

# ENSEÑANZA ACTUAL DE LA METEOROLOGIA E HIDROLOGIA EN VENEZUELA (\*)

Por el Dr. *Roberto J. Alvarez.*

Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Civil. Departamento de Meteorología e Hidrología.

## I. INTRODUCCION

Antes de tratar acerca de la enseñanza de la Meteorología e Hidrología en Venezuela, haremos ver la importancia de la Hidrometeorología, la situación actual de los servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales, las atribuciones de los servicios y las dificultades que los mismos presentan.

### A) *Importancia de la Meteorología e Hidrología*

La Meteorología e Hidrología son de gran importancia en las siguientes actividades científicas, de investigación y prácticas:

Aviación civil, militar y deportiva.

Agricultura, ganadería y silvicultura.

Construcción y urbanismo.

Hidráulica y electricidad.

Industria en general.

Navegación marítima y fluvial.

Sanidad.

Biología.

Movimientos demográficos (asentamientos).

---

(\*) Trabajo leído en la 1ª Sesión del Symposium, celebrada el 20-3-63.

Planificaciones en general.

B) *Situación actual de los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales*

Existen actualmente en Venezuela los siguientes servicios meteorológicos e hidrológicos:

- 1.—Servicio de Meteorología de las Fuerzas Aéreas del Ministerio de la Defensa.
- 2.—División de Hidrología, Dirección de Obras Hidráulicas, del Ministerio de Obras Públicas.
- 3.—Servicio de Hidrología, del Instituto Nacional de Obras Sanitarias.
- 4.—Servicio de Meteorología Agrícola, del Ministerio de Agricultura y Cría.
- 5.—Departamento de Hidrología y Meteorología, Comisión de Electrificación del Caroní de la Corporación de Guayana.
- 6.—Estudios independientes en organizaciones públicas y privadas.

*Las atribuciones* de cada servicio son las siguientes:

- 1.—El Servicio de Meteorología de las Fuerzas Aéreas suministra datos para las Fuerzas Aéreas y para la aviación comercial nacional e internacional, elabora los pronósticos del tiempo para la prensa, radio y televisión; confecciona y publica el Boletín Meteorológico diario, el Boletín Bimestral Climatológico y el Anuario Meteorológico de Venezuela; también realiza estudios y publicaciones meteorológicas. Representa además a Venezuela ante la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y es la autoridad meteorológica de Venezuela ante la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Cuenta con veinte estaciones sinópticas y tres de radares.
- 2.—La División de Hidrología de la Dirección de Obras Hidráulicas del M.O.P. facilita las estadísticas y estudios necesarios para la planificación de las obras de riego. (761 estaciones).
- 3.—El Servicio de Hidrología del I.N.O.S. efectúa los estudios necesarios para la ejecución de obras de abastecimiento de agua y saneamiento en diversas ciudades del país y cuentan con dos-

cientas estaciones pluviométricas, trescientas cuarenta estaciones climáticas y cien estaciones hidrometeorológicas.

- 4.—El Servicio de Meteorología Agrícola suministra al Ministerio de Agricultura, las estadísticas climatológicas correspondientes a las zonas de producción agropecuaria del país, por medio de su red de estaciones y la cooperación de otros servicios.
- 5.—El Departamento de Hidrología y Meteorología de la Comisión de Electrificación del Caroní, realiza los estudios necesarios dentro de la hoya del río Caroní.
- 6.—El M.A.C. en la Dirección de Recursos Renovables tiene en el Departamento de Conservación de Suelos y Aguas, una sección de Meteorología con una media docena de estaciones climáticas e hidrométricas.

El Observatorio Cagigal dependiente de la Marina de Guerra, tiene una estación básica en el Observatorio y varias auxiliares cercanas a Caracas.

El M.S.A.S. durante años efectuó el estudio de las condiciones de vectores concurrentes para enfermedades endémicas con una red de estaciones.

Varias compañías petroleras tienen estaciones climáticas e hidrométricas.

El Instituto de Ferrocarriles de Venezuela cuenta con varias estaciones.

La Orinoco Mining Company cuenta con un par de estaciones.

La Fundación "La Salle" tiene en Margarita y Cumaná estaciones climáticas.

Existen otros esfuerzos individuales o de empresas pero que desconocemos.

