

LA CLIMATOLOGIA EN VENEZUELA

SITUACION ACTUAL Y ORIENTACION DE SU ENSEÑANZA A NIVEL SUPERIOR

Memoria para optar a la categoria
de Profesor Asistente.

Caracas 1981

JORGE RODRIGUEZ GOMEZ.

LA CLIMATOLOGIA EN VENEZUELA
SITUACION ACTUAL Y ORIENTACION
DE SU ENSEÑANZA A NIVEL SUPERIOR

Memoria que presenta el
Instructor Jorge Arman-
do Rodríguez Gómez ante
la Ilustre Universidad
Central de Venezuela pa
ra ascender a la catego
ría de Profesor Asisten
te.

A G R A D E C I M I E N T O S

A la Dra. Isbelia de Segnini, quien me inició en la labor docente.

Al Dr. José Manuel Guevara Díaz, quien con su espíritu crítico acicateó las ideas vertidas en esta obra.

A los Drs. Pedro Cunill G. y José Luis Arocha Reyes, quienes constantemente mostraron sus inquietudes por la realización de esta memoria.

A mis alumnos, quienes con su actitud participativa en el aula de clase dieron lugar a los contenidos fundamentales de este trabajo.

C O N T E N I D O

LA CLIMATOLOGIA EN VENEZUELA

SITUACION ACTUAL Y ORIENTACION

DE SU ENSEÑANZA A NIVEL SUPERIOR

	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION	i
CAPITULO I OBJETO Y NATURALEZA DE LA CLIMATOLOGIA.	
1.1. El Clima: Fundamentos Teóricos Referenciales .	2
1.2. La Naturaleza de los Datos Climáticos	14
1.3. La Climatología y las Ciencias Ambientales . .	25
Bibliografía Citada.	36
Bibliografía Consultada	38
CAPITULO II LA ENSEÑANZA A NIVEL SUPERIOR. METODOS APLICABLES A LA ENSEÑANZA DE LA CLIMATOLOGIA.	
2.1. Proyección de la Actividad Universitaria. . .	41
2.1.1. Fines de la Enseñanza Universitaria. .	42
2.1.2. Objetivos de la Educación Superior . .	44
2.2. La Educación y el Proceso Enseñanza-Aprendizaje	47
2.3. Estrategia para la Trasmisión del Conocimiento.	56
2.3.1. Fundamentos de la Práctica de la Investi gación y de la Enseñanza.	59
2.3.2. Métodos de Enseñanza. Su Aplicación en Climatología.	63
2.3.3. Métodos Aplicables en la Enseñanza de la Climatología.	72

2.4. Proposición de un Modelo de Enseñanza para Climatología.	74
2.4.1. Fundamentos Teóricos. Modelo de Enseñanza Inductivo	76
2.4.2. Estructura del Modelo.	78
2.4.2.1. Formación de Conceptos.	78
2.4.2.2. Interpretación de Datos	79
2.4.2.3. Aplicación de los Principios.	79
2.4.3. Descripción del Modelo	80
2.4.4. Aplicabilidad del Modelo en la Enseñanza Superior.	81
Bibliografía Citada	83
Bibliografía Consultada.	85
Glosario.	86
 CAPITULO III	
ESTADO ACTUAL DE LA ENSEÑANZA DE LA CLIMATOLOGIA EN VENEZUELA: EL CASO DE LA ESCUELA DE GEOGRAFIA DE LA U. C. V.	89
Bibliografía Citada.	117
Bibliografía Consultada.	119
 CAPITULO IV	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones.	123
Recomendaciones	125
 ANEXOS	128

INTRODUCCION

La pretensión básica de esta memoria es cumplir con las disposiciones que señala el reglamento correspondiente de nuestra máxima casa de estudios. Simultáneamente a ello, esperamos que las ideas contenidas en esta obra sean un aporte a considerar en la conducción de la enseñanza en la Escuela de Geografía y la Universidad en general; esa siempre ha sido nuestra intención al ir desarrollando nuestro trabajo, y estaremos completamente satisfechos de él si lográramos trascender y poner en ejecución las proposiciones que modestamente elaboramos.

En principio, en el capítulo I, fué fundamental que nos dedicáramos a abordar lo concerniente a un aspecto teórico que consideramos importante como es la definición del clima; esta tarea no fué sencilla, y nunca lo ha sido como lo constata en que numerosos textos evitan deliberadamente o no tratar con tal cuestión. No obstante, no hemos desdeñado tal tarea y en consecuencia hemos llegado a la definición de la noción del clima por medio del procedimiento de aproximaciones sucesivas, definición que tiene por objeto primordial que los estudiantes de Climatología puedan manejar adecuadamente y de manera efectiva lo atinente al clima. Por supuesto esa descripción del clima no pretende ser exhaustiva, sino que esperamos que sea todo lo polémica posible para de esta manera generar, a través de la razón dialéctica, una síntesis más provechosa de esa noción; tampoco podría ser completa esa definición sin tomamos en cuenta, según Nietzsche, que todo pensamiento es científico en tanto que sea refutable.

Asimismo en el capítulo I destacamos la importancia de justificar razonadamente el que nuestros geógrafos aprehendan los conceptos relacionados con la climatología, disciplina, de caracteres académico y a

plicado, que puede ser utilizada como un instrumento significativo en el logro de un mejor conocimiento del espacio geográfico.

La naturaleza fáctica de la climatología nos obliga al uso de los métodos lógicos del deductivismo, del inductivismo y, en menor cuantía, de la dialéctica; todos ellos giran alrededor del manejo de los datos de los fenómenos que estudia cada ciencia y en el caso que nos ocupa es imperativo, entonces, que nos aboquemos al estudio de las características de los datos climáticos con el objeto de que su manejo, análisis e interpretación sea lo más adecuada posible. A esto dedicamos la segunda parte del capítulo I.

La importancia de la climatología dejaría de ser notoria si ella no se dirigiera a la elaboración de nociones utilitarias al hombre, a la sociedad, y en la parte tres del capítulo I enfocamos la atención a destacar la relación del clima, y la climatología por ende, con los demás componentes del espacio geográfico, incluyendo la actividad desarrollada por el hombre en ese espacio.

El capítulo II se destina a abordar las cuestiones inherentes al proceso de enseñanza-aprendizaje, donde se destaca la importancia de estimular en el alumno su capacidad de reflexión, actividad que pensamos redundará provechosamente en su desempeño como hombre útil, con sensibilidad social, a las demandas que le exige su sociedad. De igual manera, damos diversos ejemplos del carácter de este proceso educativo aplicados a la climatología en sí, haciendo hincapié en que los postulados que teóricamente se expresan si son posibles, no sólo en las asignaturas del departamento de Geografía Física, sino a nivel de toda la Escuela de Geografía, y por qué no, a nivel de toda la Universidad, lo cual podría

repercutir en la elevación de los rendimientos académico y estudiantil, hechos muy preocupantes hoy en nuestra Alma Mater; con ello deseamos poner nuestro grano de arena a fin de modificar aquellos rasgos de las estructuras académicas que limitan un mejor aprovechamiento de los recursos humanos de la universidad.

El capítulo III detalla, en particular, las características de la asignatura de climatología en la escuela de Geografía de la U.C.V., básicamente en lo atinente a todos aquellos componentes del proceso educativo de la enseñanza y el aprendizaje, a saber, alumnos, profesores, objetivos, contenido de la materia. Nos abocamos a revisar las limitaciones que tiene la labor docente y los posibles paliativos a niveles inmediato y mediato que pudieran implementarse para mejorar de manera global los resultados que se dan en el proceso de formación integral del alumno.

Finalmente, consagramos el capítulo IV a emitir las conclusiones y recomendaciones con respecto a las cuestiones básicas que circunscriben a la climatología a los niveles académico y de investigación, de manera tal que mejorando o modificando esas realidades se ataque efectivamente a las trabas que se oponen a una mejor enseñanza, a una mejor producción intelectual en ese campo científico o bien a propender a realizar aquellas acciones que sean útiles en el desempeño de la vida profesional, científica y social de los egresados de la escuela de Geografía.

CAPITULO I

OBJETO Y NATURALEZA DE LA CLIMATOLOGIA

1.1. El Clima: Fundamentos Teóricos Referenciales.

Etimológicamente climatología puede ser entendida como el estudio o tratado del clima, o bien, "...el estado medio de la atmósfera de un lugar dado, constituye el clima, el cual es estudiado por la climatología" (1). Aceptando que del término clima sólo tenemos una idea intuitiva, tal definición pertenecería a lo que Núñez Tenorio denomina "definición implícita", vale decir, la definición de un concepto en base a otro no especificado. En algo análogo, tal como lo refiere Núñez T., incurrió Euclides en su "Geometría" cuando expresa que el punto es "aquello que no tiene parte", pero en su obra pionera de la matemática no define lo que es "parte". Estas observaciones dan lugar a que reflexionemos que para hacer un análisis más acabado de lo que es la climatología será necesario que minuciosamente abordemos su objeto de estudio, el clima. O a modo de resumen, "...Para definir la climatología parece sensato partir de la noción y escala de clima" (2), sobre lo cual recalca Mather(3): "...no hay controversia alguna que una base sólida de los elementos de cualquier asunto es absolutamente esencial para la comprensión de ese campo".

De la revisión del término clima en la literatura se observa, de una u otra manera, que coinciden en la idea básica de su conceptualización, la cual puede ser recogida en el Glossary of Meteorology (1959), obra auspiciada por la American Meteorological Society, donde se manifiesta que "el clima es la síntesis del tiempo atmosférico" (4), entendiéndose a este último como la circunstancia o condición dada de los elementos meteorológicos en un lapso de tiempo relativamente breve.

Por cuanto la característica o cualidad del tiempo meteorológico o atmosférico es percibida a través de las medidas que se realizan de los elementos meteorológicos, es natural que a la síntesis que se refiere la definición precedente sea una síntesis cuantitativa, una síntesis numérica. Desde el punto de vista estadístico esta síntesis se lograría por medio de la obtención de los estadísticos muestrales de la serie de observaciones o magnitudes de los elementos meteorológicos. Luego, las medidas de la tendencia central, las de dispersión y los coeficientes de asimetría y de kurtosis, entre otros, nos darían la información que resumirían las variaciones de los elementos meteorológicos en un lapso de tiempo especificado. Ya en tal sentido la Comisión de Climatología de la Organización Meteorológica Mundial. (5) apuntó que: "una especificación satisfactoria del clima de una localidad o región necesita (subrayado nuestro) de medidas estadísticas tales como el promedio aritmético, el rango, la frecuencia dentro de diversos intervalos y el carácter secuencial de los distintos elementos climáticos con sus variaciones y los diversos tipos de tiempo meteorológico que van a constituir estos estadísticos".

La representatividad de los estadísticos está muy ligada a la cantidad de datos que los generan, de allí que siempre será deseable que las series de magnitudes sean de tamaño suficientemente grande. Esto es análogo a sustentar que cuanto mayor sea el lapso o período de duración del registro mejor será la calidad de los estadísticos obtenidos (esto se cumplirá, por supuesto, en los datos climáticos para una longitud de registro limitada y no para una sucesión infinita de medidas como teóricamente se exigiría).

Las acotaciones anteriores originan una reelaboración de la definición del clima; ésta sería: estado o condición promedio del tiempo meteorológico o de los elementos meteorológicos por un lapso de tiempo suficientemente largo.

En base a lo anterior, la expresión "estado o condición promedio" no puede ser interpretada como la obtención del promedio de los datos sino la determinación de todos los estadísticos que ayuden a describir más adecuadamente la naturaleza de la serie. Esto concuerda con Flohn (6) cuando afirma que "...el clima se ha definido como el estado medio de la atmósfera determinado a base de los datos correspondientes al intervalo de algunas décadas (de 30 a 50 años). Pero esa definición no es exacta ni completa...Si queremos caracterizar numéricamente el clima de un lugar determinado, necesitamos conocer, no sólo los valores medios de temperatura, precipitación y viento,...; además hay que añadir.. todo aquello que se pueda caracterizar mediante estadísticas". Y ya anteriormente lo puntualizaba Maximilien Sorre (7): "el clima es la serie de los estados atmosféricos sobre un lugar en su sucesión habitual. Cada uno de esos estados considerado aisladamente es el tiempo que hace. Esta definición conserva el carácter sintético de la noción de clima, acentúa su carácter local y, finalmente, pone en evidencia su carácter dinámico, abriendo la puerta a las ideas de variabilidad y desviaciones incluidas en la sucesión".

Mather (op.cit.) abunda sobre tal cuestión cuando refiere que:

Si el tiempo es considerado la magnitud instantánea de diversos elementos atmosféricos tales como radiación, humedad, presión, temperatura y viento, entonces el clima está definido por algún resumen estadístico, el promedio de los elemen--

tos individuales del tiempo atmosférico sobre un período de tiempo. Tal definición de clima es demasiado restringida porque sólo enfatiza el enfoque estadístico y se infiere que es nada más que el tiempo promedio. El tiempo es la condición de la atmósfera en un momento dado en un lugar dado. En consecuencia, el clima es el tiempo característico considerado para períodos mayores...y para áreas mayores. El clima se refiere a las condiciones promedios, pero también se refiere a los extremos del tiempo y a la probabilidad o el azar de los diferentes eventos que ocurren en un lugar o sobre una región. La climatología implica estadísticas, pero la estadística sería utilizada sólo como un instrumento en la descripción de las fluctuaciones o naturaleza cambiante del clima, su variabilidad a largo plazo o tendencias, y la influencia inter-relacionada de todos los elementos del tiempo meteorológico

Se ha añadido a esa definición de tipo operacional (ya que sugiere que para cuantificar o tener una medida del clima debemos determinar dos o más estadísticos de las mediciones correspondientes) la frase "lapso de tiempo suficientemente largo", la cual quiere expresar que necesitaremos de una cantidad tal de observaciones que nos garantice cubrir la mayor gama de variabilidad del fenómeno que estudiamos, y ese mayor número de datos a su vez nos generará, teóricamente, estadísticos con mejor representatividad, con mejor calidad. Una forma más conveniente para definir esa longitud de registro sería la de "lapso de tiempo suficientemente adecuado", ya que no necesariamente una serie de naturaleza climática requerirá de gran número de medidas para abarcar toda la variabilidad del elemento analizado.

Barry y Chorley (8), al tratar esta cuestión, opinan que:

El clima de un lugar es frecuentemente considerado en su modo más simple como su "tiempo meteorológico promedio", pero la información climática vital es descuidada si el rango y la frecuencia de los extremos son olvidados. Los promedios pueden ser marcadamente afectados por los valores extremos y esto es particularmente cierto con respecto al promedio aritmético. Por esta razón un período de 30 ó 35 años es normalmente requerido para la determinación de los promedios climáticos. Aún así, ciertos tipos de datos son muy inadecuadamente sintetizados por la media aritmética, especialmente cuando valores pequeños son frecuentes y valores muy grandes se presentan ocasionalmente

Se infiere a partir de la definición "operacional" que los estadísticos obtenidos nos darán la valoración cuantitativa de lo que es el clima. Vale decir, el clima es una función de los estadísticos muestrales de las medidas de los elementos del tiempo atmosférico. Asimismo los constituyentes del clima son los denominados elementos climáticos, que nominalmente son los mismos elementos meteorológicos, pero cuya forma cuantitativa es intrínsecamente distinta. Sin embargo, en An Note on Climatological Normals (op.cit.), la Comisión de Climatología concluye que "...todos los datos meteorológicos útiles para propósitos climatológicos son datos climatológicos. Los elementos observados en diferentes estaciones meteorológicas son elementos climáticos". En párrafos siguientes se esclarecerá en que consiste la diferencia entre elementos meteorológicos y elementos climatológicos. Son elementos climáticos, entre otros, la precipitación, la temperatura, la presión, la humedad relativa y la evaporación.

Si aceptamos que la climatología es una ciencia o disciplina científica, metodológicamente ella tendría que describir, analizar, expli

car, sistematizar y emitir juicios predictivos con respecto al fenómeno que hemos denominado clima. Cuando conocemos el estado promedio mediante los estadísticos de la serie de datos estamos agotando, quizás, la fase descriptiva de tipo cuantitativo de la climatología. Por ello, para realizar una climatología más acabada, más elaborada vamos a ampliar la definición operacional de clima. Se viene sustentando que el clima es una función de los elementos climáticos, los cuales vienen cuantificados por los estadísticos de la serie. La relación entre elemento y estadísticos estaría significada de la siguiente manera: $E_l = E_l(m_1, s_1, cv_1, \dots)$ donde E_l es un elemento climático cualquiera y la simbolización usada expresa la dependencia de E_l , y que si los estadísticos $m_1, s_1, cv_1, \dots$, pudieran combinarse matemáticamente de alguna manera, darían como resultado el valor ideal de E_l . Dicho de otra manera, existe una aplicación del espacio R^n (espacio de estadísticos) sobre el espacio R (espacio de elementos climáticos).

Asimismo, la relación entre el clima o tipo climático con sus elementos es: $\text{clima} = c(T, H, P, \dots)$, en donde c denota la forma matemática o cualitativa en que se combinan los elementos $T, H, P, \dots$ para dar un tipo climático cualquiera. Al igual que la relación anterior ésta sería una aplicación R^n en R (espacio de elementos sobre espacio de tipos climáticos). A modo de ejemplo: el tipo climático $BW(wx)h$, de acuerdo a la clasificación climática de Koeppen, viene dado como una función de la temperatura y de la precipitación, lo que implica que $BW(wx)h = f(T, P)$; en general los estadísticos que se usan aquí son promedios aritméticos de la temperatura media anual y del total anual de precipitación, de donde $T = T(mt)$ y $P = P(mp)$, lo que denota la relación entre elemento climático

y los estadísticos de la serie. Por consiguiente, la manera como se combinan y distribuyen estos valores son los que definen el tipo climático descrito anteriormente. Todo ello nos sirve para llegar a la expresión general: $\text{clima} = c(T(mt, st, cvt, \dots), H(mh, sh, cvh, \dots), \dots)$

Ahora bien, las mediciones que dan lugar a los estadísticos señalados se realizan hasta en 10 m por encima de la superficie terrestre y 2 m por debajo de ella; luego, es obvio que no estamos midiendo las características de la atmósfera superior o intrínsecamente atmosféricas sino de la masa gaseosa que está en contacto con la superficie terrestre. Esta interface (volumen con caras o faces comunes con la atmósfera inferior y la litósfera superior) poseera, entonces, las propiedades de la atmósfera y de las provenientes de la parte superior de la corteza terrestre. En consecuencia, las medidas de los elementos climáticos van a reflejar también las características permanentes o casi permanentes de la litósfera superficial. Luego, tipos de vegetación, drenaje, relieve, suelos, etc., así como la intervención humana, podrían generar variaciones en las magnitudes de los elementos climáticos. Utilizando de nuevo la notación algebraica tendríamos:

$\text{clima} = c(E_1, E_2, \dots, E_n)$, donde se denota la dependencia clima/elemento climático.

$$E_1 = E_1(m_1, s_1, cv_1, \dots)$$

$$E_2 = E_2(m_2, s_2, cv_2, \dots)$$

$$\dots = \dots(\dots, \dots, \dots, \dots)$$

$E_n = E_n(m_n, s_n, cv_n, \dots)$, que sería la relación entre elemento climático y estadísticos muestrales.

Finalmente, tendríamos:

$m_1(fat, fterr, fext, \dots); s_1(fat, fterr, fext, \dots); cv_1(fat, fterr, fext, \dots) \dots$
 $m_2(fat, fterr, fext, \dots); s_2(fat, fterr, fext, \dots); cv_2(fat, fterr, fext, \dots) \dots$
 $\dots((\dots, \dots, \dots, \dots)); \dots((\dots, \dots, \dots, \dots)); \dots((\dots, \dots, \dots, \dots)) \dots$
 $m_n(fat, fterr, fext, \dots); s_n(fat, fterr, fext, \dots); cv_n(fat, fterr, fext, \dots) \dots$

relación que denota la dependencia de los estadísticos muestrales de los factores atmosféricos, factores terrestres y factores extraplanetarios.

Generalizando esos 3 tipos de correspondencias, se tendría:

clima = f (elementos climáticos); Elemento climático = g(estadísticos muestrales); estadístico muestral = h (fat, fterr, fext); se deduce, entonces, que : clima = f.g.h. (fat, fterr, fext).

