generales del cambio climático en Venezuela. (2004). Trabajo de Ascenso para optar a la categoría de Profesor Agregado. Maracay, Venezuela. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 285 p. (Mención Honorífica).
- Martelo, M. 2002. Influencia de las Variables Macroclimáticas en el clima de Venezuela. Trabajo de Ascenso para optar a la categoría de Profesor Asistente. Maracay, Venezuela. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 285 p. más Anexos. (Menciones Honorífica y de Publicación).

- Méndez, M. 1996. Estrategias Metodológicas para la evaluación de fórmulas de estimación de la evapotranspiración potencial en los Llanos Altos Occidentales. Trabajo de Ascenso para optar a la categoría de Profesor Asistente. UCV. Facultad de Agronomía. Maracay. 147 p.
- Méndez, M.; C. Hontoria; M. Díaz; A. Saa. 2003. Relación entre el índice de Turc y el rendimiento de la alfalfa en la España peninsular. *Estudios Geográficos* (64): 252.
- Mendoza, N. 2004. Evaluación de la sequía meteorológica en Venezuela. Trabajo de ascenso para optar a la categoría de Profesor Asistente. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. (Mención Publicación).
- Mendoza, N.; M. Puche. 2004. Caracterización de la sequía meteorológica en Venezuela. En: Evaluación de parámetros y procesos hidrológicos en suelos. Luján D., D. Gabriels y G. Soto. (Eds.). PHI-VI. Documentos técnicos en hidrología. No. 71. UNESCO. Paris.
- Mendoza, N.; M. Puche. 2007. Evaluación de la ocurrencia de sequía en localidades de Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia*. 24(4): 661-678.
- Moreno, A. 1985. Efecto de las barreras rompeviento sobre el ajonjolí (*Sesamum indicum L.*) en los Llanos Occidentales de Venezuela. Trabajo de Ascenso. Maracay, UCV. Fac. Agronomía. 85 p.
- Moreno, A.; M. Puche. 1992. Clima y agricultura. Una bibliografía venezolana. *Alcance* 41, *Revista de la Facultad de Agronomía*. 95 p.
- Navarrete, C. 1965. Estudio preliminar sobre evapotranspiración de la caña de azúcar en Venezuela. Trabajo de Ascenso. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 51p.
- Oliveros, Y. 2000. Evaluación de los elementos climáticos sobre el comportamiento productivo y social de pollos de engorde en etapa de finalización en una granja comercial bajo condiciones tropicales. Postgrado Producción Animal. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 61 p.
- Oliveros, Y.; M. Puche; R. Figueroa; J. Marquina. 2003. Caracterización bioclimática regional para pollos de engorde en Venezuela. *Revista Argentina de Agrometeorología* (3-4): 9 – 13.
- OMM. 1982. Guía de Prácticas Agrometeorológicas. Organización Meteorológica Mundial. Ginebra, Suiza. OMM- N° 134.
- OMM. 1990. Guía de prácticas climatológicas. Organización Meteorológica Mundial. WMO N° 100.
- Pacheco, G. 1998. Historia de la Facultad de Agronomía. Colección Historia. Secretaría Facultad de Agronomía – Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 566 p.

- Palacios, J. 1977. Estimación de la evapotranspiración en maíz utilizando un balance de humedad en el suelo. Trabajo de Ascenso. Maracay, Venezuela. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 87 p.
- Parra, R.; M. Puche. 2004a. Informe sobre caracterización climática de las estaciones pertenecientes a la Cuenca Alta del Río Guárico. Informe técnico realizado en el marco del proyecto Manejo integral de la Cuenca alta del río Guárico. Núcleo de Investigación y Excelencia. Proyecto iniciativa Científica Milenio. UCV. Maracay. 67 p más anexos.
- Parra, R.; M. Puche. 2004b. Informe sobre caracterización del régimen de humedad de la Cuenca Alta del Río Guárico. Informe técnico realizado en el marco del proyecto Manejo integral de la Cuenca alta del río Guárico. Núcleo de Investigación y Excelencia. Proyecto iniciativa Científica Milenio. UCV. Maracay. 42 p más anexos.
- Pereira, N.; M. Benezra. 1962. Reacción de los bovinos al medio tropical. I. Los factores de tensión: Temperatura, humedad relativa, tensión de vapor y radiación en la zona central de Venezuela. Cagua, III Jornadas Agronómicas. 94 p.
- Pérez, F. 1974. Correlación entre el uso consuntivo medido, la evaporación en tina A-USWB y algunas fórmulas usuales de estimación para una zona tropical de unos 1200 msnm. Trabajo de Ascenso. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 34 p.
- Pérez, M. 2010. Determinantes ambientales: temperatura y agua, en la floración del mango (*Mangifera indica* L.). Tesis para optar al título de Doctor en Ciencias Agrícolas. Doctorado en Ciencias Agrícolas. Comisión de Estudios de Postgrado Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 136 p.
- Pérez, M.; M. Puche; G. Bracho. 2006. Herramientas para el control de calidad de datos climáticos y su análisis con fines de uso agropecuarios. Revista Digital CENIAP HOY. 21.
- Puche M., R. Parra; C. Tinéo. 2005. Diseño de un módulo para el procesamiento y análisis estadístico de información climática (CLISIS). Congreso Venezolano de la Ciencia del Suelo. INIA. UCV. Facultad de Agronomía. Sociedad Venezolana de la Ciencia del Suelo. 17-20 de mayo 2005. Maracay, Venezuela.
- Puche M.; G. Bracho; M. Méndez; N. Mendoza; M. Martelo; C. Ramos. 2009. Unidad Integrada de Apoyo y Servicios Climatológicos para la Investigación en Agricultura y Ambiente (USICLIMA). Trabajo presentado en el Tercer Congreso Mundial del Clima. Ginebra, Suiza. Del 31 de agosto al 04 de septiembre de 2009.
- Puche, M. 1987. La forma de agrupación y el nivel de probabilidad en el análisis de la precipitación con fines agrícolas. Trabajo de Ascenso para optar a la categoría de Profesor Asistente. UCV. Facultad de Agronomía. Maracay. 191 p. (mención publicación).