*Las dificultades actuales* de los servicios pueden resumirse así:

- a) Ningún servicio Meteorológico o Hidrológico está capacitado individualmente para trabajar con eficiencia, precisa obtener los datos necesarios y el apoyo de los demás.
- b) Ningún servicio puede obtener el personal especializado suficiente para llenar los cargos que requiere su presupuesto respectivo.

- c) Las actividades especializadas de los diversos servicios por causa de los requerimientos particulares de los respectivos Ministerios, les impiden realizar individualmente las observaciones completas en todo el territorio de Venezuela. Esto último es requisito indispensable para las planificaciones hidroeléctricas, sanitarias, agríoclas, etc.
- d) Los servicios están imposibilitados de satisfacer por razones de presupuesto, los crecientes gastos anuales que exigen las necesidades y compromisos nacionales.
- e) En el aspecto Internacional, ninguno de los actuales servicios meteorológicos e hidrológicos está en condiciones de cumplir a cabalidad los compromisos que tiene Venezuela, derivados de su afiliación a la Organización Meteorológica Mundial, y a la O.A.C.I.

## II. ANTECEDENTES DE LA ENSEÑANZA DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA EN LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

Con anterioridad al año de 1959, año en que se abrió el primer curso de Meteorología e Hidrología en la Universidad Central de Venezuela, el Dr. J. Gashwendtner, había iniciado una campaña dentro de la Facultad de Ingeniería, tendiente a hacer ver la importancia de la Meteorología e Hidrología, en el campo de otras ciencias y la necesidad de formación de profesionales capacitados que abordaran los problemas presentados en este campo; los cuales entre otros son: la ausencia o escasez de elementos humanos y que el país necesita con urgencia, el desconocimiento por la gran mayoría de la existencia de este ramo de la enseñanza y la influencia que los factores a estudiar en la Meteorología e Hidrología, ejercen en la vida de los individuos tanto en la construcción, industrias alimenticias, agricultura, aviación, etc.

El fruto de dicha campaña se dió con la apertura del curso elaborado con un pensum de estudios de una duración de tres años, al término de los cuales se concedía el título de "Hidrometeorologista".

Para el período 1959-60, la inscripción para el curso iniciado fue muy baja, ello debido a no haberse extendido la campaña hacia el estudiantado en general.

Para el siguiente año lectivo 1960-61, se solucionó el problema por medio de la campaña directa entre los alumnos y la prensa en general. Su efecto se hizo notar con una inscripción de setenta alumnos.

El aumento de trabajo ocasionado hizo necesario más personal, entre ellos se cuenta con un dibujante y una secretaria y el número de profesores especializados se aumentó a once.

En el año lectivo 1961-62, la inscripción alcanzó a ochenta alumnos para primer año y sesenta para el segundo año.

En el transcurso del año, comenzó un estudio tendiente a reformar los pensum y aumentar el número de años de la carrera, objetivo logrado, con la apertura del curso para Ingeniero Geofísico, con cinco años siendo el primero de ellos común a todas las especialidades de Ingeniería; y aquellos alumnos que han iniciado el curso de Meteorología e Hidrología, pueden continuar en el cuarto año de Ingeniero Geofísico, previo ajuste de los pensum; en las especialidades de Meteorología e Hidrología y en el quinto año pueden tomar una de las especialidades Meteorología e Hidrología.

La reforma de los pensum y la creación del curso para Geofísico, motivó suspender la propaganda de interesar a los alumnos, para poder atender con eficacia los problemas derivados por el aumento de años, la obtención de profesores, los estudios y ajustes de programas.

Así tenemos que para el año lectivo 1962-63, en el primer semestre del segundo año para Ingeniero Geofísico (el primero es común a las dos especialidades) la inscripción alcanzó a doce alumnos, manteniéndose la inscripción para los cursos superiores.

Actualmente en forma definitiva se están elaborando nuevos pensum, en la lucha por dejar bases sólidas para la nueva carrera de Ingeniero Geofísico.

Todavía existen confusiones sobre la preparación de Meteorólogos, la Facultad se ha ajustado a los requerimientos básicos propuestos por la Organización Mundial de Meteorología para la preparación de la materia.

Con referencias a Organizaciones Internacionales se está en contacto con las más importantes y este año saldrá un alumno hacia el extranjero a especializarse en Meteorología Agrícola.