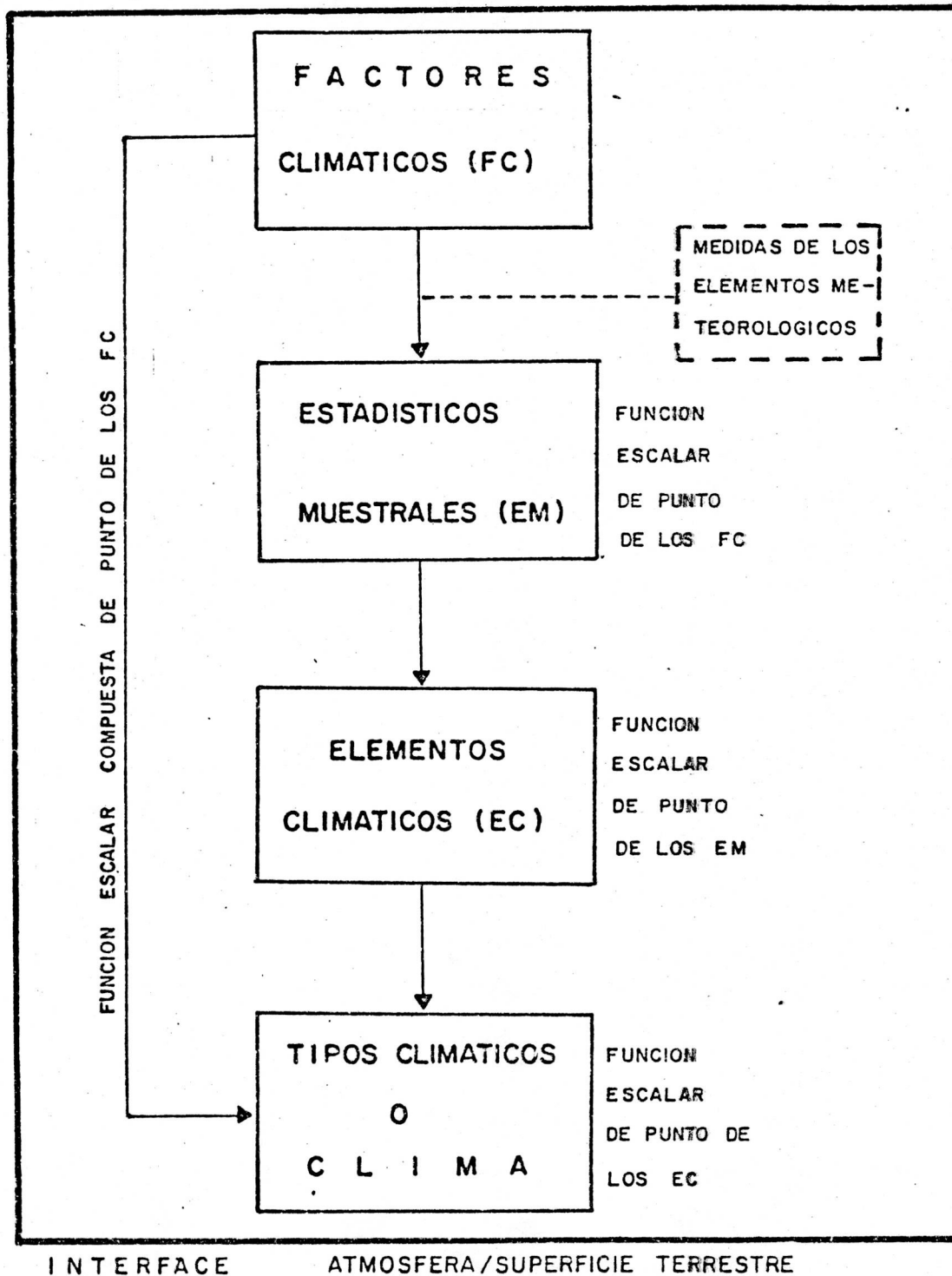
El conjunto de características (atmosféricas, terrestres, y extraplanetarias) que combinadas de manera específica dan lugar a las variaciones espaciales del clima se les denomina factores climáticos, entre los cuales se pueden señalar los siguientes: latitud, altitud, masas de aire y vientos, barreras de montañas, orientación del relieve, centros semipermanentes de altas y bajas presiones, corrientes oceánicas, continentalidad (tierras y aguas) y, finalmente, el hombre. Según Budyko (9):

Grigor'ev advirtió que los factores climáticos juegan parte fundamental en los procesos físico-geográficos ya que ellos determinan las condiciones para la transformación de la energía solar, la principal fuente de energía para todos los procesos en la cobertura geográfica...

Asimismo "...se conoce como factores o controles del tiempo y clima a los diferentes fenómenos meteorológicos o geográficos que...ocasionan sus diferencias(las de los elementos climáticos)de un lugar a o-

tro con la consiguiente variación del tiempo o del clima" (1).

En forma gráfica las relaciones que queremos evidenciar son las siguientes:



Los factores de naturaleza atmosférica, terrestre y extraplanetaria (por ejemplo, la latitud), se combinan de diversas maneras dando lugar a diferentes medidas de los elementos meteorológicos, los que conforman una serie climatológica de donde se extraerán los estadísticos de la muestra, que en su conjunto nos dan la caracterización numérica de cada elemento climático, los que, a su vez, nos conducirán a la definición de los tipos climáticos. O dicho de otro modo, "...los elementos del tiempo y clima son las diversas características físicas de la atmósfera cuyos valores y variaciones deben conocerse para determinar al tiempo o al clima" (1).

Tomando estos nuevos aspectos, redefiniríamos al clima como la condición o estado promedio de los elementos meteorológicos como resultado de la combinación de los factores climáticos en la interface atmósfera/tierra durante un lapso de tiempo suficientemente adecuado. Esta definición ampliada de clima da lugar para que no se le asocie únicamente a la cuestión puramente atmosférica sino como (i) componente del espacio geográfico, (ii) un problema de orden físico y (iii) un recurso natural.

Dado que las variaciones en los componentes del espacio geográfico dan origen a variaciones en las magnitudes de los elementos climáticos, es factible que localidades o áreas de la superficie que difieran significativamente en sus características del paisaje también se diferencien ostensiblemente en sus condiciones climáticas generales. Obviamente esta relación no es una de causa-efecto unidireccional sino de influencia mutua o multidireccional y (a niveles de abstracción muy altos) la diferenciación climática traerá consigo también una diferenciación del espacio en algunos de sus componentes.

En vista de que muchos geógrafos sostienen que la Geografía tiene por objeto el análisis de la diferenciación espacial, sería útil el estudio climático para completar la visión integral del espacio. Guevara Díaz (op.cit.) acota "...que la geografía, interesada en la diferenciación espacial de la superficie terrestre, encuentra de gran provecho y utilidad la descripción y distribución de los climas y sus efectos sobre las actividades humanas, objetivos que se alcanzan mejor con el estudio sistemático de los integrantes de los complejos tiempo y clima".

Aquí, entonces, implícitamente se está reconociendo que el clima es un componente del paisaje y que su impronta siempre estará presente en una gama muy variada en intensidad en el espacio. En "Meteorología para Geógrafos" (1) se lee: "...Las diversas regiones de la superficie terrestre tienen en el clima a uno de los elementos del paisaje geográfico que las caracteriza y define,..."

Este enfoque del clima como componente del espacio geográfico se vislumbra en los numerosos trabajos de investigación realizados a nivel de meso y macroescala, cuando se incluye dentro de los variados constituyentes del marco físico al clima.

De las relaciones polivalentes del clima con el resto de los integrantes del espacio se pueden derivar resultados que inciden negativa o positivamente para el hombre en su permanencia sobre la superficie terrestre. El clima se considera como un "problema" de orden físico en cuanto está íntimamente relacionado a hechos tales como sequías, inundaciones, confort ambiental, endemismo, etc. Pero, asimismo, sus cualidades pueden ser beneficiosas para ciertas actividades humanas como la a-

gricultura, la industria, el turismo, etc., por lo cual se le considera como un recurso que podría ser aprovechado intensamente en la medida que se tenga un conocimiento exhaustivo del comportamiento de las variables climáticas.

En ese mismo orden de ideas, Landsberg y Jacobs, citados por Mather (op.cit.), han sugerido cuatro clases principales de problemas en climatología aplicada: (i)Diseño y especificación de equipo o material, generalmente en base a eventos meteorológicos extremos; (ii)Localización y uso de una instalación o equipo, por ejemplo, una instalación para la manufactura o la empresa hidroeléctrica; (iii)La planificación de operaciones y (iv)Las influencias climáticas sobre las actividades biológicas. Igualmente Day y Sternes (10) son de la opinión que:

No sólo el hombre ha sido capaz de usar este conocimiento del clima para sobrevivir sino que de diversas maneras lo ha aplicado para su provecho económico. El ha cruzado tanto plantas como animales de diferentes zonas climáticas para obtener descendientes con ciertas características deseables de cada ascendiente. Con frecuencia el resultado ha sido un nuevo linaje híbrido, bien adaptado a las zonas climáticas en las cuales ninguno de sus padres ha sido productivo.

Estas distintas concepciones del clima podrían ayudar a resolver la cuestión de por qué se incluye la climatología dentro del pensum de nuestra Escuela de Geografía o en una escuela de Geografía: ¿tradicción académica? ¿influencia de alguna corriente del pensamiento científico? ¿posiciones personalistas? Aunque pudiera haber algo de las razones que se plantean, pensamos que la respuesta estriba fundamentalmente en que siendo el clima un reflejo importante de los factores de la super

ficie terrestre, factores contenidos en el espacio geográfico, objeto de estudio del geógrafo, es obvio que éste mediante su formación universitaria en geografía física, geomorfología, edafología, etc., posea una visión más acabada que otros estudiantes de carreras técnicas o universitarias. Y así lo sostiene E.T. Stringer cuando expresa que en la compresión o estudio del clima se necesitan conocimientos de meteorología, estadística y cálculo, y aún cuando se sabe que hay otras profesiones con mejor formación matemática que la adquirida por los estudiantes de Geografía, también es cierto que aquéllas todavía no incluyen el estudio de aspectos del marco físico, de un modo sistemático, en sus pensums de pregrado.

1.2. La Naturaleza de los Datos Climáticos.

Se había manifestado que el clima era "la condición o estado promedio de los elementos meteorológicos...", y que algebraicamente $E_c = f(F_c)$, donde E_c es un elemento climático cualquiera, y F_c resume el conjunto de factores de control del clima; del mismo modo, $\text{clima} = g(E_c)$, es decir que el clima depende de las medidas que tengamos de los elementos climatológicos. De todo esto se desprende que aparentemente hay una dualidad en cuanto a lo que genera el clima, pero simplemente la correspondencia que existe entre esos conceptos es: $F_c \rightarrow E_c$; $E_c \rightarrow \text{Clima}$; lo que implica que $\text{clima} = g(f(F_c))$, y que de acuerdo a nuestro interés el clima puede ser visto desde el punto de vista de los elementos climáticos (enfoque cuantitativo u operacional) o desde el ángulo de los facto-

res climáticos (enfoque genético o causativo), de aquí que se afirme que (1):

Cuando se trata de promedios climáticos, ellos expresan conjuntamente el valor del elemento y la acción que sobre él han producido los diversos controles del clima...(y a modo de ejemplo se)...sabe que los 22°C medidos en el termómetro o los 10 mm de agua recogidos en el pluviómetro no son datos escuetos, aislados,..., sino que esos 22°C ó 10 mm son expresiones numéricas de una serie compleja de fuerzas mecánicas, térmicas, dinámicas, etc., que están operando dentro de la atmósfera y que a la vez están estrechamente ligados a los fenómenos de la superficie terrestre sobre la cual descansa dicha atmósfera: la tierra o el mar.

Si aceptamos que los elementos meteorológicos son percibidos numéricamente por una sucesión de medidas y que los datos pueden constituirse en cualquier tipo de sucesión, será necesario que se establezca que tipo de sucesión será la que nos importa para obtener una medida cuantitativa del clima. Las sucesiones de magnitudes que nos atañen, básicamente, se pueden particularizar por medio de los siguientes ejemplos:

Estación Coro (R; SMN), Estado Falcón.
Precipitación, mm(julio)

1951	.....	19
1952	.....	65
1953	.....	23
1954	.....	42
1955	.....	15
1956	.....	34
1957	.....	19
1958	.....	12
1959	.....	35
1960	.....	47

Estación El Pao, Edo. Bolívar
Temperatura, °C (anual)

1958	.....	24,7
1959	.....	25,1
1960	.....	25,5
1961	.....	26,7
1962	.....	24,6
1963	.....	24,4
1964	.....	24,6
1965	.....	24,3
1966	.....	24,0
1967	.....	24,7

Como la condición promedio es la que se aprecia aplicando los instrumentos de la estadística descriptiva, entonces como paso previo se

tendrían que estimar los estadísticos muestrales de las series. Algunos de los estadísticos más usuales son la media aritmética, la mediana, la varianza, el coeficiente de variabilidad, el coeficiente de asimetría y el coeficiente de kurtosis, cuyas fórmulas generales son:

$$\bar{x} = (1/n) \sum x_i ; s^2 = (1/n) \sum (x_i - \bar{x})^2 ; v = s/\bar{x}$$

$$G_1 = \frac{(1/n) \sum (x_i - \bar{x})^3}{s^3} ; G_2 = \frac{(1/n) \sum (x_i - \bar{x})^4}{s^4}$$

en donde, $\bar{x}$ = promedio aritmético; s^2 = varianza; v = coeficiente de variabilidad; G_1 = coeficiente de asimetría y G_2 = coeficiente de kurtosis

La mediana, que es una medida de la posición central, no está ligada cuantitativamente a ninguna variable por lo que no tiene fórmula general.

Estas sucesiones, y las que nos interesarán para medir la condición promedio, tienen como rasgo destacado que la "separación" temporal entre dato y dato es de un año; tales sucesiones reciben el nombre de series climatológicas. En sentido matemático la sucesión es "un conjunto infinito, cuyos elementos repetidos o no, están en correspondencia con los números naturales" (11), de donde se puede colegir que el nombre más apropiado para la serie climatológica sería el de sucesión climatológica en donde la ley de formación de los elementos numéricos sería de carácter probabilístico.

En vista de lo anterior será la información de la serie climatológica la que nos proporcione esa medida cuantitativa del clima, pero

¿los otros tipos de sucesiones no generarán la misma clase de información? Para apreciar la calidad de los datos de cualesquiera otro tipo de serie escojamos, por ejemplo, un dato como la temperatura media anual de 1967 de la estación El Pao. Ese valor (24,7 °C)* es el promedio aritmético de una sucesión de 12 valores mensuales, pero como el incremento temporal no es de un año, implica que no es una serie climatológica; sin embargo, a esa sucesión le podemos extraer todo el conjunto de estadísticos que deseemos. Cada valor medio mensual de temperatura proviene de la sumatoria ponderada de 28, 30 ó 31 datos, dependiendo de la duración en días del mes, no obstante, como el incremento temporal no es de un año, tampoco la serie será climatológica, aunque también es posible estimarle los estadísticos que queramos. Así sucesivamente, hasta cierto límite, podemos ir desglosando sucesiones de datos en donde el incremento temporal será distinto de un año y en donde también podremos estimar los estadísticos convenientes. Se observa, entonces, que la diferencia más notable entre la serie climatológica y la no climatológica es que esta última no tiene incrementos anuales. Pero esto no agotaría toda la información climática posible ya que "...los valores medios anuales, aún en períodos largos, no son suficientes para conocer el clima; es necesario llevar estadísticas que representen en el período, la variación de los elementos meteorológicos de un mes a otro y con las estacio-

* Parece haber una contradicción entre lo válidamente estadístico o no; 24,7°C es la media aritmética de datos de poblaciones distintas y todas las medias anuales tendrían este carácter "inválido", por lo que pudiera pensarse que el estadístico que proviene de esa serie climatológica también sería no-válido. Para nosotros 24,7°C debería tomarse solamente como un índice (un valor de referencia), sin más interpretaciones, que recoge la "experiencia" de todo un ciclo anual de temperaturas. La homogenización del ciclo anual hará que podamos usar la estadística inductiva provechosamente y extraer interpretaciones desde el punto de vista climatológico. Cuestiones similares serían procedentes con los valores mensuales, horarios, etc.

nes del año, o sea la manera habitual de la variación del tiempo, conocido como su régimen climático" (1). Pero intrínsecamente también hay una diferencia que a continuación trataremos de analizar.

El tiempo atmosférico es una condición de la atmósfera que se explica fundamentalmente por la energía radiante proveniente del sol. Sin esa fuente de calor lo que conocemos por tiempo meteorológico sería menos evidente. Mikhail Budyko (op.cit.) afirma que "...el desarrollo de la meteorología ha confirmado el hecho de que la explicación de las regularidades de la formación del clima sólo es posible sobre la base de un estudio de la transformación de la energía solar, la cual es prácticamente la única fuente de energía para todos los procesos atmosféricos". Esto implica que variaciones significativas de la energía radiante del sol tienden a producir tiempos meteorológicos distintos, lo que a su vez se manifiesta en magnitudes climáticas distintas. Por lo que "....esto nos conduce a un análisis de los movimientos de la tierra como causa fundamental de las diferencias climatológicas. Causas adicionales pueden ser la diversidad de la composición de la superficie terrestre, la topografía terrestre, los sistemas de viento prevalecientes y las corrientes oceánicas" (10). La sucesión de 12 datos mensuales son sucesiones de condiciones de energía distintas; no es comparable, por ejemplo, la situación en términos de energía de un mes de "invierno astronómico" con la de uno de "verano astronómico", por lo que los datos provenientes de uno y otro lapsos son datos de distinta clase. Los estadísticos muestrales tienen significación razonable, física o estadística, en la medida que ellos provengan de datos de una misma población o universo estadístico, y con respecto al ejemplo que nos atañe, estamos manejando da--

tos de 12 poblaciones distintas — E. Rivas González (12) manifiesta que "...no debe olvidarse que cuando se opera con datos de diferentes períodos de tiempo...se está operando con diferentes poblaciones"— y en consecuencia a esa sucesión no climatológica no es "razonable" determinarle el conjunto de estadísticos para llegar a interpretaciones de naturaleza climática. Las otras sucesiones no climatológicas de datos diarios, horarios, etc., tendrían la misma estructura, es decir cada dato proviene de una condición de energía radiante distinta (no es similar la condición atmosférica en horas nocturnas que la de horas diurnas). De aquí que las series no climatológicas tendrían una utilidad limitada en cuanto a generadores de la condición promedio deseada. Pero ¿nos dará la serie climatológica la información adecuada? Para responder a esto observemos que cada dato de la serie climatológica proviene de condiciones de energía radiante del sol similares, ya que una vez que la Tierra ha realizado su ciclo anual (Fig. 1.2.1.) es cuando medimos el efecto que ha tenido sobre el área que estamos estudiando; esta uniformización en la obtención de la medida meteorológica nos estaría garantizando clases de datos de la misma población o universo estadístico y de allí que los estadísticos muestrales tengan una razonable aplicación para que nos den la condición promedio de los elementos meteorológicos.

En síntesis, los estadísticos muestrales obtenidos de la serie climatológica son los que nos darán las medidas del clima. Esta forma o manera de operar para obtener la condición promedio nos lleva al "problema" de considerar si es equivalente hablar indistintamente de elementos meteorológicos y de elementos climatológicos. La Comisión de Climatología (op.cit.) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) conside

ra que existe, en efecto, tal equivalencia y a nuestro entender ello podría ser cierto hasta un nivel de abstracción o generalización muy alto, pero cuando nos abocamos a la cuestión de tipo operacional es posible diferenciar ambas concepciones.

Si realizamos una evaluación de lo que comúnmente se denomina elemento meteorológico deducimos que, en general, no es más que una propiedad de la atmósfera en un lapso de tiempo determinado. La temperatura del aire, la humedad relativa, la presión atmosférica, el viento, etc son propiedades de la atmósfera que tienen esa denominación. De allí que pueda concluirse que las medidas que nos dan las propiedades para una masa dada de la atmósfera son medidas de los elementos meteorológicos. De la misma manera las medidas que nos dan la condición promedio de la atmósfera en un lugar determinado son medidas de los elementos climatológicos correspondientes, ya que la condición promedio de los elementos meteorológicos nos conducen a la medida de los elementos climáticos, que nos permiten describir numéricamente al clima.

Dicho de otro modo, los estadísticos o medidas individuales de las series no climatológicas son medidas de los elementos meteorológicos respectivos y los estadísticos muestrales de las series climatológicas, en cambio, son medidas del elemento climatológico respectivo. Así, la temperatura media anual es una medida del elemento meteorológico de la temperatura; la temperatura media mensual es una medida del elemento meteorológico de la temperatura; pero el promedio de las temperaturas medias anuales es una medida del elemento climatológico de la temperatura, ya que mediante ese guarismo deducimos parte de las características del clima en un área; el promedio del total mensual de precipitación es otra

medida del elemento climatológico de la precipitación. En otras palabras, usaremos la connotación "climatológico" en cuanto a que la medida o magnitud analizada provenga de una serie climatológica, y en caso contrario nos referiremos a esa medida como del elemento meteorológico respectivo. Finalmente, en el caso más general, cuando no esté involucrado un manejo cuantitativo del fenómeno, nos podremos aludir a él en ambos sentidos, ya sea como elemento meteorológico o como elemento climatológico. No obstante todo lo manifestado, seguirá influenciando en el carácter de esta discusión una cuestión de tipo semántico, obscureciendo a veces su fin netamente operacional.

Otro rasgo de las series climatológicas es la del carácter histórico de los datos. De acuerdo a Ven-Te Chow (13) " los datos científicos cuantitativos pueden ser divididos en dos clases: (i) datos experimentales y (ii) datos históricos". Los experimentales son los obtenidos a través de ensayos y por ello pueden ser medidos repetidamente por experimentación. Los históricos son los colectados de los fenómenos naturales, que estrictamente pueden ser observados sólo una vez, y en consecuencia no se podrán repetir. Esto, por supuesto, representa una limitación que no tienen las ciencias físicas en cuanto a las conclusiones que podamos extraer de los datos de circunstancias ya acaecidas.

Otra cualidad de las series climatológicas es la de su longitud variable, hecho que no sucede con las series no climatológicas que tienden a ser de un número constante de elementos numéricos (en un año tendríamos 12 valores mensuales, en un mes valores de 31 datos, 30 datos, etc., y así sucesivamente para series con intervalos menores de un año). Como el intervalo entre medida y medida en una serie climatológica es de

un año, entonces la longitud de ella va a depender del número de años en que funciona la estación climatológica. Es obvio, entonces, que en localidades distintas se hayan recopilado datos de los mismos elementos en lapsos temporales distintos, dependiendo de la tradición de cada una de ellas. Luego, en general, tendremos una disparidad en cuanto al número de años de donde provienen los estadísticos muestrales, lo cual es un inconveniente para la debida comparación de sus magnitudes.

La variación que presentan los datos de la serie climatológica es otra de sus cualidades, variación que puede ser achacada a causas de diversa índole. Estas causas pueden ser tipificadas como externas e internas. Las primeras tienen lugar en la medida y publicación de los datos, cuando se cometen errores de tipo instrumental o humano que pueden provocar distorsiones en la cuantificación de los elementos meteorológicos. Estos errores a su vez pueden ser de naturalezas accidental y sistemática, aunque a veces es difícil distinguir que clase de error es debido a que pueden ocurrir simultáneamente. Los errores accidentales son irregulares en su incidencia y variables en magnitud, valores en exceso o por defecto que ocurren en medidas repetidas en una secuencia no discernible y se, en este caso, que son errores aleatorios.

Los errores sistemáticos no son aleatorios, son constantes en alguna dirección y pueden crear una tendencia o sistematicidad en las series. Aún cuando no se cometiera error alguno en la medida y publicación de los datos, algunos autores (V.T.Chow, entre ellos) han llegado a la conclusión que éstos son de naturaleza estocástica (independientes entre sí, pero dependientes de la variable tiempo) o de naturaleza probabilistica (completamente independientes, hasta de la variable tiempo).

Finalmente podríamos señalar que los registros de la serie climática forman parte de una muestra de una población o universo estadístico de gran cantidad de datos. Luego, aplicando las herramientas de la Estadística Inductiva a los datos muestrales es que trataremos de inferir los lineamientos paroximados del comportamiento de los elementos climáticos. Un enfoque similar sustentan Day y Sternes (op.cit.):

Por supuesto, para la mayoría de los estudios climatológicos la población total no es conocida. Consiguientemente, el análisis debe ser hecho sobre la base de una muestra, que es un número seleccionado de valores observados para el elemento que está siendo analizado. Diversos estadísticos son deducidos de la muestra con el propósito de que proporcionen la estimación razonable de la población total.