- Puche, M. 1994. Evaluation of the water regime for rainfed agriculture in areas of seasonal rainfall in Venezuela. Tesis de doctorado. Universidad de Reading, Inglaterra.
- Puche, M. 2000. ¿Qué significa evento extremo en agricultura?. En: Reunión de expertos de las Asociaciones Regionales III y IV sobre fenómenos adversos. Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea – Organización Meteorológica Mundial. Caracas, Venezuela. pp. 13-30.
- Puche, M.; N. Mendoza. 2004. Diseño básico propuesto para la especialidad de Agrometeorología. En: FORMA. Apoyo a la gestión estratégica y diseño de un sistema de formación de desarrollo de personal para el pronóstico meteorológico e hidrológico en Venezuela, Octavo Informe de Avance de la segunda etapa del proyecto de consultoría al VENEHMET. pp. 124 – 162.
- Puche, M.; O. Silva; R. Warnock. 2005. Evaluación del efecto del Cambio Climático sobre cultivos anuales en Venezuela. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Postgrado en Agronomía, Programa de Modelos Agroambientales. Proyecto MARNR-PNUD VEN/00/G31. Primera Comunicación Nacional en Cambio Climático en Venezuela. Informe Técnico.
- República Bolivariana de Venezuela, 2005. Primera Comunicación Nacional en Cambio Climático de Venezuela. MARNR-PNUD-GEF. Caracas, República Bolivariana de Venezuela. 141p.
- Sáez, V. 2002. Estudio de las condiciones agroclimáticas que determinan la infestación de Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) en cultivos de plátanos (*Musa* sp. AAB), Sur del Lago de Maracaibo. Estado Zulia. Tesis para optar al título de Doctor en Ciencia, mención Ecología. Postgrado en Ecología. Facultad de Ciencias. UCV. Caracas. 239 p.
- Silva, E. 2004. Caracterización de la Sequía Meteorológica en la cuenca alta del Río Guárico. Edo Guárico. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 61 p.
- Torrellas, F. 2009. Metodología para determinar el riesgo de ocurrencia de mortalidad atribuible a elementos climáticos en una unidad de producción de pollos de engorde. Tesis para optar al título de Doctor en Ciencias Agrícolas. Doctorado en Ciencias Agrícolas. Comisión de Estudios de Postgrado Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 172p
- UNESCO, 2010. Atlas de Zonas Áridas de América Latina y el Caribe. Dentro del marco del proyecto “Elaboración del Mapa de Zonas Áridas, Semiáridas y Subhúmedas de América Latina y el Caribe”. CAZALAC. Documentos Técnicos del PHI-LAC, N°25.
- Vivas, Z.; A. Moreno; M. Martelo; M. Puche. 1997. Mapas Agroclimáticos de Aragua En Sistema de Información Agrícola Nacional. <http://www.sian.info.ve>

- Vivas, Z.; M. Martelo; A. Moreno. 1995. Agroclimatología del Estado Aragua. Informe Técnico. Ministerio del ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Dirección de Hidrología y Meteorología. División de Estudios e Investigaciones. Departamento de Agrometeorología. UCV. Facultad de Agronomía. Instituto de Ingeniería Agrícola. CONICIT. 123 p.
- Warnock, R.; L. Guillén; M. Puche; O. Silva; M. Morros. 2007. Selección de la fecha de siembra como estrategia de adaptación a los efectos del estrés térmico sobre los rendimientos simulados de caraota en un Entisol del Municipio Andrés Bello del estado Lara. Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia. (24): 442-467.
- WMO. 2009. Report of the World Climate Conference-3, Better climate information for a better future. Geneva, Switzerland. 31 August – 4 September 2009. 80 p.
- Yauca C.; J. Outumuro; P. Montilla, J. Rojas. 2000. Elaboración de un sistema computarizado para el aporte de información climatológica a usuarios de los sectores urbano y rural. Trabajo presentado para optar al título de Técnico Superior de la Carrera de Meteorología. Instituto Universitario de Tecnología Aeronáutica Militar. Ministerio de la Defensa. Maracay. 82 p.
- Zoppi, P. 2002. Evaluación de las posibilidades de uso del Modelo FAO de seguimiento y pronóstico agrometeorológico de cosecha en la Colonia Agrícola de Turén. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay. 106 p.