Esperamos que se gradúen este año alrededor de quince Hidrome-

teorólogos. El M.O.P. tiene empleados a los dos primeros graduados, el I.N.O.S. espera en el futuro incorporar a parte de los graduados y hay varios alumnos trabajando en el Instituto a medio tiempo. Los lugares enunciados al principio de este trabajo que desarrollan estas actividades son los que absorberán este personal.

Una vez que estas especialidades se incorporen a la vida nacional, que los cursos de la Universidad tomen características estables, lo cual no se ha conseguido por falta de especialistas, podremos dar fuerza a la etapa de la investigación.

Nuestro país por su situación geográfica en las latitudes tropicales necesita un intenso y continuado estudio del cinturón de la convergencia intertropical, (antiguamente llamado frente intertropical). El movimiento anual de esta interconvergencia, determinada por el encuentro de los Alisios del Hemisferio Norte y Sur, prácticamente determina los climas de Venezuela, lo cual sumado a la ruptura del frente polar del Hemisferio Norte, a las llamadas ondas del Este en la parte baja del anticiclón semipermanente del Atlántico Norte y al calentamiento estacional del continente, dan las variedades dinámicas que llenan de vida a los valores estadísticos de las observaciones diarias, que de otra forma sólo serán valores que no representan la realidad hidrometeorológica. Por otra parte, es el trópico un lugar prácticamente virgen en estos estudios en conjunto, las latitudes medias cuentan con casi una centuria de observaciones densas y sistemáticas, nosotros contamos con secuencias de no más de diez años en datos de superficie y algunos de altura. Estas observaciones no se han efectuado en forma homogénea ni continuada, se necesita una apropiada red de radiosondas, unificación de criterio en los observadores, sistemas de comunicación, procesamiento adecuado de las observaciones obtenidas y finalmente el estudio de todos estos valores, en forma sistemática y racional, podríamos seguir indicando en una prolongada lista, todo lo que se debe hacer. Estas jóvenes ciencias tienen por ello un futuro promisor en el orden nacional e internacional. Este Departamento es el segundo que se crea en América del Sur; el mismo desea dejar sentadas las bases no sólo para el estudio de la Hidrología y de la Meteorología sino también para las ramas afines como son la Climatología, la Oceanografía, la Física de la Atmósfera, Física de la alta Atmósfera y de la Ionosfera, la radio Astronomía, el Geomagnetismo, Atmósfera planetaria, Física solar, etc.

En el orden nacional el Departamento está llenando la necesidad de estos profesionales, en el orden internacional según se me manifes-

tara en todos los centros de estudios que visité en junio, julio y agosto del año próximo pasado, llena un gran vacío correspondiente a la parte norte de América del Sur y todo el área del Caribe, esperamos que con las incorporaciones de estos profesionales producidos en este Departamento lleguemos a tener en el futuro un centro de investigación de Meteorología Tropical que cubra el estudio de estas áreas y llene el paréntesis que existe actualmente en esta ciencia.

En lo referente a la Hidrología podemos decir que el constante aumento de la población del mundo, el incremento de las obras de aprovisionamiento de agua para las necesidades totales de esa población, hacen que en países como el nuestro donde las secuencias de lluvias nos da una superabundancia de este elemento durante unos meses y una escasez del líquido durante la época seca, sea vital la necesidad de profesionales en esta rama

Si en el país o en los países vecinos comienzan a formarse escuelas de estas especialidades se crearía una competencia peligrosa, por que la falta de profesionales permitiría que los que puedan pagar mejor a los especialistas se los lleven y en vez de tener un nivel sólidamente establecido, al dividir los esfuerzos, éste caería. Sólo como ejemplo diré que en Europa faltan más de dos mil especialistas y entre Estados Unidos de Norte América y Canadá necesitan otros dos mil profesionales, con el agravante que la mayor parte de los especialistas formados tienen edades que oscilan entre los 40 y 60 años faltando llenar el lapso comprendido entre los 25 y 40 años. Es pues esta una carrera de suma necesidad y podríamos decir también que es una carrera para gente joven y para personas de espíritu joven.

A continuación exponemos los nuevos planes de estudio que con ligeras modificaciones corresponden a los actuales, éstos se han presentado para ser aplicados en el período 1963-1964.

NOTA.—La primera parte de este trabajo se ha basado en la exposición elaborada por los distintos jefes y representantes de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos que operan en el país.