En general es admitido el hecho de que cuando un fenómeno pueda ser abordado por diversas disciplinas no es por causa de la indefinición de cada una de ellas en cuanto a los objetivos que persiguen, sino más bien porque el fenómeno estudiado posee diversas estructuras o esqueletos, y lo que estudia cada disciplina es el esqueleto o estructura que le interesa. Así, por ejemplo, la litología de un sector de la corteza terrestre tiene varias características a considerar por el geógrafo, el geólogo, el geomorfólogo, el ingeniero de petróleo, etc., en virtud de las diversas estructuras que ella posee. Un planteamiento análogo aporta Mather (op.cit.) cuando asiente que "...los resultados del trabajo científico en un campo son algunas veces aplicados a problemas de campos completamente diferentes. Tales investigaciones frecuentemente son emprendidas por equipos de científicos de diferentes formaciones. En el

trabajo de conjunto, ellos son capaces de enfocar su conocimiento sobre un particular problema que puede estar influenciado por factores en una o más disciplinas vecinas".

Asimismo, el fenómeno climático puede poseer una estructura probabilística que lo impulsa a ser manejado por la teoría de probabilidad—des y podamos aplicarle un modelo probabilístico determinado, que nos permita hacer predicciones con razonable aproximación al valor esperado. Esto además nos permitirá parcialmente reafirmar a la climatología como una disciplina científica, ya que, en general, se considera que para tipificar a una disciplina como ciencia es necesario que ella cuente con los instrumentos adecuados para predecir el comportamiento del fenómeno que estudia. Ahora bien, ¿cuándo sabremos teóricamente que un fenómeno posee o no la estructura probabilística? Cuando tenga las siguientes características: (i) Es posible enumerar de antemano todos los resultados factibles del fenómeno; (ii) Es imposible predecir exactamente que resultados se presentarán" (14). Podremos comprobar, haciendo ciertas abstracciones, que los elementos o fenómenos climáticos poseen una estructura probabilística, tomando como ejemplo el promedio del total anual de precipitación de Caracas; con razonable aproximación se podría afirmar que en Caracas la precipitación anual pertenece al intervalo cerrado en ambos extremos (200 mm; 3000 mm) y de esta manera se satisface el requisito (i); de igual modo, es imposible predecir exactamente que cantidad en mm va a llover en un año venidero cualquiera. Luego, en general, los elementos climáticos fundamentales poseen teóricamente la estructura probabilística. La frase precedente también se puede interpretar como "es condición necesaria pero no suficiente que se cumplan

los requisitos identificados como (i) y (ii) para que un fenómeno dado tenga estructura probabilística".

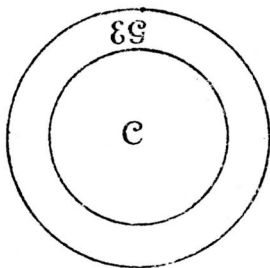
1.3. La Climatología y las Ciencias Ambientales.

Cuando se hizo referencia a que el clima era un constituyente más del espacio geográfico, habíamos expresado la posibilidad de que los patrones de distribución climática se asociaran a patrones de diferencia
ción espacial y viceversa; en otras palabras, las unidades climáticas de
finirían unidades geográficas o espaciales y recíprocamente. Estrictamente hablando, el tipo de relación al que nos referimos no es de causa-efecto, sino de asociación, ya que, en general, no sabemos en que dirección se vinculan esos patrones. A este respecto Budyko (op.cit.) expres
sa que:

Inmediato al problema de la explicación de la géne
sis del clima, la segunda tarea importante de la climatología es el estudio de las relaciones en
tre el clima y los otros procesos naturales. Es conocido que las condiciones climáticas producen una profunda y frecuentemente determinante influencia sobre la totalidad del complejo de procesos naturales que se desarrollan en la envoltura geográfica de la tierra (el término envoltura, man
to o cubierta geográfica comprende a la atmósfera, la hidrósfera y las capas superiores de la litósfera). En el siglo XIX se encontró que el régimen hidrológico de la Tierra depende principalmente de los factores climáticos; por esta razón Voeikov de
nominó a los ríos como "un producto del clima". Una conclusión similar se relaciona a los suelos, cuya distribución se demostró que está estrechamente co
nectada con las condiciones climáticas, tal como lo dedujo Dokuchaev. La dependencia de las distri

buciones geográficas de plantas y animales del clima ha sido establecida en trabajos sobre geobotánica y zoogeografía. Un poco más tarde tal dependencia fué hallada para índices de los procesos geomorfológicos externos, aquéllos que modifican la superficie de los continentes.

Si definimos por comprensión* al conjunto C , conjunto formado por aquellos elementos areales de la superficie terrestre con características climáticas específicas (por ejemplo, diferenciales de área con clima BWh') y EG , conjunto constituido por unidades areales con características espaciales específicas, tendríamos de acuerdo a nuestra hipótesis que el teorema directo es: C implica a EG , es decir todo elemento con la propiedad C también tiene la propiedad EG o todo elemento areal con clima BWh' tendrá características espaciales determinadas. Bajo esa relación se dice que C es condición suficiente para que se cumpla EG .



(teorema directo)

C : conjunto de elementos areales con clima BWh'

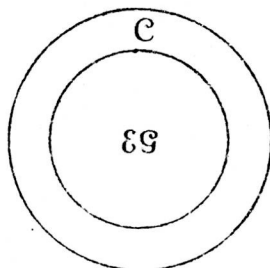
EG : conjunto de elementos areales con una determinada especificidad espacial.

Interpretación: si un elemento areal es de clima BWh' ese elemento poseerá una determinada especificidad espacial, o el clima BWh' es condición suficiente para que se dé el tipo espacial EG .

*

Rey Pastor et al (op. cit.) señalan que "...hay dos caminos para definir o determinar un conjunto, también llamado clase, métodos que los lógicos designan por extensión y por comprensión... los conjuntos infinitos sólo pueden definirse por comprensión, es decir, dando un criterio que permita reconocer para cada ente arbitrario, si pertenece o no al conjunto".

Pero también hipotesizamos que el teorema recíproco es válido, es decir si un elemento areal tiene la propiedad EG también posee la propiedad C. Luego, si EG implica a C, es necesario que el elemento areal tenga la propiedad C para que también posea la propiedad EG.



(teorema recíproco)

C es condición necesaria para que se cumpla EG.

Para que un elemento areal de la superficie terrestre posea una determinada especificidad espacial (EG) será necesario que tenga el tipo climático BWh' *.

Aceptando la validez de los teoremas directos y recíproco, entonces, la tesis o conclusión es que C y EG son equivalentes ($C = EG$) y se afirma que C es condición necesaria y suficiente para que se cumpla EG o es necesario y suficiente que un elemento areal tenga la propiedad C para que también posea la propiedad EG. La utilidad de esta deducción es que lograríamos realizar la diferenciación del espacio a través de un conjunto univariable (el tipo climático) en vez de uno multivariable (suelos, vegetación, drenaje, formas de relieve y hasta ciertos rasgos del paisaje cultural). Ese enfoque de la equivalencia de conjuntos daría lugar a que disciplinas que estudian los aspectos ambientales esperarían respuestas específicas del paisaje vinculadas a su objeto o fenómeno de estudio, dadas ciertas características específicas del clima; un

* La condición de necesidad da a entender un determinismo o pseudodeterminismo geográfico que sólo sería factible aceptarlo si limitáramos las relaciones a los hechos naturales y excluyendo al hombre como producto de una sociedad relativamente avanzada desde el punto de vista tecnológico.

punto de vista coincidente con esa posición se interpreta a partir de los trabajos sobre clasificación climática de Lester R. Holdridge: la unidad de primer orden de clasificación climática de Holdridge se denomina zona de vida, dando a entender que las características climáticas más generales dan cierta especificidad a todo el conjunto de elementos que están asociados a un espacio determinado (relieve, vegetación, fauna, hidrografía, suelos etc.)

Asimismo, el geógrafo A.A. Grigor'ev, citado por Budyko (op.cit) dedujo que "...todos los procesos naturales que se desarrollan en la cobertura geográfica están estrechamente interconectados y representan un complejo único, que incluye los procesos climáticos, hidrológicos, edáficos, biológicos y geomórficos exógenos" y "...que este complejo se constituye en un proceso físico-geográfico único, conformando la cobertura geográfica de la Tierra".

Así en el momento en que la comprobación de campo de las ciencias relacionadas con la climatología arrojará resultados distintos a los teóricos, entonces tendrían que abocarse al análisis de esas desviaciones, de tal manera que continuamente estarían refinando sus hipótesis y leyes que tratan de explicar mejor el comportamiento del fenómeno objeto de estudio.

G. Sarmiento (15), investigador de la Universidad Central de Venezuela, en un estudio de correlación entre los tipos de vegetación y las variables climáticas concluye que:

Los tipos de vegetación diferenciables por características exclusivamente vegetacionales están correlacionados con las dos variables climáticas más generales: precipitaciones y temperatura media anual. Esta es la comprobación básica que surge del análisis efectuado. ¿Para qué podemos utilizar esta comprobación? ¿Qué fecundidad puede tener? ¿Cuáles son sus limitaciones? Enunciaremos brevemente algunas respuestas.

1.- Puede utilizarse para predecir el carácter probable de la vegetación de una localidad si ésta estuviera determinada fundamentalmente por las dos variables climáticas consideradas.

2.- En el caso que la vegetación actual de una localidad no responda con lo que señala su posición en el diagrama climático (realizado por el autor), puede utilizarse esto como indicación de que está actuando limitativamente otra variable climática o bien que esa vegetación está influenciada por factores no climáticos que modifican el balance hídrico.

Por supuesto que la inter-relación existente entre los elementos del marco físico o del espacio da lugar a que se establezca un flujo bidireccional de información entre la climatología y cada una del resto de las disciplinas que tienen que ver de una manera u otra con el ambiente. Esa relación interdisciplinaria podría visualizarse a través de las distintas especializaciones que han surgido dentro de la climatología: climatología agrícola, climatología urbana, bioclimatología, climatología médica, paleoclimatología, climatología sinóptica, etc.

La intensidad en la relación de la climatología con las disciplinas ambientales, según nuestro punto de vista, va estar en función de la escala de estudio. A mayor generalización del nivel de abstracción mayor será la intensidad de esa inter-relación y, por supuesto, a menor escala o mayor detalle de estudio menor la intensidad de relaciones. Asimismo, las relaciones entre la climatología y las ciencias ambientales se intensificarán en la medida que se intensifiquen los contactos entre

sus objetos de estudio. Así la pedología y la edafología estudian la naturaleza del suelo y necesitarán de la información climatológica debido a que se considera que el suelo es el resultado de una serie de procesos de formación que se derivan de factores entre los que se encuentra, precisamente, el clima. — Según Buckman y Brady (16) "...un suelo puede ser considerado (1) como un producto bioquímico natural modificado por meteorización y (2) como un "habitat" para el desarrollo de las plantas. Estos conceptos ilustran las dos sendas que pueden seguirse para el estudio de los suelos: el del pedólogo en el primer caso y el del edafólogo en el segundo...La Edafología es el estudio del suelo 'desde el punto de vista de las plantas superiores. Considera las diversas propiedades de los suelos con referencia a la producción de plantas' —. La relación causa-efecto citada es señalada por G.W.Robinson (17) cuando expresa algebraicamente que "suelo = s(clima, biota, relieve, material parental, y tiempo)". Con esto se reconoce que variaciones en las características climáticas podrían dar lugar a variaciones en las propiedades diferentes de los suelos o bien que climas distintos podrían dar lugar a procesos de formación de suelos distintos. Esta singular equivalencia entre conjuntos (definidos por comprensión, por cierta característica o especificidad) se capta en las primeras clasificaciones de suelos; por ejemplo, en la clasificación de suelos que algunos autores denominan Segunda Aproximación, y que aún es citada en muchos textos sobre la materia edafológica, se considera que los suelos son de tres categorías: zonales, azonales e intrazonales. Los suelos zonales, determinados al más alto nivel de abstracción, se derivan de procesos pedogenéticos que se vinculan nítidamente con las condiciones climáticas; desde este punto de

vista dos áreas con características climáticas similares darían lugar a tipos de suelos también similares, supuestas condiciones topográficas y de duración de procesos edafogénicos iguales. Es así como dentro de los suelos zonales se mencionan los siguientes subgrupos: (i)suelos de tundra: latitudes altas, condiciones de bajas temperaturas y de saturación hídrica; sin árboles; (ii)suelos podzol: asociados a condiciones climáticas de latitudes medias, con vegetación predominante de coníferas ; (iii)suelos chernozem: asociados a características climáticas subtropicales, con vegetación de herbáceas; (iv)suelos lateríticos: clima de temperaturas altas y precipitación abundante, lo que da lugar una intensidad y dominio importante de los procesos químicos en el suelo; vegetación de tipo arbóreo; (v)suelos pardo-áridos: en los límites de los grandes desiertos; (vi)suelos sierozem: suelos de los desiertos continentales y (vii)suelos rojizos de desierto: localizados en los desiertos subtropicales.

Estas relaciones expresadas teóricamente se sabe que dejan de ser operativas a ciertos niveles de abstracción para el factor clima. Se ha intentado hacer una correlación entre suelo y algunos de los elementos climáticos (precipitación anual, por ejemplo) al nivel de meso-escala con resultados insatisfactorios (A.J.Mayorca, en la región andina)*, quizás porque aún se desconoce cual es la proporción de la influencia del clima a ese nivel de abstracción. Se conoce que hay una relación

* Comunicación verbal.

multivariable suelo-factores de formación edáfica, pero desconocemos en gran parte como se combinan a medida que cambian los niveles de estudio. Si la relación dada por Robinson (op.cit.) estuviera expresada explícitamente (por ejemplo, $\text{suelo} = \text{clima}^2 - \ln(\text{biota}) + \exp(\text{relieve}) + \sinh(\text{material parental}) - \lg(\cos \text{ tiempo})$) se podría determinar la velocidad de variación de las propiedades del suelo con respecto a la variación instantánea en el clima por medio, digamos por caso, de la diferenciación parcial, vale decir $d(\text{suelo})/d(\text{clima}) = \text{velocidad de cambio en el suelo por la variación instantánea del clima}$.

Igualmente, las características de las formaciones superficiales (relieve) están asociadas a las propiedades climáticas. Esto ha traído como consecuencia que la geomorfología para el estudio sistemático de las formas del relieve haga uso del concepto sistema morfoclimático, en donde se sugiere que los procesos morfogenéticos están fundamentalmente orientados por la variable climática; ésta ha sido la conclusión a que han llegado Jean Tricart y André Cailleaux cuando utilizan en su estudio de los procesos geomórficos el acoplamiento, asociación o dependencia de los "sistemas morfogenéticos" a lo que ellos denominan "regiones morfoclimáticas", evidenciando así la existencia de una vinculación importante entre el clima y el modelado de la superficie terrestre.

La vegetación es otra característica del marco físico que hasta ciertos niveles de generalización se calca en la superficie terrestre de acuerdo a las características del clima. Disciplinas como la Biogeografía y la Botánica para explicar los patrones de distribución de la vegetación se fundamentan en el enfoque climático; esta equivalencia entre el clima y la vegetación (básicamente la que algunos autores señalan co

mo los tipos de formación vegetal) se reafirma, por ejemplo, por los trabajos de W.Koeppen o L.Holdridge, ya que ambos científicos han creado sendas clasificaciones climáticas donde la denominación de cada taxón, de cada unidad de clasificación climática, tiene la denominación obviamente vegetal. Terminologías como las de Koeppen de "clima tropical de selva lluviosa", "clima tropical de bosque", etc., simplemente evidencian la posible relación biunívoca entre clima y vegetación. Similares cuestiones plantea Holdridge cuando usa denominaciones en su clasificación tales como "bosque seco tropical", "bosque muy húmedo tropical". etc.

Como se observa, en estas investigaciones el análisis se reduce al establecimiento de relaciones entre los límites de zonas geobotánicas y factores climáticos, pero como añade M.Budyko (op.cit.):

Más recientemente, la posibilidad del estudio de la dependencia de la productividad de la cobertura vegetal de los factores climáticos ha sido elucidado sobre la base de las leyes físicas de la fotosíntesis. El análisis de este problema puede ser importante no sólo para el esclarecimiento del mecanismo físico de los cambios zonales de la cobertura vegetal sino también para la explicación de las regularidades cuantitativas de la formación del suelo, debido a que la productividad de la vegetación es uno de los factores importantes en los procesos de formación del suelo. Este camino de investigación sería un suplemento a los numerosos trabajos que intentan el establecimiento de relaciones cuantitativas entre las características zonales de las propiedades del suelo y los factores climáticos.

Otra cualidad del espacio, la hidrografía, puede ser inferida, en cuanto a los regímenes que la caracterizan, por medio de los conceptos manejados en el clima, como se desprende de los estudios editados ba

jo la responsabilidad de R.Chorley en el libro "Physical Hydrology", don de la diferenciación areal desde el punto de vista hidrológico está dada por la correspondiente tipología climática del sistema de W.Koeppen.

De nuevo Budyko (op.cit.) nos amplía el párrafo anterior cuando indica que:

Otra dirección en la solución de la teoría física de los procesos geográficos tiende a la creación de una teoría del régimen hidrológico, la cual para las condiciones terrestres debe explicar las regularidades de las distribuciones espacio-temporales de componentes del balance hídrico, tales como el escurrimiento y la evaporación. La base de esta teoría es la relación de los constituyentes del balance hídrico con los factores climáticos, los cuales han sido extensamente estudiados en hidrología...El uso de estas relaciones nos permite determinar a partir de los datos climáticos los valores anuales de evaporación y escurrimiento en áreas que difieran en sus condiciones climáticas.

Hay numerosos trabajos que estudian las relaciones señaladas por Budyko, entre los cuales cabe destacar el elaborado por la Dirección de Planificación de los Recursos Hidráulicos, donde F.Avellán estima la evaporación media anual a través de la precipitación media anual, la altitud y de unas constantes que dependen de la ubicación geográfica de la localidad en estudio.

En conclusión, parece obvio que la relación clima vs. elementos del marco físico no solamente se da con suficiente repetición en la superficie terrestre sino, quizás más importante, que tal relación ha sido utilizada con beneficio para explicar las características y patrones de los constituyentes del marco físico y :

Todo esto nos permite esperar que relativamente pronto podremos obtener un sistema completo de inter-relaciones cuantitativas que determinen los principales rasgos de la totalidad del complejo de los procesos naturales, sobre la base de la consideración de la energía solar entrante y las propiedades de las sustancias mineral y orgánica en la cubierta geográfica. Este sistema incluiría las ecuaciones de la teoría del clima y la teoría de los procesos hidrológicos. Las soluciones de estas ecuaciones, por condiciones determinadas del régimen de calor y agua, se convertirían en la base del estudio cuantitativo de lo edáfico, lo biogeográfico y otros procesos geográficos(9).

Finalmente, debemos dejar claro que la relación entre el clima y los componentes del espacio geográfico deja de ser notoria cuando el análisis se hace a una escala muy detallada, y aquí, coincidimos con George (2) cuando al referirse al aspecto de la investigación geográfica en climatología sustenta que "...seguramente la climatología es la parte de la investigación geográfica determinada con menos seguridad.... Ello no impide que para muchos no sea más que una meteorología proyectada en el medio y largo plazo a escala zonal o ampliamente regional".

Bibliografía Citada

- (1) GUEVARA DIAZ, José Manuel.- Meteorología para Geógrafos. 2da. edic. (revisada), Caracas, (Publicación del Autor), 1977. 432 pp.
- (2) GEORGE, Pierre.- Los Métodos de la Geografía. 1a. edición. Barcelona(España). Oikos-tau,s.a.-ediciones, 1973. 122 pp. (Colección ¿Qué sé? n°96).
- (3) MATHER, John Russel.- Climatology: Fundamentals and Applications. New York, Editorial McGraw-Hill, 1974. 412 pp.
- (4) AMERICAN METEOROLOGICAL SOCIETY.- Glossary of Meteorology. 2da. edición (corregida). Boston,Mass., Editado por Ralph E. Huschke, 1959. 638 pp.
- (5) WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION.- A Note on Climatological Normals Reimpresión, Geneva (Switzerland), Secretariat of World Meteorological Organization, 1969. 19pp. (Nota técnica n°84).
- (6) FLOHN, Hermann.- Clima y Tiempo.- 1a. edición. Madrid. Ediciones Guadarrama S.A., 1968, 256 pp. (Biblioteca para el Hombre Actual, n°37)
- (7) TOURNAY,A.; CHAUCHARD, P. y SORRE? M.- Condiciones y Reglas de Vida. 1a. edición. Editorial Kapelusz,s.a., Buenos Aires, 1960. 184 pp. (Tratado de Psicología Aplicada, dirigido por H.Piéron,Libro VI).
- (8) BARRY,R.G. y CHORLEY,R.J.- Atmosphere, Weather and Climate. 2da. edición. (Gran Bretaña), Methuen & Co Ltd, 1971. 379 pp. (University Paperbacks, UP208).
- (9) BUDYKO,M.I.- Climate and Life. Traducido del ruso de la edición original publicada en 1971. Academic Press, (Estados Unidos), 1974. 508 pp. (International Geophysics Series).
- (10) DAY, John A. y STERNES, Gilbert L.- Climate and Weather. 1a.edición (Estados Unidos), Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1970. 407 pp. (Addison-Wesley Series in Earth Science).
- (11) REY PASTOR,J.;PI CALLEJA,P. y TREJO, C.A.- Análisis Matemático. 1a. edición. Buenos Aires (Argentina), 1952. 836 pp.(Volumen 1).
- (12) RIVAS GONZALEZ, Ernesto.- Estadística Inductiva. Caracas, Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales, 1970. 141 pp.
- (13) CHOW, Ven-Te.- Handbook of Applied Hydrology. 1a. edición. (Estados Unidos de América), McGraw-Hill Book Company, 1964. (s.pp.)

- (14) UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR. ESTUDIOS LIBRES.- Probabilidad Finita.
MAT 009. (material mimeografiado, sin ninguna referencia de edición,
lugar de impresión y fecha).
- (15) SARMIENTO, Guillermo.- "Correlación entre los tipos de vegetación
de América y dos variables climáticas simples", en Separata del Bo-
letín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, Caracas, Ju
lio 1968, Números 113-114, pp. 454-476-
- (16) BUCKMAN, H.O. y BRADY, N.C.- Naturaleza y Propiedades de los Suelos.
1a. edición. Barcelona (España), Unión Tipográfica Editorial Hispa-
no Americana (UTEHA), 1966. 590 pp.
- (17) ROBINSON, Gilbert W.- Los Suelos. 1a. edición. Barcelona (España), E-
diciones Omega, S.A., 1960. 515 pp.

Bibliografía Consultada

- BEAUJEU-GARNIER, J.- Methods and Perspectives in Geography. 1a. edición (Gran Bretaña), Longman Inc., 1976. 119 pp.
- CONRAD, V. y POLLAK, L.W.- Methods in Climatology. Segunda edición en inglés, revisada y ampliada, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1962. 459 pp.
- CHORLEY, R.J.- Introduction to Physical Hydrology. 1a. edición. (Gran Bretaña), Methuen, Editado por Richard J. Chorley, 1969. 211 pp.
- CHORLEY, R.J. y KENNEDY, B.A.- Physical Geography. A Systems Approach. 1a edición, Bath (Inglaterra), Prentice Hall International, Inc., 1971. 370 pp.
- FINCH, V.C. y TREWARTHA, G.T.- Geografía Física. 1a. edición en español, (México), Fondo de Cultura Económica, 1954. 623 pp.
- KOEPPEN, Wilhelm.- Climatología. 1a. edición, (México), Fondo de Cultura Económica, 1948. 478 pp.
- LINSLEY, Ray K. et al.- Hidrología para Ingenieros. 1a. edición, (España) McGraw-Hill Book Company, 1967. 350 pp.
- LIPSCHUTZ, Seymour.- Teoría y Problemas de Probabilidad. 1a. edición, (Colombia), McGraw-Hill, 1971. 151 pp.
- MILLER, A.A.- Climatología. 1a. edición., Barcelona (España), Ediciones Omega, sa., 1957. 375 pp.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA.- Zonas de Vida de Venezuela. 1a. edición, Caracas, Dirección de Investigación, 1968. 265 pp.
- MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS.- Totales Mensuales de Lluvia de 233 Estaciones Escogidas, Caracas, Dirección de Obras Hidráulicas, 1962. 168 pp. (Publicación Técnica 1).
- MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES.- Obtención de Parámetros que Definen Régimen Hídrico-Agroclimático en Venezuela en Areas con Información Deficiente, Caracas, Dirección General de Planificación y Ordenación del Ambiente, 1979. 47 pp. (Serie de Informes Técnicos DGSPOA/IT/43).
- STRAHLER, Arthur N.- Geografía Física. 1a. Edición. Barcelona (España), Ediciones Omega, 1974. 767 pp.

UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR. ESTUDIOS LIBRES.- Explicación, Comentario y Composición. 1a. edición, (Venezuela), Estudios Libres, USB, 1975. 186 pp. (Lengua y Literatura, Unidad 6).

VIERS, Georges.- Climatología. 1a. edición. Barcelona(España), Oikos-tau, s.a.-ediciones, 1975. 309 pp. (Colección Elementos de Geografía, n° 4).

WIESNER, C.J.- Hydrometeorology.- 1a. edición, (Gran Bretaña), Chapman and Hall Ltd, 1970. 232 pp.

CAPITULO II

LA ENSEÑANZA A NIVEL SUPERIOR
METODOS APPLICABLES A LA ENSEÑANZA DE LA CLIMATOLOGIA

2.1. Proyección de la Actividad Universitaria.

Todo el ordenamiento jurídico de un país; la organización, funcionamiento y administración de sus servicios públicos y de -- sus empresas privadas; el desarrollo de sus relaciones internacionales políticas, culturales y comerciales; en fin, todo lo que orienta y dirige una nación no es el fruto de la gestión de la mayoría de sus habitantes, sino de minorías cuyas capacidades para las realizaciones creadoras depende de la preparación intelectual que hayan recibido en sus diferentes institutos de educación superior. Los países -- son en realidad el resultado de la calidad de sus dirigentes, la cual depende de la magnitud del caudal de conocimientos de que estén dotados y del uso que sepan hacer de ellos. Por tales razones siempre he creído que los países son el reflejo de los esfuerzos en la docencia, investigación y extensión que hayan hecho dichos institutos.

Arnoldo Cabaldón (1)

La educación no se realiza en abstracto, en el vacío, sino en una sociedad y en una cultura determinada. Estas poseen siempre una concepción propia del hombre y unos ideales, que tratan de realizarse por medio de la educación. En tal sentido, podría definirse a la educación como la realización de los ideales que se han proyectado en el curso de la historia.

Dentro de los amplios contornos de los ideales de una sociedad, se perfilan los fines educativos que expresan la filosofía del sistema para el cual funcionarán, y, los objetivos que, precisos y delimitados, llevarán a la práctica la obtención de los fines propuestos por los lineamientos filosóficos. Estos fines, a su vez, serán considerados trans

cendentes o immanentes de acuerdo a su naturaleza intrínseca. Los fines trascendentes son aquellos que rebasan la individualidad del sujeto,--- los que se refieren a la sociedad y su cultura. Los immanentes son los que persiguen el desarrollo personal del sujeto, objeto de la educación, y, tenderán a ser logrados directamente a través de los objetivos específicos de las materias que conforman el conocimiento científico exigido por la sociedad a la cual pertenece el individuo. De esta manera la Universidad cumple un papel significativo como institución en la cual se -- realizan actividades que propenden a formar investigadores y profesionales, mediante la enseñanza de conocimientos y técnicas propias de cada -- especialidad, destacándose, en particular, la labor académica cumplida a ese nivel superior.

2.1.1. Fines de la Enseñanza Universitaria.

La Universidad, como institución educativa, cumple con la tarea de preservar y transmitir el conocimiento que le es propio a cada sociedad; al realizar tal actividad refleja los principios y modalidades de -- la comunidad a la cual sirve y simultáneamente, responde a los fines y filosofía característicos del sistema social imperante.

Si describimos al fin como el estímulo o motivación filosófica que justifica una acción se comprende que la Universidad esté encaminada al logro de fines educativos los cuales son producto de la reflexión intelectual y, poseen como característica el tener validez general y necesaria. Los mismos aparecen en el texto de la Ley de Universidades (2) vigente desde 1.970. En atención a esos fines se instituyen las funcion

nes o actividades que se desarrollarán en el recinto universitario y que Arnoldo Gabaldón -en las impresiones transcritas al principio del capítulo- resume en: docentes, de investigación y de extensión.

Para ilustrar lo planteado hasta el momento, se procede a citar aquellos artículos que recogen la teleología asignada a nuestra magna casa de estudios. Los fines están contenidos en el artículo inmediato, y han sido destacados mediante el subrayado:

Título I

Disposiciones Fundamentales

Artículo 1. La Universidad es fundamentalmente una comunidad de intereses espirituales que reúne a profesores y estudiantes en la tarea de buscar la verdad y afianzar los valores trascendentales del hombre.

Artículo 2. Las Universidades son instituciones - al servicio de la Nación y a ellas corresponde co-laborar en la orientación de la vida del país mediante su contribución doctrinaria en el esclarecimiento de los problemas nacionales.

Capítulo II

Disposiciones Fundamentales

Artículo 145. La enseñanza universitaria se suministrará en las Universidades y estará dirigida a la formación integral del alumno y a su capacitación para una función útil a la sociedad.

Artículo 146. Además de establecer normas pedagógicas que permitan armonizar la enseñanza universitaria con la formación iniciada en los ciclos -educacionales anteriores, las universidades señalarán orientaciones fundamentales tendientes a mejorar la calidad general de la educación el país.

Los fines universitarios para su realización son traducidos en actividades que aparecen sintetizadas en los artículos 3 y 138 de la Ley.

Artículo 3. ...sus actividades se dirigirán a ---
crear y difundir el saber mediante la enseñanza y
la investigación.

Artículo 138. ..adscrita al Rectorado funcionará -
la Dirección de Cultura, la cual fomentará y diri-
girá las actividades de extensión cultural de la
Universidad, contribuyendo a la formación del alum-
nado y a la difusión de la ciencia en el seno de -
la colectividad.

Todas estas actividades se organizarán y funcionarán (acorde lo
establecido en el artículo 5) en estrecha relación con el sistema educa-
tivo al cual se integran, y la enseñanza, en particular, se desenvolverá
dentro de un espíritu democrático, de justicia social y de solidaridad
humana, abierto a las corrientes del pensamiento universal el cual será
estudiado científicamente (según lo dispuesto en el artículo 4).

El trabajo de esta Memoria ha sido desarrollado tomando como e-
jes de acción el artículo 3 (ya enunciado) y el artículo 94, y presenta
la experiencia del autor en varios años de ejercicio docente como Ins --
tructor en las asignaturas de Climatología, guiados, en todo momento, --
por el estímulo de alcanzar lo propuesto en las Disposiciones Fundamenta-
les de la Ley de Universidades.

2.1.2. Objetivos de la Educación Superior.

La obra educativa, por sus efectos duraderos en el individuo, -
está colmada de responsabilidades ante la sociedad. Esta realidad impo-
ne la fijación de metas que, en la medida en que sean alcanzadas, favore-
cerán el cumplimiento del fin o ideal propuesto. A esas metas, expresa-
das en términos de logros mediatos e inmediatos se les denominará Obje -

tivos -generales, los primeros y específicos, los segundos- constituyén dose, ellos, en la esencia práctica de la obra educativa. Ya en este -- momento, es posible diferenciar entre fines y objetivos de la educación: los primeros constituyen la esencia filosófica del acto educativo y los segundos la esencia práctica del mismo.

Nuestra experiencia docente nos lleva a plantear la necesidad - de considerar a los objetivos como pilares de una labor académica efi--- ciente, tendiente a lograr el desarrollo del proceso Enseñanza-Aprendiza je en forma integrada, observando que el profesor y el alumno constitu-- yen, en todo momento del proceso, un binomio interactuante. Al tratar - de objetivos de la educación superior no se puede menos que enunciar va- rios de ellos, manifestados a través de sus autores, tal cual lo cita -- Imídeo Nérici (3):

Para Ortega y Gasset, la Universidad debe:

- enseñar a ser hombre culto
- enseñar a ser un buen profesional
- ser un centro de investigación;

Bernardo Houssay señala que debe:

- enseñar el respeto a la verdad
- desarrollar las aptitudes para su máxima expre-- sión.

Nérici (Op.cit) expresa que la enseñanza superior tiene las siguientes funciones:

- profesional: tendiente a la formación profesional de nivel superior,
- creadora: estimulante de la imaginación creadora,
- investigadora: estimulante de una actitud favore cedora de cambios,
- de aplicación: que incentiva la investigación en favor de la producción humana y de la reflexión so bre la misma,
- social: que contemple las necesidades sociales - de la comunidad y del país.

Todo lo planteado por estos autores es resumido por Mello Carvalho (4) cuando asigna a la educación superior los siguientes objetivos:

- "Preparar profesionales de nivel superior, con el fin de satisfacer la demanda presente y futura, en el mercado de trabajo...
- Preparar investigadores, con miras al enriquecimiento del patrimonio cultural de la humanidad...
- Divulgar las nuevas conquistas culturales y aun aspectos ya tradicionales de la cultura,... a fin de que la universidad actúe sobre el medio...
- Formar los líderes intelectuales de la nación...
- Desarrollar en todo estudiante universitario el interés por el estudio y perfeccionarlo en las técnicas que proporcionen rendimiento adecuado a ese esfuerzo..."

Dentro del ámbito universitario, la Escuela de Geografía se inscribe en estas consideraciones cuando se propone:

...formar profesionales dentro de una concepción moderna de la Geografía es decir, donde se ponga de relieve el carácter científico de esta disciplina a través de su capacidad para formular leyes y principios referentes a la organización del espacio y los procesos que la determinan (dinámica espacial) donde la cuantificación y el lenguaje matemático constituyen medios significativos para expresar los modelos y las generalizaciones. Además donde se le dé amplio cambio a los nuevos conceptos, categorías, teoría y argumentos críticos, con los cuales analizar mejor nuestra realidad geográfica y promover cambios que permitan un uso más racional del espacio (5).

Todos los objetivos aquí propuestos para la enseñanza superior no se contrarían ni se oponen a los que se asignan a otros niveles (medio o primario). Por el contrario dichos objetivos son parcelas de los fines últimos de la educación que se condensan en dos concepciones bási-

cas "desarrollar en forma completa y armoniosa la "personalidad", por una parte, y "adaptar al individuo a los medios físico, social y cultural", por la otra, ambas contenidas en el artículo 80 de la Constitución Nacional (6):

La Educación tendrá como finalidad el pleno desarrollo de la personalidad, la formación de ciudadanos aptos para la vida y el ejercicio de la democracia, el fomento de la cultura y el desarrollo del espíritu de solidaridad humana. El Estado orientará y organizará el sistema educativo para lograr el cumplimiento de los fines aquí señalados.

Personalmente, a modo de resumen, recalamos que nuestro interés primordial es desarrollar en nuestros alumnos una actitud reflexiva, ya que de una u otra manera ésta redundará beneficiosamente en la formación del investigador y del profesional con la sensibilidad humana y social.

Dentro de este conjunto de fines y objetivos es conveniente asignar papel esencial a los objetivos específicos, pues son ellos los que concretamente producirán en el alumno los cambios de conducta representativos del aprendizaje deseado por el profesor. Bajo estas condiciones, ni profesor, ni alumno actúan solos en la producción del aprendizaje; la labor de cada uno se fusiona, y genera lo que en adelante será denominado Enseñanza-Aprendizaje (E-A).

2.2. La Educación y el Proceso Enseñanza-Aprendizaje.

Aún cuando la falta de investigaciones educativas no permite cuantificar exactamente la influencia de los diversos factores que determinan el dispendio de esfuerzos y las fallas profundas en los resultados educativos y en la repercusión social del sistema educativo, los educadores coinciden en señalar como causas más importantes: los factores económicos-sociales que impiden el aprovechamiento cabal de la orientación democrática del sistema -- por las clases populares (gratuidad, obligatoriedad, igualdad de oportunidades en la oferta educativa); las de estructura educacional, diseñada en compartimiento y planes rígidos de escasa flexibilidad y limitada comunicación; los programas generalmente inadecuados al grado de madurez del alumno, a la dinámica de los conocimientos y a las necesidades del desarrollo nacional y regional; la utilización de métodos inadecuados, inaplicables al proceso moderno de enseñanza-aprendizaje y de evaluación; la pobreza de facilidades físicas e instrumentales, básicas para el proceso educativo (locales, campos deportivos, laboratorios, talleres, bibliotecas, etc.); y los niveles de preparación profesional y en conocimientos específicos del magisterio y del profesorado, así como la falta de un amplio sistema de mejoramiento continuo de los docentes.

(De la exposición de motivos correspondientes al proyecto de Ley Orgánica de Educación) (7).

Para el docente es importante diferenciar entre la educación y la enseñanza. La educación corresponde tanto al proceso de educar como al resultado de ese proceso. Al enfocarla como resultado estamos tomando en cuenta los fines del proceso educativo; al enfocarla como proceso estamos tomando en cuenta el esfuerzo deliberado para modificar al alumno mejorándolo. Así la educación debe tender al desarrollo de toda la personalidad, es decir, contribuir al perfeccionamiento físico, a mejorar comportamientos, a estructurar el carácter y naturalmente, a desarrollar intelectualmente al individuo.

La enseñanza surge cuando el medio social exige el aprendizaje de ciertas ideas, técnicas o actitudes para desempeñar bien las funciones en los grupos donde se desenvuelve dicho individuo. Ella es "el esfuerzo educativo deliberado, consciente y sistematizado" (4), dependiente de la naturaleza de la materia que se ha de enseñar y subordinada a las características personales del que aprende. Es además un arte porque exige creatividad, única garantía contra la rutina didáctica, de tal forma que se seleccionen y mejoren técnicas y procedimientos tradicionales y se analicen las nuevas proposiciones en la materia para apreciar su aplicabilidad. Esto conducirá a una mejor transmisión de la información (enseñanza) y a la formación de nuevas conductas en el estudiante (aprendizaje).

Se está ahora en presencia del proceso Enseñanza-Aprendizaje, - donde "el proceso de enseñar tiene, como corolario obligatorio, el de aprender." (4). Sin embargo, dado el hecho que es el alumno el centro de dicho proceso procedemos a deshacer de manera particular el proceso de aprendizaje que en él se da.

Cuando el alumno aprende, el aprendizaje se cumple a través de etapas en formas más o menos lenta, compleja y gradual; ellas son la comprensión, la fijación y la aplicación de conocimientos.

Luiz A. de Mattos plantea el siguiente cuadro para representar las etapas que sigue la realización de un aprendizaje (8):

Sincretismo inicial	Etapa de nociones confusas y erróneas
Enfoque analítico o análisis	Cada parte es examinada e investigada en sus pormenores.
Síntesis integradora	Se afirman puntos de vista de lo esencial de las relaciones y los principios de los datos y hechos ya analizados.
Fijación	Mediante ejercicios y repaso se refuerza o fija lo aprendido.

El cuadro muestra los pasos que sigue el aprendizaje, hecho que permite comprender por qué es un proceso, donde, según su autor, no hay límites nítidos, ni rígidos, al contrario, cada etapa se sumerge en otra para constituir un encadenamiento dinámico.

La experiencia lograda en la enseñanza de la Climatología, en la Universidad Central de Venezuela, permite aseverar que nuestros alumnos aprenden a diferente ritmo; éste a su vez está en relación con la madurez, capacidad, aptitud, hábitos de trabajo y otras condiciones propias de cada alumno. En el aprendizaje hay que tomar en cuenta esa serie de rasgos biopsicosociales ya que es de ellos de donde derivan toda la serie de problemas que tanto dificultan el proceso.

Es por ejemplo el caso de alumnos que vienen deficientemente formados en asignaturas básicas como meteorología, estadística y matemática

y a los que se les dificulta resolver exitosamente las cuestiones planteadas en Climatología, sumándosele a esto que los niveles de conocimiento exigidos en las materias están íntimamente ligados a la actividad reflexiva, tales como la comprensión, la aplicación y el análisis.

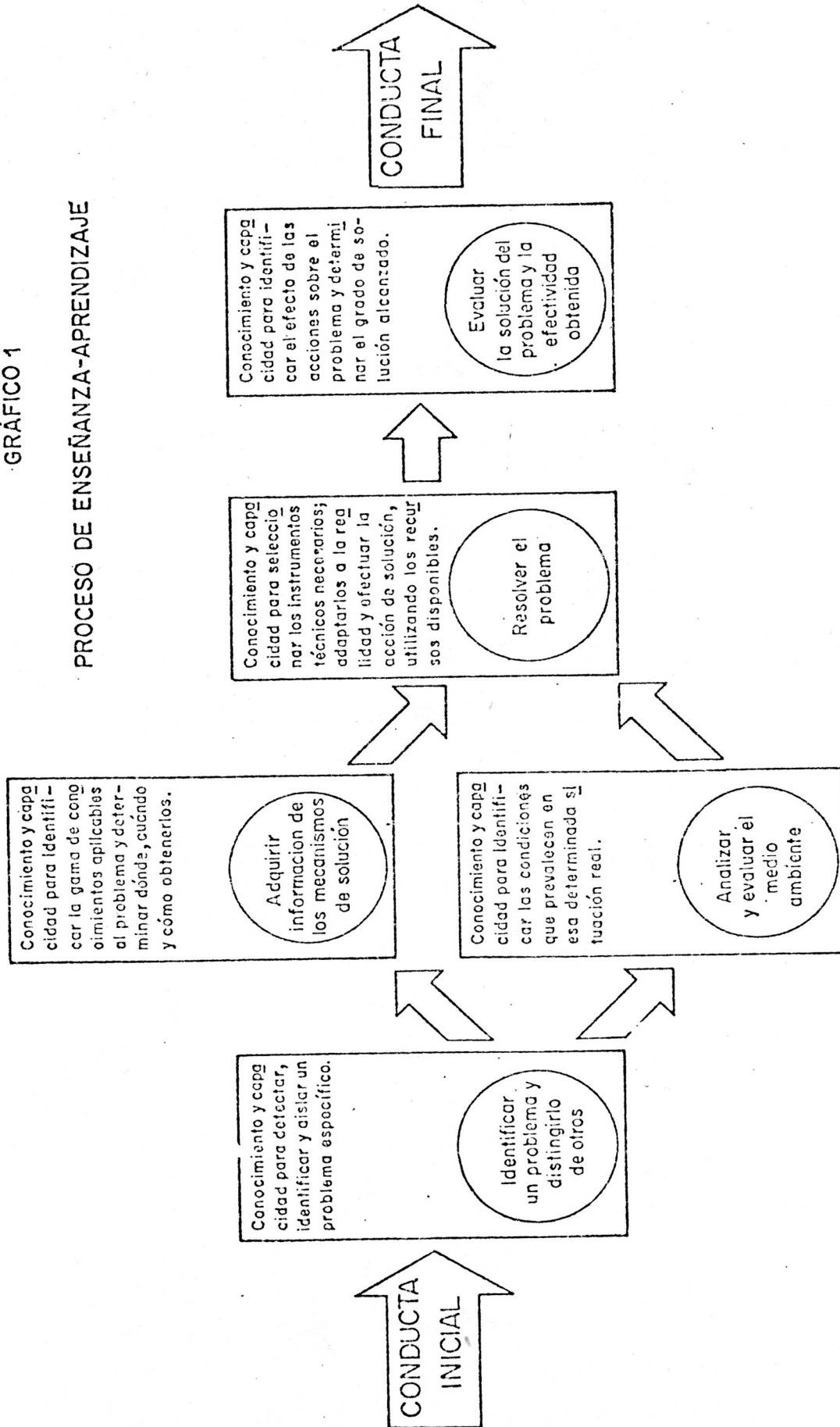
El centro del proceso enseñanza-aprendizaje es el alumno, alrededor de quien giran: el profesor, quien estimula el proceso en sí; los objetivos, o metas que alcanzará el alumno bajo la orientación del docente; la asignatura o contenido seleccionado; los métodos o técnicas de enseñanza y, por último, el medio o realidad para la cual se educa y enseña. Todos y cada uno de estos elementos se integran regulando la acción académica y centrando su funcionamiento en el estudiante.

Block (9) ha graficado dicho proceso partiendo de los pasos centrales que realiza el individuo que aprende. Junto a cada uno de los pasos centrales (representados en círculos) aparecen los conocimientos y capacidades o habilidades necesarias para que se dé cada etapa (gráfico 1.). Estas habilidades son determinadas por el profesor partiendo de una actitud científica, propia del investigador, o lo que es lo mismo, de una actitud reflexiva que procura hallar la verdad.

En el gráfico 2 se expone un ejemplo, desarrollado dentro del programa de Climatología, que ilustra las fases propuestas por Block.

El objetivo específico a lograr (es decir, el cambio de conducta que demostrará que el alumno aprendió) será: Comprobar a través de la resolución de un problema, y dados ciertos datos, la necesidad de seleccionar y aplicar fórmulas adecuadas en la determinación de la evapotranspiración potencial en un área. El problema consiste en la determinación de la evapotranspiración potencial en un área, dadas ciertas características meteorológicas y del medio físico.

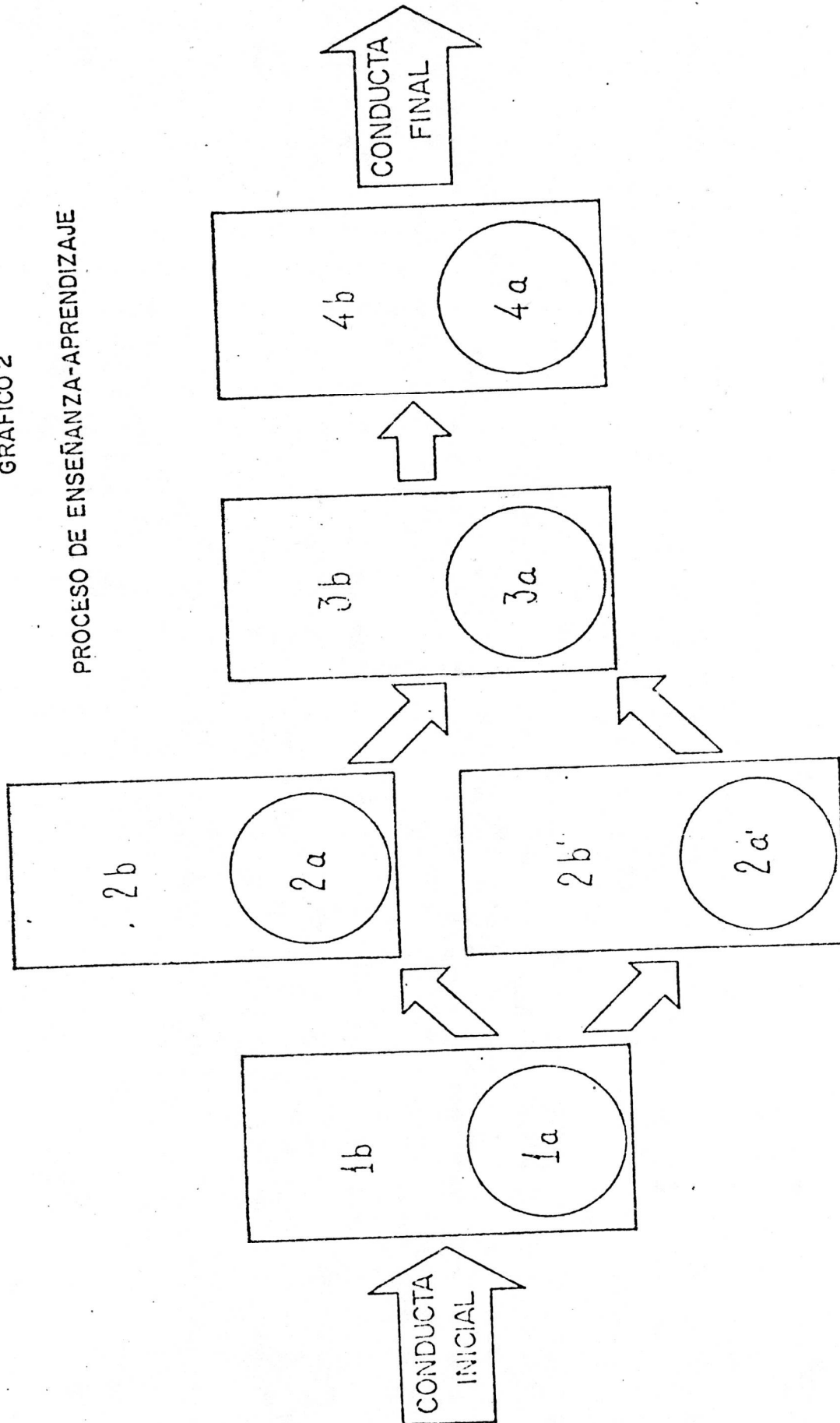
GRÁFICO 1
PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE



Pasos centrales del proceso	Objeto de la enseñanza-aprendizaje
<u>Fase 1.</u> 1.a. Detectar que la etp es un fenómeno físico biológico que puede idealizarse a través de su interrelación con el conjunto de los elementos climáticos, y que a través de las magnitudes de estos podrá estimar el valor de la etp.	1.b. Conocimiento y capacidad para <u>detectar, identificar y aislar un problema específico.</u>
<u>Fase 2.</u> 2.a. Seleccionar dentro del cúmulo de fórmulas que relacionan a la etp con los elementos climáticos, y de acuerdo a los datos proporcionados, aquellas que sean más adecuadas para su estimación. 2.a' Localizar el área geográfica en estudio a la cual se refieren los datos del problema.	2.b. Conocimiento y capacidad para <u>identificar la gama de datos aplicables al problema y detectar cuándo, dónde y cómo obtenerlos.</u> 2.b' Conocimiento y capacidad para <u>identificar las condiciones que prevalecen en esa determinada condición real.</u>
<u>Fase 3.</u> 3.a. Resolver el problema sustituyendo en la(s) fórmula(s) escogida(s) los datos de los elementos climáticos que se tengan y expresarlos en las medidas más usuales para la etp.	3.b. Conocimiento y capacidad para <u>seleccionar los instrumentos técnicos necesarios; adaptarlos a la realidad y efectuar la acción de solución utilizando los recursos disponibles.</u>
<u>Fase 4.</u> 4.a. Verificar la operación realizada sólo en el orden de magnitud, ya que de acuerdo a la localización geográfica del área la etp tendrá un comportamiento característico en cuanto a su variabilidad en el año y la magnitud absoluta de cada valor mensual.	4.b. Conocimiento y capacidad para <u>identificar el efecto de las acciones sobre el problema y determinar el grado de solución alcanzado.</u>

GRÁFICO 2

PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE



De acuerdo a la esquematización realizada es fácil inferir que el conocimiento es un medio y no un fin para alcanzar la meta u objetivo propuesto, este es: el cambio de conducta en el alumno.

Como funciones en el proceso E-A, el autor citado identifica:

- a) la de informar: comprendida en el conocimiento del problema, en los medios disponibles y en los principios y valores que lo norman;
- b) la de ejercitar: en virtud de la cual se obtienen soluciones previstas en condiciones análogas a las que prevalecen en la realidad;
- c) la de evaluar: que consiste en la medición y análisis de los resultados obtenidos y gracias a la cual se incorporan conocimientos que han resultado eficaces y se rechazan los que no lo han sido.

Mas, no sólo el alumno es importante en este proceso nombrado, ya que el profesor cumple también una tarea sumamente importante; esa tarea consistirá en motivar el aprendizaje, subsanando las deficiencias u obstáculos que presente su realización. Es aquí donde la Didáctica le proporciona el conjunto de normas, principios, técnicas y recursos que harán más eficiente la enseñanza. Más adelante damos un tratamiento especial a este tema de la transmisión del conocimiento en forma técnica.

Hasta estos momentos, y dada la experiencia docente que nos compete es posible presentar como conclusiones, las siguientes:

- a) la participación del estudiante en el proceso Enseñanza-Aprendizaje debe ser activa, es decir, la reflexión debe ser la actividad que rija la adquisición de conocimientos manifestados a través de cambios de conducta permanentes; factibles de ser observados y medidos a través de los exámenes y pruebas a realizar durante el período lectivo. Dicha actitud de reflexión es directamente aludida en el Artículo 150 de la Ley de Uni

versidades cuando al referirse a los exámenes expresa:

...como instrumentos auxiliares de evaluación en e-
llos debe atenderse, más que a la repetición o me-
morización de la materia tratada durante el curso
el aprovechamiento que demuestre el alumno mediante
la comprensión del saber recibido.

el subrayado (nuestro) destaca la importancia de esta norma y la necesi-
dad de tomarla en cuenta al momento de evaluar los aprendizajes;

b) el profesor, universitario, tendrá que cumplir su enseñanza en forma-
congruente, o lo que es lo mismo, relacionando los conocimientos imparti-
dos con la realidad a la cual se enfrenta el que aprende;

c) el conocimiento científico es necesario para toda sociedad ya que él
constituirá el medio que facilitará la adquisición de aprendizajes en el
alumno, no importa cual sea la rama de la educación donde se desenvuelva
su acción.

2.3. Estrategia para la transmisión del conocimiento.

La actividad desarrollada como instructor en la cátedra de Cli-
matología, (en cumplimiento a lo dispuesto en el Artículo 94 de la Ley
de Universidades), permite plantear que es al profesor a quien correspon-
de incentivar la actitud reflexiva a través de una buena enseñanza. El
se convierte en todo una estrategia de la enseñanza puesto que su habili-
dad en el manejo de las operaciones propias del proceso referido son la
garantía del aprendizaje.

Anteriormente se planteó la importancia de la Didáctica para la

transmisión del conocimiento, pues, gracias a la aplicación de sus principios, normas, recursos y técnicas educativas la labor docente se torna más productiva. Esta disciplina permite sistematizar los conocimientos en virtud de los fines y objetivos propuestos en el acto educativo, al tiempo que, favorece el desarrollo de aprendizajes en términos de cambios de la manera de pensar, sentir y actuar del individuo. Dichos cambios de conducta surgirán a partir de la situación de aprendizaje donde se combinan y armonizan los elementos que intervienen en esa situación (alumno, objetivos, profesor, contenidos, recursos y medio).

Al enseñar la Climatología hemos logrado definir contenidos esenciales para la preparación profesional del egresado. Los mismos han sido recogidos en programas acordes a las necesidades, condiciones y recursos existentes; y, atendiendo a directrices didácticas, se ha procedido a englobar todos esos aspectos a través de la formulación de objetivos específicos de la asignatura, planteados en términos de conducta o habilidades que el alumno adquirirá mediante el tratamiento de una información (contenido específico de la materia).

Un ejemplo de lo antes planteado es presentado a continuación a través del enunciado de algunos de los objetivos propuestos a alcanzar a través de la enseñanza de la Climatología I en la Escuela de Geografía de la Universidad Central de Venezuela.

Objetivos específicos (UNIDAD 1)

El alumno deberá ser capaz de:

- 1) ESCRIBIR las definiciones "operacional y genética" del clima.
- 2) ESCRIBIR la definición de tiempo meteorológico.

- 3) ENUMERAR los elementos climáticos más importantes
- 4) ENUMERAR algunos factores climáticos
- 5) IDENTIFICAR a los elementos y factores climáticos
- 6) IDENTIFICAR las relaciones entre clima, factores climáticos y elementos climáticos
- 7) DISTINGUIR las medidas de los elementos climáticos
- 8) ENUMERAR los estadísticos muestrales más usuales en climatología
- 9) ESCRIBIR la expresión numérica de los estadísticos muestrales
- 10) RESOLVER las fórmulas de los estadísticos de la media aritmética, la desviación típica, el coeficiente de variación, el coeficiente de asimetría y el coeficiente de kurtosis.
- 11) IDENTIFICAR la serie climatológica
- 12) CONSTRUIR una serie climatológica.
- 13) DISTINGUIR entre serie climatológica y serie no climatológica.
- 14) DISTINGUIR las propiedades estocástica y probabilística de los datos climáticos.
- 15) IDENTIFICAR cuando a una serie de datos es admisible aplicarle algún modelo probabilístico.

Los objetivos señalados, así como los demás contemplados en el programa de las asignaturas, incluyen la realización de actividades observables y medibles, en atención a lo que para nosotros es el aprendizaje: el hacer significa aprender, remedando aquello de: "lo que oigo, lo olvido; lo veo, lo recuerdo; lo que hago, lo aprendo".

El dinamismo dado en el proceso Enseñanza-Aprendizaje, impone al profesor la responsabilidad de planear los aprendizajes, es decir, or

ganizar armónicamente cada uno de los elementos que intervienen en la situación de aprendizaje. Nuestra experiencia en la enseñanza ha permitido llegar a la conclusión que, la información es importante pero, más lo es el utilizarla para desarrollar la reflexión y así favorecer cambios positivos en la conducta de los estudiantes, habilitándolos para el futuro ejercicio de su carrera profesional.

Con la planificación de la enseñanza el docente elimina la im--provisación, o falta de previsión, al momento de instruir y garantiza un mejor funcionamiento de las actividades que producirán los aprendizajes. Junto a ese trabajo previsivo marchará la actividad sistemática y organizada que constituirá la metodología -instrumento valioso para un trabajo productivo-.

2.3.1. Fundamentos de la práctica de la investigación y de la enseñanza.

"La filosofía se ocupa, en primer lugar, de estructurar la concepción científica del Universo. Esta tarea no consiste en la mera ordenación o agrupamiento de los resultados y las consecuencias obtenidas de las investigaciones científicas, sino en su interpretación crítica armoniosa - y organizada, para constituir con ellos la síntesis que representa nuestra imagen del cosmos... Por otra parte, la imagen cósmica constituida por la filosofía sirve de base para proseguir investigaciones científicas, lo mismo que para ampliar el alcance y la eficacia de nuestra actividad práctica."

Eli de Gortari (10)

No hay consenso universal acerca de cómo definir la filosofía.

Burk (11) asume dos puntos de vista para hacerlo; uno, enfocándola en a-

tención a la existencia individual donde ella es "una toma de posición--razonable en cuanto a la totalidad de lo real"; el otro, contemplándola como manifestación cultural objetiva, siendo entonces "la interpretación del hombre de si mismo, de su mundo y de sus obras. Desde este punto de vista la filosofía abarca toda la totalidad; la natural y la cultural.

Las definiciones de Burk, contenidas en el planteamiento de Gortari, hacen reflexionar sobre la necesidad de asumir una postura filosófica ante la práctica de cualquier actividad, sea la investigación o la enseñanza; ella constituirá la razón y justificación de una existencia - con sus honduras y alturas y con toda la ciencia y el arte de que sea capaz un existente" (11). De esto, la conclusión es que cada ciencia y cualquier actividad desarrollada por el hombre se apoyan en la filosofía y se desenvuelven con ella. Al realizar las aspiraciones o fines propuestos se está llevando a la práctica una posición filosófica definida, y a través de la misma se obtendrá un conocimiento científico, en el caso de la investigación, o una actitud determinada ante la vida, favorecida por el pleno desarrollo de las facultades personales, en el caso de la enseñanza.

En el ámbito educativo, ambos fines se conjugan a través del empleo de métodos -como vía más racional para conquistar la verdad.-.

Para cualquier disciplina científica que busque la verdad se convierte en esencial el empleo de métodos que conduzcan a la obtención de conocimientos que serán expresados a través de una teoría, la cual será válida una vez que haya sido llevada a la práctica y verificada su certitud. No se debe perder de vista, que el pensar mismo es una actividad ---práctica. El conocimiento entonces, como dice Núñez Tenorio, es "praxis",

es acción. Los métodos generales de la ciencia, que se emplean para obtener el conocimiento son: "el abstracto-deductivo, el inductivo-experimental y el dialéctico-concreto" (12); ellos se convertirán en instrumentos eficaces de la investigación en pro del desarrollo del conocimiento científico, y de la estructuración de sus leyes y categorías para la explicación.

Hay métodos particulares a cada ciencia y ellos se especifican con arreglo a las peculiaridades de los procesos estudiados. Cada ciencia - Climatología, Pedagogía, etc.- en la formación de su cuerpo teórico cuenta con métodos particulares o específicos, que siguen pautas de los lógicos o generales, y se hacen presentes cuando se plantean problemas que obligan a buscar soluciones, cuando se realizan investigaciones que conllevan formas de razonamiento concluyente, o también cuando hay necesidad de exponer procedimientos y técnicas de ejecución.

La Climatología, en la investigación y en la enseñanza, no es--capa de estas condiciones del hacer científico.. La filosofía orienta--rá, dada la posición que asume el investigador o el docente, la práctica, y, esta se regirá por un cuerpo de normas operativas que denominaremos metodología.

La metodología como tal, sólo puede realizarse, aprenderse y enseñarse por medio de la práctica, utilizando en realidades concretas los principios que la orientan.

En función de lo antes expuesto, es posible definir la metodología como: "conjunto de fenómenos interpretativos necesarios para alcanzar la dilucidación de los problemas que se plantea una ciencia" (13). Esta definición sintetiza la expuesta por Bunge: "...metodología son re--

glas de procedimientos que pueden aumentar la posibilidad de que el trabajo sea bastante fecundo" (14), y la que plantea Sabino al señalar que "se refiere a la operatoria, a las técnicas, procedimientos y herramientas, de todo tipo, que intervienen en la marcha de la investigación" (15), y, del trabajo docente en particular.

La Climatología como ciencia tiene su metodología, sea que parta de la observación de los hechos e interpretación de datos para elaborar una teoría o, que parta de una teoría para comprobarla, ampliarla o rechazarla. Tomando en cuenta esta metodología particular, entrará en acción una metodología destinada a enseñar los conocimientos propios de la Climatología y su metodología. Ella recibirá el nombre de metodología didáctica.

Por tal, deberá entenderse la acción educadora sistematizada alrededor de un contenido específico, planteado en el programa de la asignatura.

A continuación se transcriben dos definiciones de metodología didáctica con la finalidad de aclarar su competencia: Ibarra Pérez (16) la plantea como "cuerpo de reglas o preceptos que el educador aplica para -- obtener fines inmediatos y mediatos en la educación". Luzuriaga (17) la define como "parte de la Pedagogía que estudia los métodos de enseñanza.. (que).. Suele confundirse con la Didáctica". Ambas definiciones se complementan observándose en ellas la presencia de una praxis que es la esencia misma de la metodología. Al igual que lo dicho varias líneas atrás, ella empleará los métodos generales de la ciencia al producir la reflexión en el individuo que aprende, dando prioridad a los procedimientos -- que se identifican con la particularidad de la ciencia que se enseña.

Finalmente, hemos llegado al momento de diferenciar la metodología de investigación -aplicada por la Climatología en la obtención del conocimiento específico-, de la metodología didáctica -producida por la Pedagogía para transmitir un determinado conocimiento- y, se puede concluir que: cuando existe el problema de perfeccionar y enriquecer al acervo cultural de la humanidad, entra en acción la primera; mientras que, cuando el problema es transmitir a las nuevas generaciones una visión panorámica de ese patrimonio, pero capacitándolo para producir, en un determinado sector de actividad, por medio de conocimientos más profundos y el dominio de técnicas atinentes a una especialidad, entra en acción - la metodología didáctica.

Ella garantizará la eficacia de la labor docente destinada, en la educación superior, a preparar profesionales idóneos como lo exige la sociedad de la cual forman parte y a la cual van a servir..

2.3.2. Métodos de enseñanza. Su aplicación en Climatología.

Se plantea ahora la cuestión de ¿qué camino seguir para una debida formación del conocimiento? ¿Qué procedimiento, qué método seguir - en la instrucción para lograr fines propuestos por el educador, al tiempo que logra la formación íntegra del educando?

Es el momento de tratar los métodos de la enseñanza, cuya definición, muy clara, es dada por A.y J. Schmieder (18) al decir:

es la "reunión organizada de medidas didácticas -- que se fundan sobre conocimientos psicológicos claros, seguros y completos, y sobre leyes lógicas, y que, realizadas con habilidad personal...alcanzan sin rodeo el fin didáctico previamente fijado."

Muchas son las clasificaciones que se han hecho sobre los métodos de enseñanza, dentro de ellas, una que sintetiza los mismos es la que realizó Kelly Duncan, de la Universidad de Ohio, citado por Charles y Dorothy Christine en su obra (19). La agrupación propuesta por Duncan toma como criterio la forma como el docente comunica al estudiante la información. Dichos métodos son:

1. Comunicación directa
2. Interacción docente-alumno
3. Actividad independiente del alumno
4. Actividad grupal de alumnos

1. Comunicación directa.-

Es empleado cuando dictamos clases a otros y se considera positivo cuando procura obtener la familiaridad de un nuevo contenido teórico; como desventaja presenta la de ser abstracto, verbal y pasivo para el alumno, ya que, éste permanece de oyente perdiendo fácilmente la atención pues "lo que oye lo olvida" con rapidez proporcional al tiempo transcurrido. Sin embargo, no se le puede excluir de la enseñanza en razón de lo expuesto en un principio.

La eficiencia de la comunicación directa se hace presente siempre y cuando la clase esté planificada y responda a las siguientes interrogantes: ¿quién? ¿qué? ¿cuándo? ¿por qué? de cualquier aspecto a enseñar. Además, la exposición debe centrarse en dos, máximo tres puntos — principales; así el impacto de lo aprendido será mayor.

Un ejemplo de la comunicación directa usando contenidos de la a signatura sería el siguiente:

TEMA: Unidad Introductoria.

CONTENIDO: Diversos enfoque del estudio del clima

PUNTOS CENTRALES A DESARROLLAR:

- 1.- ¿Dónde se dicta climatología?
- 2.- ¿Cómo se dicta la climatología?
- 3.- ¿Por qué se enseña la climatología en Geografía?

La exposición se origina a partir de que la climatología se dicta en diversas carreras de la U.C.V. (Ciencias, Ingeniería, Geografía) y que esta disciplina se fundamenta en áreas donde el cálculo matemático y el cálculo numérico tienen relevancia y donde los alumnos de las facultades de Ciencias e Ingeniería tienen una mejor formación. Pero partiendo de nuestro concepto de lo que es el clima, observamos que es necesario-- poseer una serie de nociones relacionadas al espacio (tales como relieve, suelos, vegetación, ocupación humana, etc.) para poder entender y explicar de manera cabal lo que entendemos por el fenómeno climático. En resumen, no basta el manejo adecuado de las herramientas del cálculo y la estadística sino que es necesario que exista la complementación del conocimiento de todos los aspectos que conforman el marco físico ya que el clima forma parte de él y se relaciona a ellos de manera importante; y como la formación del geógrafo comprende la visión analítica y sintética de estas cualidades del espacio es necesario que la climatología se incluya como una asignatura del pensum de estudios, ya que con ella tenemos un instrumento más para conocer mejor ese espacio.

Christine Charles y Dorothy Christine (op. cit.) advierten que es conveniente desarrollar los puntos centrales de una exposición didáctica a través de analogías, ejemplos, exposiciones, explicaciones, demostraciones, discriminaciones, generalizaciones y hasta un poco de buen humor. De esta manera el alumno se formalizará rápidamente con el punto central de la clase. El empleo de esos procedimientos dependerá del docente y de su habilidad al manejarlos. No está demás señalar, que durante la exposición es necesario resaltar el punto central y mantener su coherencia con el resto del contenido a tratar, de manera tal que si procuramos cuantificar el contexto de la clase expositiva tendremos que, un 95% de la misma gira en torno a las analogías, ejemplos, explicaciones, demostraciones, generalizaciones y dosis de humor, y el 5% restante constituye la información que deberá ser aprendida por el alumno.

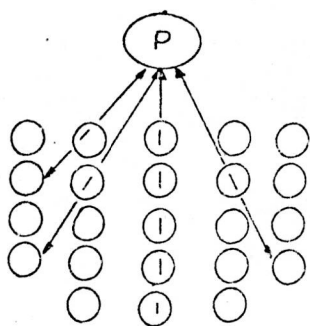
2. Interacción docente-alumno.

Por interacción se entiende aquel proceso de clase en el cual el docente y el alumno intervienen para organizar, hablar, pensar y aprender. Es factible de ser desarrollado entre grupos de 10 a 20 alumnos, (máximo 30). Con grupos numerosos esa interacción es lograble, siempre y cuando se reproduzcan las condiciones necesarias para que cada oyente se convierta en un participante de la clase.

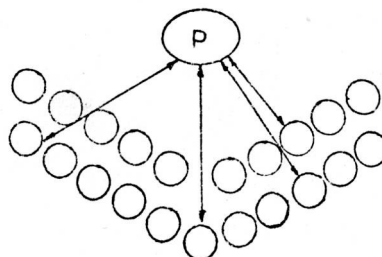
Algunas de esas condiciones aludidas son:

a) Distribuir favorablemente el mobiliario: la tradicional distribución en hileras no es facilitadora de la interacción pues los alumnos obstruyen entre si la interacción con el profesor (posición A). Diagraman

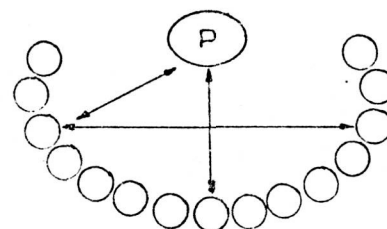
do el cambio propuesto se puede obtener la distribución que se presenta en B, o mejor aún, si se quiere la interacción alumno-alumno se adoptaría la distribución C.



A
(posición tradicional)



B
(I. docente-alumno)



C
(I. alumno-alumno)

b) familiarizar al alumno con la información a manejar en la interacción: dicha situación se logra a través del empleo de recursos como son: el material de apoyo impreso, la exposición bien fundamentada, material audiovisual, etc.

c) aplicar técnicas didácticas tales como la pregunta bien formulada y el procesamiento de respuestas: a través de la primera, se conduce al estudiante a elaborar teoría, a descubrir hechos o fenómenos, a identificar situaciones o contradicciones y a analizar resultados; igualmente, favorece la reflexión por cuanto lleva al individuo a internarse en su experiencia al buscar la respuesta pedida. Simultáneamente le permite verificar el conocimiento adquirido. La segunda técnica, o sea, el procesamiento de respuestas, consiste en tomar en cuenta lo que responden los alumnos, explicando, ampliando o corrigiendo lo dicho. La interac--

ción se verá favorecida cuando: ante respuestas incompletas se pida una justificación a ello, o también, pidiendo el razonamiento de una respuesta correcta.

En nuestras asignaturas adaptarnos a los esquemas (B) y (C) se hace difícil como consecuencia de que los pupitres se encuentran fijos unos a otros y no es posible ninguna otra posición que la tradicional en hileras.

Una segunda manera, como ya se dispuso, de lograr la interacción es familiarizar al alumno con el material a utilizar en clase. Dicha familiaridad se consigue con recursos como material impreso, clase expositiva u otro recurso disponible. En nuestro caso con respecto a algunos tópicos se entrega un material impreso antes de la exposición de los contenidos correspondientes, de manera que el estudiante pueda seguir de una forma más sistemática al profesor y garantizar su intervención en clase y un aprendizaje más eficiente.

Con esas condiciones sugeridas es posible desencadenar la interacción; el que se logre y se mantenga dependerá de la reacción del docente y del grado de estímulo producido en los alumnos.

3. Actividad independiente del alumno.-

Para garantizar el éxito de este tipo de método didáctico es indispensable que el alumnado esté familiarizado y comprenda el objetivo de la actividad. Además, es necesario que haya suficiente interés y motivación individual para que cada alumno se integre al trabajo sistemático. Logrados estos dos aspectos, el alumno queda sólo con dos alterna--

tivas: lleva a término el proyecto, y/o pide ayuda u orientación al profesor, quien no debe resolver el problema planteado. Este tipo de método de enseñanza, desarrollado de manera independiente por el alumno, incita a la reflexión y el pensar creador. Un caso donde se aplicó este método en Climatología fué el siguiente:

Se le pidió al alumno que en un área cualquiera estimara los -- "gastos de diseño" correspondientes a las alcantarillas que deben tener las carreteras cuando es necesario proyectarlas por sitios donde existan drenajes naturales.

MATERIAL DE TRABAJO: (1) Carta a escala 1:10.000; (2) Capítulo III del Manual de Drenaje (material impreso); (3) Planímetro o cualquier otro dispositivo para medir áreas; (4) Curvímetro u otro artefacto para medir longitudes.

CLASE EXPOSITIVA: a través de un ejemplo se ilustraron las cuestiones más críticas para realizar el trabajo, dejando al alumno que por medio del -- material impreso elaborara u obtuviera los resultados exigidos.

OBJETIVOS: mediante esta tarea se buscó que el alumno relacionara conceptos de la geografía física y la climatología con aspectos que se aplican a campos profesionales como el de la ingeniería civil, pero delimitando bien el área de trabajo de cada disciplina. El objetivo general que se persiguió fue que el alumno captara que los conocimientos aprendidos son perfectamente aplicables a los aspectos profesionales y no son simples cuestiones descriptivas, sin ninguna perspectiva en el ámbito de la geo--grafía aplicada.

CARACTERISTICAS DEL TRABAJO: el profesor sólo intervino en limitadas -- cuestiones de la labor encomendada, ya que la directriz fundamental la

"realizó" el material impreso disponible. Sin embargo, siempre hubo consulta al docente, y material impreso disponible. Sin embargo, siempre hubo consulta al docente, y básicamente se concretó a los siguientes hechos: (1) formas de determinar la pendiente media de una área; se les remitió a sus profesores de cartografía o la bibliografía ad hoc; (b) in congruencia de los resultados numéricos esperados y los obtenidos: en todos los casos se debió a cálculos errados que fueron señalados por el -- profesor. Lo positivo de esta consulta fue que los alumnos detectaron que algo estaba funcionando "mal" y en consecuencia estaban consciente del tipo de tarea que estaban realizando.

RESULTADOS:

La mayor proporción de errores provino de una equivocada concepción de lo que significa una cuenca hidrográfica desde el punto de vista cartográfico: se identificó a la parte plana del valle fluvial como el área de la cuenca.

Una menor proporción de alumnos cometió errores de tipo aritmético, principalmente cuando manejaron operaciones con potencias enteras con exponentes negativos; otros pocos usaron equivocadamente las unidades de las magnitudes obtenidas.

En resumen, aun cuando los objetivos no se lograron plenamente porque se asumía que la conducta de entrada de los alumnos incluía el -- conocimiento de lo que es una cuenca hidrográfica -- aspecto en el cual no se profundizó en la exposición del profesor, por considerarse, repetimos, ya suficientemente conocido-- se desarrolló una experiencia sumamente interessante que puso en evidencia que el alumno puede trabajar y producir "solo" y, además, detectó algunos problemas que serán subsanados al lle-

var nuevamente a la práctica esta forma de enseñanza creativa.

4. Actividad grupal o de grupos de investigación.-

Su aplicación permite el logro de objetivos de la instrucción, pero no es aconsejable para lograr todos los objetivos de un programa.

El éxito en su ejecución depende del cumplimiento de los pasos que él comprende y que son puestos en funcionamiento por el docente, a saber:

a) impartir a los alumnos el conocimiento del trabajo en grupo, destacando el objetivo previsto y la importancia de la cooperación. Gracias a ellos los alumnos podrán: definir el problema, examinar las maneras de resolverlo y seleccionar la más adecuada, dividir las tareas y, aceptar un líder en el grupo;

b) planificar los límites del trabajo ya que los alumnos deberán conocer estos antes de iniciar la actividad;

c) elegir el número de miembros (entre dos y siete);

d) permitir la elección de proyectos, de acuerdo a lo planificado;

e) supervisar el funcionamiento de los grupos orientando, no resolviendo.

La síntesis informativa sobre los diversos métodos de enseñanza deja entrever la variedad de oportunidades con que cuenta el docente, al realizar la tarea educativa, para lograr transmitir de una u otra manera los contenidos propuestos en el programa de la asignatura.

2.3.3. Métodos aplicables en la enseñanza de la Climatología.

Según se ha podido observar hasta el momento, en la enseñanza de la Climatología han podido aplicarse los distintos métodos explicados; la intensidad en la ejecución de los mismos ha dependido de las condiciones y limitaciones impuestas por la realidad vivida en el aula de clase. No obstante, en Climatología, el método de la comunicación directa es el principal recurso empleado por cuanto la complejidad de gran parte de la materia exige la orientación y explicación directa del profesor. Un ejemplo de lo anteriormente dicho es el siguiente:

TEMA N° 5: LOS CAMBIOS DE CLIMA

CONTENIDO: LAS DISTRIBUCIONES PROBABILISTICAS MAS USUALES EN CLIMATOLOGIA.

En la introducción de este tópico se le ilustra a los alumnos que la escogencia del modelo probabilístico es importante ya que no toda muestra de datos de los elementos climáticos cumple con los requisitos exigidos por la teoría de probabilidades. Se les explica que el fenómeno climático debe poseer la estructura probabilística para que le sea aplicado un modelo probabilístico y que deben verificarse dos condiciones, una de necesidad y otra de suficiencia, para que el fenómeno posea esa estructura. Este enfoque no viene expresado de manera explícita en los textos bibliográficos de la materia ya que es una elaboración propia de los que conducen la asignatura, de modo que es obligatoria que la comunicación sea de tipo expositivo (NOTA: en general, gran parte del material de las asignaturas de la cátedra está muy disperso y se requiere del manejo del profesor antes de transmitirse al alumno.)

La Interacción también ha sido llevada a la práctica, pero con más limitaciones dado el poco conocimiento y campo experiencial que sobre la materia tiene el alumno a lo cual se agrega la limitación que impone la distribución actual del mobiliario (en hileras y fijado entre sí).

El método de trabajo independiente y el de grupos de investigación han sido aplicados en temas factibles de ser realizados con esta modalidad de trabajo y bajo los lineamientos de la Resolución de Problemas, siguiendo los pasos de los métodos lógicos deductivo e inductivo. En esta actividad, desarrollada dentro de los métodos nombrados, los alumnos proceden a aplicar el método inductivo experimental que consistiría en:

- definir y delimitar el problema,
- recolectar y analizar los datos,
- formular hipótesis,
- seleccionar la hipótesis fundamental,
- verificar la misma.

Igual se ha hecho con un contenido teórico que sea factible de un tratamiento bajo estos puntos.

Su aplicación en el estudio y enseñanza de la Climatología ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

- a) contribuyen a desarrollar y afinar la reflexión sobre fenómenos climáticos y sus implicaciones en el espacio geográfico;
- b) permiten instrumentar directamente al alumno en el manejo de procedimientos y técnicas específicas de la Climatología;
- c) capacitan en la búsqueda de soluciones a través del procesamiento e interpretación de datos.

Finalmente se recalca el hecho de que en la enseñanza no existe

un método único. Es el docente quien elige y dispone cual vía seguirá para lograr el éxito en el ejercicio de su función. Y es de la búsqueda incesante de mejores formas de enseñar de donde han surgido modelos de enseñanza que representan una teoría con condiciones ideales en las que se produce el fenómeno del aprendizaje mediante una enseñanza bien encaminada. En este orden de ideas debemos señalar que la aplicación del método dialéctico-concreto en nuestra asignatura es menos frecuente o, siendo -- más riguroso, casi inexistente si nos basamos en nuestra disciplina académica, la climatología, se enmarcaría dentro de las ciencias de la naturaleza y como afirma Núñez Tenorio (op.cit.), apoyando la tesis de Sartre, "que en la naturaleza no puede haber dialéctica" y que "....los principios metodológicos del método dialéctico concreto son valederos en el -- campo de las ciencias sociales". Sin embargo, en nuestra cátedra no descartamos, como creemos que ha sucedido, hechos que caen enmarcados en categorías contradictorias y en consecuencia manejables por la razón dialéctica.

2.4. Proposición de un Modelo de enseñanza para Climatología.

A través de la actividad docente desarrollada en Climatología se ha buscado la forma de lograr que el alumnado organice el conocimiento y lo "aprehenda" con el propósito de fomentar en él el hábito de la reflexión. Esta se hace presente cuando el alumno, según lo plantea Combetta (20):

- a) descubre el orden progresivo de los detalles;
- b) establece relaciones;
- c) sabe rectificar errores;
- d) busca espontáneamente ejercicios prácticos de aplicación
- e) resuelve situaciones del momento en forma satisfactoria.

La constante preocupación por lograr que sea el alumno el protagonista del aprendizaje, nos ha llevado a instrumentar acciones -ya descritas en el trabajo individual, desarrollado como método de enseñanza- que, coinciden en algunos momentos con las tareas cognitivas que Hilda--Taba (21) (investigadora curricular) presenta en su Modelo de Enseñanza Inductivo.

Proponemos este Modelo porque queremos destacar la necesidad de ejecutar formas didácticas impulsoras del aprendizaje que tengan bien definido que si bien es útil lo que el profesor enseña, lo es tanto o más lo que el alumno aprende mediante la reflexión.

Dicho modelo, al ser aplicado en nuestro caso, tendría como ventaja la de fusionar al desarrollo del pensamiento en el estudiante las actividades propias de los métodos de enseñanza que ya hemos tratado; --procurando que el desempeño de situaciones de aprendizaje individuales o grupales produzcan la reflexión en el individuo que aprende, puesto que, la responsabilidad de elaborar, procesar y fijar la información correrá a su cargo. El profesor actuaría como orientador y coordinador del proceso de aprendizaje, aclarando dudas a través de la comunicación directa y manteniendo la actividad gracias a la interacción docente-alumno. De funcionar así se comprende la eficacia del modelo propuesto, ya que el mismo sería una alternativa tendiente a mejorar la calidad y la toma de decisiones del futuro profesional egresado de la Escuela de Geografía de la Universidad Central de Venezuela.

2.4.1. Fundamentos teóricos. Modelo de Enseñanza Inductivo.

Los fundamentos teóricos de este modelo son resultado de análisis psicológicos y lógicos del pensar. Taba (op.cit.) identifica tres postulados sobre este particular:

1. ...se puede enseñar a pensar.
2. ...el pensamiento es una relación activa entre el individuo y la información. ...esto significa que la organización de la clase y los recursos de instrucción deben estar disponibles al individuo ... para cuando ejecute operaciones cognitivas, tales como las que debe realizar-- cuando le corresponde organizar los hechos en sistemas conceptuales, enlazar entre ellos los elementos de información y generalizar a partir de las relaciones, hacer inferencias y utilizar los hechos extraídos de las generalizaciones para formular las hipótesis, predecir y explicar los fenómenos nuevos. Las operaciones mentales no pueden ser enseñadas directamente en el sentido de ser dadas por el profesor ni ser adquiridas por absorción del pensamiento de otros.
3. ... la evolución de los procesos del pensar se efectúa de manera secuencial y según ciertas leyes ... para obtener ciertas habilidades reflexivas hace falta dominar otras primero, y esta secuencia no puede ser invertida (actividad lógica del pensar).

La importancia del modelo, estriba en que propone una serie de estrategias o tareas a desarrollar para formar las habilidades que estructurarán la autoreflexión.

MODELO DE ENSEÑANZA INDUCTIVO*

Tarea cognitiva: Formación de conceptos

Actividades explícitas	Operaciones mentales implícitas	Preguntas incitativas
1. Enumeración y producción de listas	Discriminación	Qué observas? Qué entiendes? Qué destacas?
2. Reagrupamientos		
3. Etiquetaje. Categorización	Determinación de un orden jerárquico en el conjunto de elementos. Preeminencia y subordinación.	Cómo llamarías esos grupos? Qué es lo que los separa?

Tarea cognitiva: Interpretación de datos

1. Identificación de puntos	Discriminación	Qué destacas? Qué hallas?
2. Explicación de puntos identificados y relaciones entre ellos.	Posición de la relación entre los puntos. Determinación de relaciones causales.	
3. Inferencia.	Extrapolación	Qué significa tal cosa? Qué concluyes?

Tarea cognitiva: Aplicación de principios

1. Predicción de las consecuencias. Explicación de los fenómenos no familiares. Emisión de hipótesis.	Análisis de la naturaleza del problema o de la situación. Revocación y selección de los fenómenos pertinentes	Qué ocurriría si...?
2. Explicación y/o apoyo de las predicciones o hipótesis	Determinación de las relaciones causales fundamentales en la predicción o en la hipótesis.	Por qué crees que esto se produciría?
3. Verificación de las predicciones o hipótesis.	Utilización de principios lógicos o de conocimientos factuales para determinar las condiciones necesarias y suficientes.	Por qué tal cosa será generalmente verdadera o probablemente verdadera?

2.4.2. Estructura del Modelo.

El proceso inductivo desarrollado en el modelo del mismo nombre, consta de tareas integradas por un conjunto de actividades explícitas (observables) e implícitas (desarrolladas internamente por el alumno).

En la página 77, se presenta un cuadro que resume la serie de habilidades que serán ejecutadas bajo la orientación de preguntas, nombradas por Taba "cuestiones incitativas", cuya finalidad primordial será precisamente desencadenar la acción pensante.

Al explicar el funcionamiento del modelo se parte de la primera tarea:

2.4.2.1. Formación de conceptos.

Tarea cognitiva que implica:

- a) identificar y enumerar los ítems de la información pertinente a un problema,
- b) reagrupar esos ítems de acuerdo a un criterio de semejanza,
- c) categorizar o clasificar los agrupamientos realizados.

La estrategia de la enseñanza se realiza bajo la forma de cuestiones incitativas que llevarán al alumno a emprender el tipo de tarea apropiado. Dichas cuestiones o preguntas, en el caso de la enseñanza superior, deberán ser planteadas con un criterio de complejidad acorde al desenvolvimiento intelectual del grupo. Será, pues, conveniente iniciar las de manera simple e ir aumentando la complejidad conforme avanza la estructuración de la autoreflexión en cada individuo. No debe olvidar-

se que, no todos tienen las mismas capacidades ni ritmo de aprendizaje. Conducidos de esta forma, los alumnos entenderán el sistema conceptual a partir del cual tratarán la información. En otras palabras, será el mismo alumno quien elabore el concepto que utilizará más tarde al tratar nueva información.

2.4.2.2. Interpretación de datos.

En esta tarea cognitiva, la autora distingue tres operaciones mentales: identificación, explicación e inferencia y generalización. -- Las tres actividades principales que deberá provocar la enseñanza son:

- a) identificar los elementos de los datos (aquí se exigirá al estudiante la discriminación de las características de sus datos),
- b) explicar las identificaciones (el estudiante debe ahora colocar en relación los elementos identificados y detectar las relaciones causales presente en los datos.
- c) inferir y generalizar, es decir, identificar las implicaciones subyacentes o las relaciones causales ya identificadas.

Es en la discusión (mediante la aplicación de la comunicación directa y de la interacción), donde toma forma esta estrategia, siendo la pregunta del profesor el estímulo que lleve al alumno más allá de los datos, con la finalidad de extraer conclusiones basadas en los mismos.

2.4.2.3. Aplicación de los principios.

En esta tarea, cuya finalidad es explicar los fenómenos nuevos

o predecir las consecuencias de condiciones cuya existencia está establecida, se aplican los principios o teoría. Para este momento, la estrategia prevista consta de tres fases:

- a) predecir las consecuencias o emitir hipótesis,
- b) explicar y/o sostener las predicciones o hipótesis,
- c) verificar las condiciones necesarias para verificación; en esta tercera fase los estudiantes serán conducidos a intentar establecer en cuáles condiciones sus hipótesis serían válidas y defendibles según un criterio de concordancia con los hechos y la complejidad de las situaciones tratadas.

2.4.3. Descripción del modelo.

Cada tarea del modelo está constituida en torno a una operación mental, donde, cada cuerpo de estrategias de enseñanza recoge los tipos de actividades implicadas en conducir al estudiante a través de ciertas operaciones que, aunque no son visibles, son esenciales para la realización de la actividad. La secuencia de estas constituye la sintaxis de la estructura, y, esta se acompaña de procesos mentales implícitos. En cada caso, la estrategia consiste en desarrollar la enseñanza a través de las preguntas, incitando al estudiante a pasar de una fase de actividad a otra cuando el momento sea oportuno; cada etapa previa debe haber sido cubierta por todos los alumnos.

Es la enseñanza la que controla el desarrollo y la secuencia de la información, por lo tanto, la tarea del docente consistirá en orientar y controlar el proceso bajo una actitud cooperativa. Los estudian-

tes serán guiados -a través de las cuestiones incitativas- en el trabajo o tratamiento de la información a fin de que se sientan dispuestos a -- realizar nuevas experiencias y actividades cognitivas asimilando y utilizando las mismas. Será esta una de las formas de alcanzar el fin pro puesto por la educación venezolana y parte de las aspiraciones planteadas en la Ley de Universidades con respecto a lo trascendental de la en señanza universitaria.

2.4.4. Aplicabilidad del modelo en la enseñanza superior.

El modelo propuesto por Taba en busca del aumento de la capacidad reflexiva requiere que los estudiantes traten e ingieran abundante información; es todo un esfuerzo orientado hacia el desarrollo del pensamiento productivo y creador, no hacia la mera repetición de una infor mación. Ante este último aspecto se destaca que el tratamiento diver gente y creador de la información y su tratamiento convergente debe desarrollarse a través de la resolución de problemas. En síntesis: de finido el problema a estudiar o tratar, el mismo será resuelto mediante una serie de preguntas que inciten a la reflexión y genere operaciones mentales que produzcan su solución.

Para finalizar, como consecuencias positivas del modelo podrían determinarse las siguientes:

a) Contribuye a la preparación intelectual del individuo por -- cuanto le habilita en la elaboración o formación de conceptos, en la in terpretación de datos y en la aplicación y verificación de la teoría e xistente en la materia. Por tal razón favorece el discernimiento y la

toma de decisiones frente a nuevas situaciones.

b) Favorece la estructuración lógica del pensamiento, sensibilizando al estudiante sobre la necesidad de: emplear un lenguaje específico, propio de la materia objeto de estudio, y ampliar la información profesional que requerirá el ejercicio de la carrera elegida.

Bibliografía Citada

- (1) GABALDON, Arnaldo.- "La Educación puede destruirnos", En Diario El Nacional (Caracas) 09-04-81, Cuerpo A₄
- (2) UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.- Compilación Legislativa, Ley de Universidades, Oficina Central de Asesoría jurídica. Caracas, (Imprenta Universitaria), 1979. Tomo I-Vol 1. pp 109-168.
- (3) NERICI, Imídeo G.- Hacia una didáctica general dinámica. 2da. edición. Buenos Aires, Editorial Kapelusz, 1973. 541 pp.
- (4) MELLO CARVALHO, Irene.- El proceso didáctico. 1a. edición. Buenos Aires, Editorial Kapelusz, 1973. 316 pp.
- (5) "NORMAS para el funcionamiento del plan de estudios de la Escuela de Geografía de la U.C.V.", En Síntesis Geográfica (Caracas) Año I -Diciembre 1977, N°2, pp. 37-43.
- (6) UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.- Compilación Legislativa, Constitución Nacional, Oficina Central de Asesoría jurídica. Caracas, (Imprenta Universitaria) 1979. Tomo I, Vol 1. pp 19-94
- (7) CAHUE, Jorge.- "De la exposición de motivos correspondientes al Proyecto de Ley Orgánica de Educación", En el Diario El Nacional (Caracas) 09-04-81, Cuerpo B₆
- (8) MATTOS, Luis A.- Compendio de Didáctica General. Buenos Aires, Editorial Kapelusz, 1963. 413 pp.
- (9) BLOCK, Alberto.- Innovación educativa. Reimpresión. México, Editorial Trillas, 1976. 174 pp.
- (10) DE GORTARI, Eli.- El método dialéctico. México, Editorial Grijalbo S.A. 1970. 158 pp.
- (11) BURK, Ignacio.- Filosofía: una introducción actualizada. 1a. edición. Caracas. Ediciones Insula, 1980. 552 pp.

- (12) NUÑEZ TENORIO, J.R.- Introducción a la ciencia, 2da. edición. Caracas. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad Central de Venezuela, División de Publicaciones, 1975. 183 pp.
- (13) MUÑOZ BLANCO, Agustín.- Investigación social. Buenos Aires. Centro Editor América Latina, 1977. 142 pp.
- (14) BUNGE, Mario.- La ciencia, su método y su filosofía. Buenos Aires. Editorial Siglo Veinte, 1973. 159 pp.
- (15) SABINO, Carlos.- Metodología de investigación. Buenos Aires. Editorial S.M.E. 1978.
- (16) IBARRA PEREZ, Oscar.- Didáctica moderna. Madrid. Editorial Aguilar, 310 pp.
- (17) LUZURIAGA, Lorenzo.- Diccionario de Pedagogía. Buenos Aires. Editorial Losada, 1960.
- (18) SCHMIEDER, A.y J.- Didáctica general. 7a. edición. Buenos Aires, Editorial Losada S.A., 1963. 165 pp.
- (19) CHRISTINE, Charles, y Dorothy Christine.- Guía práctica para la -- instrucción y el currículo. Buenos Aires. Ediciones Guadalupe, 1973 244 pp.
- (20) COMBETTA, Oscar Carlos.- Planeamiento curricular. 1a. edición. - Buenos Aires. Editorial Losada S.A., 1971. 213 pp.
- (21) TABA, Hilda.- Modèle Inductif: un modèle tiré des theories sur les processus. Université de Montreal. Canadá. (mimeógrafo) 1978. 20 pp.

Bibliografía Consultada

- BIGGE, Morris L.- Teorías de aprendizaje para maestros. 3a. edición, México, Editorial Trillas, 1978. 414 pp.
- BLOOM, Benjamín y colaboradores.- Taxonomía de los objetivos de la educación. 4a. edición. Buenos Aires, Editorial Ateneo, 1974. 364 pp.
- ESTARELLAS, Juan.- Preparación y evaluación de los objetivos para la enseñanza. 1a. Edición, Salamanca, Ediciones Anaya, 1974. 101 pp.
- FAURE, Edgar y otros autores.- Aprender a ser. 3a. edición. Madrid, Editorial Alianza/ UNESCO, 1974. 426 pp.
- FERNANDEZ/ SARRAMONA/ TARIN.- Tecnología didáctica. 2da. edición. Barcelona, Editorial C.E.A.C, 1977. 325 pp.
- GAGNE, Robert y Leslie Briggs.- La Planificación de la enseñanza. 2a. edición. México, Editorial Trillas, 1978. 287 pp.
- HARMER, Earl W.- La práctica de la enseñanza. Buenos Aires, Editorial Kapelusz, 1970. 287 pp.
- LARREA, Julio.- Didáctica general. México, Editorial Herrero, 1957. 429 pp.
- LAY, W.A.- Manual de Pedagogía. Buenos Aires, Editorial Losada S.A., 1959. 180 pp.
- LUZURIAGA, Lorenzo.- Pedagogía. 5a. edición, Buenos Aires. Editorial Losada S.A., 1960. 331 pp.
- MAGGER, Robert.- Objetivos para la enseñanza efectiva. 4a. edición. Caracas, Editorial Salesiana, 1974. 62 pp.
- UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR, ESTUDIOS LIBRES.- Explicación, Comentario y Composición. 1a. edición. (Venezuela), Estudios Libres, U.S.B. 1975, 186 pp. (Lengua y Literatura, Unidad G).

G L O S A R I O

Se presentan a continuación los principales conceptos utilizados en este capítulo y que por su naturaleza técnica, requieren una definición. Aclaramos que la intención de esto es evitar ambigüedades en la interpretación de la terminología aplicada.

CONCEPTO

DEFINICION

APRENDIZAJE

Proceso por el cual se adquieren nuevas formas de comportamiento o se modifican las anteriores mediante la incorporación de nuevos conocimientos. Implica según el área de comportamiento más relacionada, cambios en la forma de pensar, sentir y actuar. (Dominios cognoscitivo, afectivo y psicomotor de B. Bloom).

CONDUCTA INICIAL

Determinación precisa, antes del proceso enseñanza aprendizaje, de la capacidad de solución de un problema específico que plantea al estudiante la necesidad de aplicar ideas de juicio de valor (evaluación), así como capacidades -- prácticas y de conocimiento.

CONDUCTA TERMINAL

Determinación precisa del grado esperado de mejoramiento de la capacidad de solución de un problema específico al finalizar el proceso enseñanza aprendizaje.

DIDACTICA

Conjunto de procedimientos y normas destinadas a dirigir el aprendizaje de la manera más eficaz que sea posible. Para ello reúne y coordina, con sentido práctico las conclusiones y resultados a que arriban las ciencias de la educación a fin de que dicha enseñanza resulte más efectiva.

DOMINIO COGNOSCITIVO

Sector que reagrupa los objetivos que insisten sobre la memoria o la reproducción de una cosa previamente aprendida, así como los objetivos que suponen la resolución de una operación intelectual en la cual el individuo debe determinar el problema esencial, después de utilizar el material dado o asociarlo a las ideas o a los métodos a seguir, anteriormente aprendidos.

ENSEÑANZA

Forma de conducir al educando o reaccionar ante ciertos estímulos, a fin de que sean alcanzados determinados objetivos inmediatos y mediatos. Los objetivos mediatos de la enseñanza son, en última instancia los propios fines de la educación.

FINES DE LA EDUCACION

Motivos o estímulos filosóficos -teóricos que guían la actividad educativa y que aspiran a tener validez general y necesaria.

ESTRATEGIA PARA LA TRANSMISIÓN DEL CONOCIMIENTO.

Métodos, técnicas e instrumentos que sirven para la eficaz comunicación al estudiante de los contenidos informativos desarrollados durante el proceso E-A. Todos ellos organizados por el docente en pro del buen desempeño del proceso nombrado.

METODO DE ENSEÑANZA (o DIDACTICO)

Reunión organizada de medidas didácticas que se fundan sobre conocimientos claros, seguros y completos, y sobre leyes lógicas, y que realizadas con habilidad personal, alcanzan el fin didáctico previamente fijado.

METODO DE RESOLUCION DE PROBLEMAS.

Conjunto de actividades organizadas, orientadas hacia el trabajo individual o social, que se aplican a cuestiones intelectuales, a disciplinas que presuponen comprensión de ideas y juicios de valor. Su característica dominante es la reflexión, desencadenada a partir del análisis del problema y de las hipótesis explicativas.

MODELO DE ENSEÑANZA	Conjunto de operaciones didácticas organizadas a partir de contenidos programáticos sustentadas sobre bases lógicas y psicológicas --y destinadas a producir cambios favorables en la --conducta del individuo que aprende.
OBJETIVOS PEDAGOGICOS (específicos)	Metas hacia las que apunta el curriculum y según las cuales se estructura la enseñanza. Se formulan a partir de una habilidad o desarrollo en función de un contenido dado.
PLANTEAMIENTO DE LA ENSEÑANZA	Por parte del profesor es la organización consistente de los componentes de la enseñanza: objetivos, métodos, recursos, experiencias de aprendizaje y evaluaciones del desempeño de --los estudiantes.
PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE. (E - A).	Desarrollo durante el cual, una persona incorpora a su capacidad, unidades integradas de conocimientos y habilidades que satisfacen un objetivo educacional concretado en modificaciones previstas de conducta.
SINCRETISMO	Percepción global, o de conjunto de varias cosas, ideas o hechos.
SITUACION DE APRENDIZAJE	Condición en la cual se estructuran y organizan los elementos que van a permitir el aprendizaje, o sea: alumno, profesor, objetivos, contenidos, métodos y medio.
TELEOLOGIA. (Finalidad) (Diccionario Filosófico)	Doctrina que afirma que los hechos o acciones se dirigen hacia algún fin.

C A P I T U L O I I I

ESTADO ACTUAL DE LA ENSEÑANZA DE LA CLIMATOLOGIA
EN VENEZUELA: EL CASO DE LA ESCUELA DE GEOGRAFIA DE LA U. C. V.

En este capítulo pretendemos dar una idea del conocimiento climatológico que se maneja en nuestro país en los niveles de la enseñanza superior y en las investigaciones pura y aplicada, como actividades directamente vinculadas al aprendizaje de la climatología. Entendemos que docencia e investigación deberían estar imbricadas para trabajar de manera armónica y así poder nutrirse una de otra y propender en conjunto a un mejoramiento del conocimiento climatológico en general; esa relación docencia-investigación es otra cuestión que abordaremos en los párrafos de este capítulo.

En general, la enseñanza de la climatología en los institutos de nivel superior comienza a independizarse sólidamente con logros propios en fechas muy recientes. Estando relacionada esta disciplina a tópicos meteorológicos y de la geografía física, no es raro que al principio se incluyeran los temas climatológicos propiamente dichos en las disciplinas anteriormente mencionadas, sugiriéndose la escasa importancia intrínseca que tenía la climatología.

En base a lo anterior es que Mather et al (1) explican que "... aunque es un viejo campo del esfuerzo científico, la climatología hasta recientes años ha sido considerada como adjunta a los intereses centrales de la meteorología..."

De este modo era frecuente que en un primer nivel de la enseñanza de climatología se incluyeran todos los aspectos de la física de la atmósfera, dejando los temas puramente climatológicos para niveles superiores. Y esto no sólo ocurría en nuestro país, sino que era o es un esquema que podemos detectar en universidades extranjeras, indicándonos de cierta manera que Venezuela no escapaba o escapa a la influencia ex—

terna en cuanto a lo académico se refiere. Por ejemplo, en la Universidad Católica de Valparaíso, Chile, un primer nivel de climatología incluye todo lo referente a la atmósfera y sus propiedades más conspicuas, y más del 50% de la bibliografía recomendada no era específicamente de climatología sino de meteorología y de disciplinas vecinas.

Hoy en día, en nuestros institutos de educación superior, la estructura de los programas de Climatología tienen otra óptica porque ya no insisten en la descripción de las propiedades atmosféricas (las cuales son dejadas a la Meteorología) sino que se dedican fundamentalmente al manejo adecuado de los datos meteorológicos, a la obtención de resultados y su posterior interpretación. Asimismo se observa que tratan de asociar las características climáticas no sólo a los demás constituyentes del marco físico sino a la actividad desarrollada por el hombre en el espacio y a cuestiones relacionadas con la calidad del ambiente.

Este enfoque distinto de la climatología lo demandaba Thornthwaite cuando abunda, de acuerdo a Mather et al (op.cit.) en los siguientes términos:

Mucho antes de que ocurrieran estas corrientes en climatología, el climatólogo americano C.W.Thornthwaite, usó el término "topoclimatología", en referencia a lo que él vió como una nueva "climatología" — una climatología separada de los intereses inmediatos de la meteorología y librada de la idea de tiempo "promedio". Para Thornthwaite, ésta era una climatología enfocada sobre la superficie de la Tierra e interesada con los intercambios de calor, agua y momento... Sintió que los deberes del climatólogo eran investigar tales propiedades de la superficie como el albedo, la rugosidad, la pendiente, el aspecto de las vertientes, las relaciones hídricas, y la cobertura vegetal y sus interrelaciones con la capa límite de la atmósfera. Es

tas y otras propiedades superficiales juegan un papel principal en los intercambios entre la superficie y la atmósfera encima de ella y contribuirán en su propia manera dinámica... Por lo tanto, el vió un papel activo y positivo para los climatólogos orientados en geografía completamente diferente de su papel más aceptado como de "guardianes de registros".

Los tópicos que están contenidos en los programas actuales de climatología en la mayoría de los institutos superiores, tales como la Universidad de Los Andes y la Universidad Central de Venezuela, nos dan un índice de la orientación de la enseñanza de la climatología en Venezuela. A pesar de la independencia entre las asignaturas de las escuelas de esas instituciones, ellas convergen en muchos aspectos básicos acerca de lo que debe enseñarse en climatología. Así, por ejemplo, observamos que en la escuela de Geografía de la Facultad de Ciencias Forestales de la U.L.A., se exigen como prelación a la materia climatología asignaturas como Meteorología, Introducción a la Geografía y Estadística, mientras que en nuestra Escuela es necesario haber aprobado los cursos de Meteorología, Estadística y Matemática, y ello concuerda con la opinión de E.T.Stringer (2) quien enfatiza que "...aunque la climatología es una ciencia geofísica, cuyos problemas iniciales y propósitos finales son esencialmente geográficos, sus métodos y técnicas son los de los físicos y matemáticos más bien que los del geógrafo", agregando que profesores y estudiantes de geografía deberían poseer un conocimiento básico de la notación matemática y algunas técnicas de la física, tanto teórica como práctica, para seguir a la moderna climatología (subrayado nuestro). Aquí, entonces, se destaca la necesidad de que el cursante de la climatología posea instrumentos adecuados para el manejo cuantitativo e

interpretación de los datos climáticos.

En la estructura propiamente dicha del contenido de los programas también se presentan semejanzas notables, lo que se traduce en que la enseñanza en estos centros de educación superior, persigan objetivos comunes. En tales programas implícitamente se trata de recorrer las fases "tradicionalmente" reconocidas del método científico al contemplarse aspectos que comprenden la descripción, clasificación, explicación y predicción en climatología. "Uno de los propósitos de la climatología, identificado por los planificadores federales, es el desarrollo de una capacidad de predicción climática. Aunque las predicciones del tiempo actual o clima mensual o anual no pueden de antemano ser factibles en la próxima década, está claro que cualquier trabajo que conduzca a una comprensión mejorada de los procesos físicos que gobiernan al clima o el papel de las influencias superficiales o humanas en la variabilidad del clima contribuirían significativamente a optimizar las predicciones del clima" (1).

Concretamente, en el programa de la escuela de Geografía de la U.L.A., los dos primeros temas se dedican al marco teórico de la climatología; el tema tres nos lleva a lo atinente a la descripción y análisis de tipo cuantitativo de los elementos climáticos; el tema cuatro comprende de parte de la sistemática o taxonomía de la climatología, el cual ha sido un tema fundamental en los primeros cursos de climatología, tal como lo indica John Leigly, profesor emérito de Geografía de la Universidad de California (3):

Sauer (Carl) me asignó, en 1923, la enseñanza de las asignaturas de climatología y cartografía, en ninguna de las cuales tenía instrucción alguna. Además ignoraba si tales cursos eran dictados en otra parte. No había textos disponibles; verdaderamente muy pocos textos fueron usados en el departamento. En climatología, en primera instancia, me apoyé sumamente en una excelente traducción de R. De C. Ward del primer volumen, algo anticuado, del Handbuch der Klimatologie de Julius Hann. Pero en mi voraz lectura pronto descubrí, además de mucho material posterior a Hann, la clasificación de los climas de Koeppen, de 1918, y la adopté como un resumen apropiado de mi instrucción... en los primeros cursos de geografía física introduje a la clasificación de Koeppen como un constituyente prominente del curso.

(Con respecto al último párrafo de Leighly cabe observar que todavía a comienzos de la década de 1960 la climatología en la escuela de Geografía de la U.C.V. pivotaba alrededor del trabajo clasificatorio de Wilhelm Koeppen).

Los temas cinco y seis, en la U.L.A., se dedican a cuestiones de la climatología regional y el tema siete a la climatología de Venezuela. Por último, el tema ocho nos introduce en aspectos relacionados con la climatología aplicada.

Además, la climatología se dicta en el ciclo común del plan de estudios de Ingeniería Hidrometeorológica en un primer nivel y como climatología aplicada en las opciones de Meteorología y Agrometeorología. El primer nivel de climatología está destinado principalmente a la definición de conceptos climatológicos básicos, distribución de los elementos climáticos en la superficie terrestre, principios de clasificación de climas, climatología regional con énfasis en Venezuela y el procesamiento de datos climatológicos. En cuanto a la climatología aplicada

ésta tiene por objeto discernir las relaciones entre el clima y las actividades agrícolas, forestales, de comercio, industria, y, en general, en los problemas ingenieriles.

En líneas generales la enseñanza de la Climatología en las escuelas de Geografía y de Ingeniería Hidrometeorológica (o Civil) concuerdan en sus objetivos generales, enfatizando esta última los aspectos de ingeniería según la especialización que se siga. Obviamente, de acuerdo a las características de la formación del ingeniero, éste antes de cursar la climatología tendrá una preparación en materias relacionadas al cálculo que le facultarán para enfrentarse con los problemas climatológicos vinculados con la física atmosférica mientras que el estudiante de geografía estará más propenso a integrar el carácter o fenómeno climático no sólo a las evidencias de naturaleza atmosférica sino a todas aquéllas que conforman el paisaje tales como formas de relieve, tipos de vegetación, drenaje, etc. Con respecto a ello, Harlan H. Barrows (4) sostenía que "...los geógrafos sólo necesitan describir ese medio ambiente y no estudiarlo en términos explicativos" y abogó porque la climatología, la biogeografía y la fisiografía fueran excluidas de la geografía. En base a la misma temática Stringer (op.cit.) acota lo siguiente:

Aunque la climatología trata con el comportamiento "normal" de la atmósfera, y como tal es notoriamente de incumbencia de los científicos de la atmósfera (meteorólogos), también tiene que ver con el clima y el tiempo local. Este último estudio requiere un conocimiento del paisaje local y de los principios básicos de geomorfología, pedología y biogeografía. Unicamente los geógrafos tienen un entrenamiento formal tanto en los rudimentos de esas ciencias como en meteorología elemental. En consecuencia, es en los departamentos de geografía de

las universidades que uno debería buscar los poten
ciales climatólogos más bien que en los departamen
tos de meteorología, física o ingeniería.

Con respecto al rol de los geógrafos en Mather et al. (op.cit.)
se afirma que:

Los eventos climáticos de los 70' han mostrado la
necesidad para el desarrollo de una climatología
geográfica. Los intentos para comprender los mecan
ismos, causales o estocásticos, que sustentan la
variabilidad estacional, anual o de milenios, son
ahora reconocidos como problemas de climatología
práctica y científica de fundamental importancia.
Los meteorólogos no pueden solucionar estos problem
as usando sólo medidas atmosféricas ya que en los
intercambios de energía, humedad y momento que ocur
ren en la interface superficial, se explican sust
ancialmente las condiciones de la baja atmósfera.
Los climatólogos que se interesan en las condicion
es de la superficie, en las capas superiores del
suelo, y en la capa límite atmosférica inferior deb
en contribuir a nuestro conocimiento.

No obstante la opinión de Stringer, pensamos que la integración
que hace el geógrafo, egresado de nuestras escuelas, de todos los aspect
os físicos y humanos con el clima no es suficiente y debido a su formac
ión profesional su enfoque es más cualitativo que cuantitativo, acoplán
dose esto a lo que añade el auotr antes citado que expresa "...que por
muchos años, los geógrafos han evitado deliberadamente el uso de la term
inología matemática..." , y de ahí nuestro empeño en que cambio algo
más sus instrumentos de relación hacia la relación numérica buscando con
ello que se "objetivice" su interpretación de los fenómenos que estudia,
porque, como agrega Stringer (1) "...las estructuras matemáticas son nec
esarias porque la ciencia aspira a una comprensión completa de los sis

temas que estudia, y la predicción de los sistemas con exactitud matemática es un paso esencial en la adquisición de una comprensión cabal", lo cual es reforzado por Werner H. Terjung (5) cuando explica que "...la esencia de la climatología geográfica es el análisis y descripción de los sistemas proceso-respuestas de importancia a la humanidad que se encuentran en la capa límite planetaria, interface, y sustratos. El futuro de una climatología útil a los geógrafos parece encontrarse en la modelación numérica de tales sistemas".

Para Mather et al (op. cit.):

Un modelo climático es una abstracción cuantitativa de los diversos intercambios de energía, masa y momento entre los componentes extraterrestre, atmosférico, litosférico, hidrosférico y biosférico del sistema tierra-atmósfera. El propósito del constructor del modelo climático es desarrollar un sistema de expresiones cuantitativas que caracterizan la forma y procesos que definen el medio ambiente climático. El énfasis de la climatología geográfica sería la formulación de modelos que se acoplen al medio ambiente, a las condiciones de la vida humana. A diferencia del meteorólogo, el climatólogo-geógrafo estaría especialmente interesado con la modelación de flujos de energía y masa en la capa límite planetaria.

En otros centros de enseñanza de educación superior del país, se enfatiza más en el estudio de los conceptos relacionados con la Meteorología que con la Climatología propiamente dicha, ya que, aparentemente, con el análisis de esos elementos y procesos cubren sus necesidades en cuanto a la formación de sus estudiantes, tal como lo especifica el programa de la asignatura Introducción a la Climatología que se dicta en el Departamento de Geografía e Historia del Instituto Universitario Peda

gógico, donde en las unidades I, IX y X se abocan a las cuestiones que a suminos son intrínsecamente climatológicas.

En cuanto a la enseñanza de la Climatología impartida en nuestra Escuela, existe a partir de 1978 una clara diferenciación en cuanto a lo atinente a la Meteorología y a la Climatología. La primera de estas asignaturas se dicta en los Cursos Básicos y requiere para cursarla haber aprobado dos niveles de Estadística y materias relacionadas con la Geografía General, Geografía Física, Matemática y Cartografía, fundamentalmente. La Meteorología está bajo la responsabilidad del Ing^o P. Arellano R., quien la ha conducido hasta un nivel de enseñanza muy satisfactorio para los estudiantes de Geografía. El Ing^o Arellano se ha preocupado por impartir la materia de manera que sea asequible a las características generales de nuestros estudiantes apoyándose en su vasta experiencia profesional y docente.

La climatología contempla dos niveles: climatología I y climatología II. Es requisito para cursar la primera de ellas el tener aprobadas Meteorología y Matemática III, lo que supone que los alumnos que llegan a nuestra asignatura tienen cierta destreza para el cálculo. La asignatura se imparte en 6 horas a la semana y es de carácter teórico-práctica. Contempla cinco grandes aspectos que, flexiblemente, se refieren a las siguientes cuestiones:

Unidad I: destinada a suministrar los aspectos más resaltantes del marco teórico o principios sustentadores de la climatología, destacándose la importancia utilitaria de la climatología en la actividad desarrollada por el hombre en el espacio y para las otras ciencias que tienen que ver de una u otra manera con el medio ambiente. Asimismo, se aclara o detalla la naturaleza intrínseca de los datos climáticos, de manera que la

interpretación de sus resultados sea lo más provechosa y objetiva posible.

Unidad II: trata de orientar al estudiante en la selección de la cantidad de datos de los elementos climáticos necesarios para obtener medidas de los estadísticos muestrales con adecuada calidad para su posterior utilización. Se buscan alternativas de tipo gráfico, empírico y analítico para solucionar el problema de la longitud óptima de los registros de carácter climático a interpretar.

Unidad III: se desarrolla la necesidad de clasificar los fenómenos climáticos como la vía para mejorar los postulados de la disciplina climática o como dice Haurwitz (6): "...el principal propósito de una clasificación de climas es proporcionar una guía razonablemente fácil y lógica que permita un análisis amplio de la gran variedad de tipos climáticos". Posteriormente se estudia de manera detallada a los sistemas de clasificación climática más aplicados en nuestro país, vale decir: el sistema climático de Koeppen, el sistema bioclimático de Gaussen y Bagnouls, el sistema bioclimático de Holdridge y el sistema climático de Thornthwaite; aquí no sólo se hace una descripción del uso de estos sistemas sino que se explican, también, cuales son sus bondades y limitaciones a fin de que el estudiante decida cuando debería utilizar cada uno de ellos. A estos sistemas se le agregan otros relativamente recientes tales como el de Papadakis y el de Burgos, y otro como el de Allisow, que es muy popular en lo que se refiere en su relación a la climatología de las masas de aire.

Unidad IV: en esta unidad se explicita el carácter utilitario de los aspectos climáticos en el desarrollo vegetacional. Se dan las nociones

básicas usadas en agroclimatología y el uso del balance hídrico de acuerdo al sistema de Thornthwaite (1948). Se explica la distribución Gum—bel para ser aplicada a la predicción de eventos de naturaleza crítica. Se expone el balance hídrico como un instrumento para definir de manera aproximada los regímenes de humedad del suelo de acuerdo al sistema taxo—nómico de suelos de la Séptima Aproximación.

Unidad V: se define la condición necesaria y suficiente para poder deter—minar si al fenómeno climático es factible aplicarle un modelo probabi—lístico, como paso previo para usar algunos modelos comunes en climatolo—gía tales como las distribuciones normal, t de Student, lognormal, Gum—bel y gamma incompleta. Se da la noción de cambio de clima y su deter—minación gráfica a partir de algunas técnicas tales como los promedios móviles, promedios móviles ponderados por medio de la técnica de la orde—nada gaussiana y la curva de desvíos acumulados. Asimismo se da un e—jemplo del uso del contraste estadístico de medias aritméticas para de—tectar cambios en las curvas cronológica-pluviométricas.

En términos generales, este programa además de suministrar los elementos teóricos e instrumentales de la climatología, refleja la in—quietud de los profesores Guevara Díaz y Rodríguez Gómez para que el es—tudiante pueda elaborar por sí mismo resultados e interpretaciones de ca—rácter climatológico por medio del manejo de la materia prima, que la constituyen los datos, de manera que nuestros futuros geógrafos no ten—gan la necesidad de aguardar que esos resultados y análisis les sean su—ministrados, y más importante aún, desde el punto de vista profesional, que dentro de los equipos interdisciplinarios puedan aportar soluciones novedosas y originales para resolver los problemas que se presentan : en

el marco de las actividades humanas en nuestro país.

En este orden de ideas es que:

Otros físicos, así como también los geógrafos humano-culturales, deben unirse con los climatólogos en el trabajo interdisciplinario para ayudar a clarificar los impactos económicos, social y políticos significantes del clima. Los estudios climáticos del futuro no pueden estar confinados enteramente al análisis de los datos atmosféricos...Estamos en el comienzo de una climatología que puede y contribuirá a la solución de un amplio rango de problemas humanos (1).

En virtud de lo variado de la naturaleza de la aplicación de los datos climáticos, en la Climatología II, con 6 horas de docencia teórico-prácticas, se amplían sus tres primeras unidades los elementos de la climatología estadística. En la Unidad I se ataca el problema de la estimación y ajuste de datos faltantes a través de diversos métodos, tales como el método de la diferencia, el método del cociente, método de la razón de los valores normales, el método de la interpolación lineal, el método del doble ploteo de masas, etc.

En la Unidad II se abarcan aspectos detallados de la variabilidad que presentan los datos climáticos, abordando la interpretación que tienen los principales estadísticos que miden la dispersión de los datos, vale decir, el rango, la desviación media, la desviación standard, la varianza, la desviación standard vectorial, la variabilidad relativa, el coeficiente de variación, entre otros. Asimismo se usa el contraste estadístico de medias para señalar si su diferencia es o no significativa para seleccionar estaciones de áreas homogéneamente climáticas.

En la Unidad III se explican algunos de los diversos criterios que nos conducen a la regionalización climática, criterios que se van apoyar principalmente en hechos de naturaleza estadística, esencialmente de estadística inductiva como por ejemplo el método del coeficiente de correlación serial, el del coeficiente de Spearman o también la denominada relación de Von Neumann.

La Unidad IV nos lleva al conocimiento de los principales conceptos relacionados con la Bioclimatología, básicamente lo referente a los índices bioclimáticos de confort y su determinación. Igualmente, se abordan los efectos de la ciudad sobre los elementos climáticos y las nociones fundamentales del clima urbano.

La Unidad V toca los aspectos de la contaminación del aire como problema vinculado a las características climáticas y, en general, a las características geográficas. Diversos modelos matemático-estadísticos se aplican a fin de determinar la importancia de la polución y la contaminación, ejemplificándose con casos de contaminación atmosférica en Venezuela.

Por último, la Unidad VI se aboca a las características de la representación cartográfica de las variables climáticas para obtener la manera como se comportan en la dimensión espacial, destacándose el uso de mapas fundados en el análisis probabilístico.

Con respecto a los recursos disponibles en la cátedra de Climatología, caben mencionar los siguientes:

a) humanos: (a1) alumnos de las asignaturas de Climatología I y Climatología II, que en general por período académico están en una cantidad del orden de los 100 estudiantes; (a2) profesores adscritos a la cátedra de

Climatología: Meteorología I (Porfirio Arellano), Climatología I (Jorge Rodríguez G.) y Climatología II (José Manuel Guevara D.); (a3) otros profesores: como consecuencia de lo variable del contenido de las asignaturas, en general los alumnos deben consultar a los profesores de las asignaturas de Estadística, Cartografía, Geografía Física y Geomorfología.

b) materiales: (b1) material de apoyo impreso: fundamentalmente relacionado a las clasificaciones climáticas, medidas de variabilidad, métodos de estimación y ajuste de datos climáticos y diversos nomogramas y tablas de carácter estadístico; (b2) bibliotecas: en la biblioteca centralizada de la Facultad de Humanidades y Educación está toda la lista del material bibliográfico requerido para las asignaturas; asimismo, parte de ese material se encuentra en la Biblioteca Central de la U.C.V.; (b3) otros: igualmente los profesores de las materias proveen el material de más difícil consecución para que los alumnos dispongan de ellos por medio de la obtención de copias de los mismos.

La manera efectiva de la impartición de la enseñanza, más la activa participación del estudiante en clase y fuera de ella consultando el material bibliográfico pretendiéndose a través de las evaluaciones periódicas que se se hacen en las asignaturas de Climatología. A fin de dar cumplimiento al Artículo 149 de la Ley de Universidades en el interín del período académico se ha venido implementando en Climatología I diversas pruebas cortas (una por cada unidad) y dos o más trabajos de carácter práctico. El objetivo básico de las pruebas cortas (quiz) es el de ir entrenando al alumno en la autorreflexión de sus acciones y que tenga un mejor desempeño en las evaluaciones parciales y finales del período académico. De igual manera en Climatología II se hace énfasis en

la elaboración de trabajos de carácter práctico, ya que se asume que el estudiante está más capacitado para llevar a cabo una actividad más independiente del profesor. En general, el trabajo de carácter práctico tiene por objeto que el alumno se percate de las dificultades que a nivel profesional puede encontrar al manejar la información climática y las resuelva satisfactoriamente.

Tanto las pruebas cortas como las evaluaciones restantes del período académico, son elaboradas para cubrir las exigencias del Artículo 150 de la Ley de Universidades que textualmente nos permitimos transcribir aquí (7):

Los exámenes y pruebas deben concebirse como medios pedagógicos para estimular la actividad intelectual de los estudiantes y corregir periódicamente los posibles defectos de su formación. Como instrumentos auxiliares de evaluación en ellos debe atenderse, más que a la repetición o memorización de la materia tratada durante el curso, al aprovechamiento que demuestre el alumno mediante la comprensión del saber recibido. Los Profesores formularán y realizarán los exámenes y pruebas de acuerdo con esta norma.

(subrayado nuestro)

Esto, quizás, concuerda con una frase popular que reza: "lo que oigo lo olvido, lo que veo lo recuerdo y lo que hago lo aprendo" y el desarrollo de la reflexión lo que busca es la formación de un alumno crítico, que genere una información novedosa; a ese respecto cabe mencionar lo que dice Jean Paul Sartre (8), "...la única manera de aprender es discutir".

Obviamente, las exigencias en las evaluaciones por encima del

nivel cognoscitivo de la repetición, vale decir, comprensión, aplicación, análisis y síntesis, da lugar a que los rendimientos no sean tan altos como se desean. Por ejemplo, en el segundo semestre del año lectivo de 1979, la Dirección de Planeamiento de la U.C.V. elaboró un informe sobre el rendimiento cuantitativo estudiantil de la Escuela de Geografía que arrojó los siguientes resultados: Climatología I, 67% y Climatología II, 43%. Aún cuando no estamos de acuerdo a la forma de definir el rendimiento estudiantil, esas cifras nos orientan acerca del éxito de nuestro propósito básico, la formación de un estudiante reflexivo, crítico. En consecuencia, pensamos que algunas de las causas de no tener rendimientos académicos mayores en nuestras asignaturas son las siguientes:

- 1) Conducta de entrada de los alumnos insuficiente.
- 2) Participación del alumno en las actividades de la cátedra insuficiente.
- 3) Insuficiente familiaridad del alumno con las evaluaciones de carácter superior a la memorización o repetición.
- 4) Material de consulta en idioma extranjero poco utilizado por los alumnos, no entrenados suficientemente, por ejemplo, en inglés o francés en donde son más abundantes los textos climatológicos.
- 5) Resistencia del alumno a manejar técnicas y métodos donde esté involucrado el uso numérico de las variables a estudiar.
- 6) Insuficiente número de horas de docencia por período académico.

Sugerimos que algunas medidas a tomar en forma inmediata o mediana para eliminar esas causas nocivas al rendimiento son:

- 1) Que todas las asignaturas de los cursos básicos rijan su enseñanza por medio de la enumeración de objetivos específicos y por medio de objetivos generales únicamente, tal como se viene realizando actualmente de mo

do generalizado. De esta manera los profesores determinarían más concretamente lo que sus estudiantes están aprendiendo en sus materias.

2) Que todas las asignaturas de los cursos básicos se rijan por el Artículo 150 de la Ley de Universidades, siguiéndolo de la manera más fiel posible.

3) Que en las materias de Idiomas se haga énfasis en la lectura de material de carácter geográfico y que dichas asignaturas tiendan a formar en el alumno la habilidad para la traducción textos.

4) Que los profesores de la cátedra de Climatología nos aboquemos a la preparación de un material de apoyo más copioso que le facilite al estudiante un aprendizaje más efectivo. No obstante, se debe mencionar que la cátedra de climatología es la que mayor material impreso ha producido en nuestra Escuela.

5) Que el profesor promueva que el uso de las matemática y la estadística lejos de ser un obstáculo en el avance del estudiante son herramientas que le facilitarán el acceso a niveles intelectuales y cognitivos más altos.

6) Que la dirección de la Escuela haga el esfuerzo para que los períodos académicos agoten su máxima duración.

Otras medidas, pero con carácter menos inmediato, para vencer los inconvenientes confrontados para alcanzar los objetivos de la enseñanza sería el que la cátedra contara con un laboratorio de climatología (instrumentos meteorológicos), material audiovisual (dispositivos mecánicos, láminas, mapas, diapositivas, etc.) y que pudiera implementarse cursos o temas de nivelación en aquellos conocimientos que frecuentemente los alumnos no dominan satisfactoriamente.

En resumen, estos programas de las asignaturas de Climatología están orientados a brindarle al futuro geógrafo las herramientas básicas para que el análisis climatológico sea lo más científico, lo más objetivo posible, no dejando a un lado, por supuesto, nociones, conceptos, hipótesis, etc., o sea todo aquello que conforma la sustentación teórica de esta disciplina.

Un aspecto que se asocia a la enseñanza en educación superior es lo concerniente a la investigación en climatología. Como patrón general puede notarse que un número muy reducido de geógrafos se han dedicado a los trabajos de carácter climático: Freile, Guevara Díaz, Chávez, Ponte, Andressen; mientras que otros profesionales no-geógrafos que estudian al clima han generado una investigación más copiosa: Sánchez Carrillo, Burgos, García Benavides, Méndez Arocha, Key Sánchez, Grosske, entre otros. No sólo hay una diferencia en cuanto a volumen de producción sino también en la orientación de la investigación.

Fukuoka (9) al estudiar las características en la investigación climatológica en Japón, llevada a cabo por geógrafos destaca que "a aquellos climatólogos que son miembros de la Asociación de Geógrafos Japoneses (AJG) raramente participan en las reuniones de la Sociedad Meteorológica del Japón o de la Sociedad Japonesa de la Polución del Aire, a pesar del hecho de que en recientes años se ha hecho énfasis sobre los problemas del medio ambiente atmosférico", dando a entender el divorcio que presentan esos grupos de profesionales. Igualmente, con respecto a los temas escogidos por los geógrafos, Fukuoka (op.cit.) advierte que:

Los 205 documentos de climatología presentados en

las reuniones anuales de la AJG entre 1966 y 1978 hacen énfasis sobre la investigación en temperaturas del área urbana, precipitación a meso-escala, y análisis de las cartas sinópticas...(pero)...algunos temas tales como los referentes a bioclimatología, climatología aplicada, cambio climático mundial y clasificación climática, que son importantes en otros países, son raramente estudiados en Japón. Una explicación para no tratar algunos de estos tópicos es que la mayoría de los climatólogos-geógrafos del Japón son miembros de los departamentos de ciencias sociales donde la meteorología y la climatología no son enseñadas como objetos de investigación.

(subrayado nuestro)

En cuanto a los no-geógrafos, anexa Fukuoka, sus principales temas tratan con los problemas del medio ambiente (polución del aire), cambio climático (predicción a largo plazo) y adversidades climáticas en relación a la agricultura y la pesquería, entre otras actividades.

Terjung (op.cit.) preocupado por el nivel de los estudios de climatología geográfica, en EE.UU., apunta que el 75% de los artículos publicados en revistas geográficas pertenecen a los dos primeros niveles posibles de metodología (según el esma dado por R.J.Chorley y B.A.Kennedy), mientras que Fukuoka (op.cit.) opina que el 93% de los artículos revisados por él en Japón poseen metodología no relevantes en climatología.

McDonald (10) realizando un trabajo similar en la revisión de los artículos producidos en los Annales de Géographie desde 1912 hasta 1961 ofrece las siguientes conclusiones: "...el examen de los campos sistemáticos...revela que los estudios del ambiente físico o natural dominó a las divisiones de lo económico y lo cultural para la mayoría del período estudiado. El porcentaje de los artículos de los Annales proporcionado por los tópicos físicos nunca ha sido menor del 28% y ha llegado a un impresionante 46%. Aunque la geografía física ha sido reemplazada

como líder del porcentaje desde 1955 por el resurgente campo de la geografía económica, su importancia absoluta ha seguido incrementándose". En lo tocante a las disciplinas del tiempo y el clima McDonald (op.cit.) agrega que:

Otros aspectos del paisaje natural han recibido característicamente menos atención que la geomorfología y sus campos relacionados. La meteorología y la climatología, por ejemplo, fueron por un considerable período los huérfanos de la geografía francesa; y a través de todo el período interbélico de expansión, ellas, como un tópico combinado, oscilaron en o cerca del fondo de la lista de los campos sistemáticos (físico, cultural, económico, otros), recabando menos del 2% de los artículos de los Annales entre 1924 y 1932...El interés en esta área revivió algo durante la segunda guerra mundial y ha continuado creciendo a pesar de un breve lapso de post-guerra. Corrientemente los artículos sobre climatología y meteorología explican cerca del 10% de la publicación de los Annales, y está aumentando en frecuencia.

Siguiendo a McDonald (10) en cuanto a que "...las tendencias en las publicaciones proporcionan ideas acerca del carácter cambiante de la investigación geográfica y a la evolución de las escuelas de geografía", nos hemos abocado a la revisión no sistemática de los artículos producidos en la revista Geográfica de la Universidad de Los Andes desde 1964 hasta 1974 y en la revista "Síntesis Geográfica" de la Escuela de Geografía de la Universidad Central de Venezuela desde 1977 hasta 1980, para elaborar la siguiente matriz de resultados:

<u>TOPICOS</u>	<u>nº</u>	<u>%</u>
1)Físico	27	32,52
2)Meteorología/Climatolog.	4	4,82
3)Económico	22	26,51
4)Epistemológico	8	9,64
5)Otros	22	26,51
	<u>83</u>	<u>100,00</u>

Como se nota del cuadro precedente, la investigación en tópicos meteorológico-climatológicos sólo fué del orden del 5%, lo cual se asemeja con la orientación general que padeció la producción climatológica en Francia.

Las respuestas a esta apatía hacia la climatología es de índole diversa. McDonald (op.cit.) acota que "...esto puede reflejar el fallo de la educación clásica para interesar a los jóvenes geógrafos en estos campos" y, citando a P. Pédelaborde, añade la molestia que sentía éste como estudiante "contra las colecciones fastidiosas de números los cuales comprende la climatología tradicional".

Particularmente pensamos que el problema proviene de la dicotomía de la propia geografía al ser enfocada desde el punto de vista humano o desde el punto de vista "físico"; al estar ubicada nuestra Escuela en la Facultad de Humanidades y Educación y reconocer que la geografía es única (la geografía humana), el conjunto de asignaturas del medio ambiente pasan a ser un soporte de las materias de tipo cultural y humanas, dándoseles escasa importancia a la investigación, en particular, a algo auxiliar como la climatología, con excepción de la geomorfología, que es un campo muy atrayente desde el punto de vista investigativo. De la

misma manera, la amplia gama de asignaturas que se ve precisado cursar nuestro alumnado para aprender a realizar la "síntesis integradora" da lugar a que se dispersen sus esfuerzos orientándose hacia su preferencia personal en su formación pre-universitaria, la cual puede calificarse, en líneas generales, de rechazo hacia la modelación numérica y del uso de los cómputos, enfoque necesario, usualmente, en la investigación climática.

Marcus (11) al plantearse lo concerniente a la educación del geógrafo explica que:

El tema ha sido demasiado debatido en muchos contextos. Un cuarteto de ejemplos son: (i) ¿Cuánto tiempo debería dedicarse a la educación institucional formal del geógrafo? y ¿debería ser diferente a la de otras disciplinas? (ii) ¿A cuánto entrenamiento en geografía física debieran estar obligados los geógrafos humanos? (iii) ¿Cómo deberían estar ubicadas las especialidades en el departamento académico? y (iv) ¿Puede un conjunto de habilidades y puntos de vista (por ejemplo, cartografía, matemática, estadística, métodos de campo, análisis espacial, teoría de sistemas) satisfacer la amplitud de requisitos en lugar de un rango amplio de cursos dirigidos?

Marcus se responde así mismo, diciendo que no hay consenso a las cuestiones anteriormente planteadas.

Para Terjung (5) el problema básico estriba en que la investigación climatológica en geografía ha sido tradicionalmente irrelevante, ofreciéndole un campo poco atractivo a nuestros estudiantes; aclara que "...frecuentemente la climatología es de naturaleza descriptiva y raramente está integrada al resto de la investigación y por ello tales auto-

res (los geógrafos) deben tener una baja opinión de la climatología con respecto al resto de nuestra disciplina". En Venezuela, estas mismas características se aprecian en el desarrollo de numerosos esquemas sobre los aspectos del medio físico, donde la climatología se limita a describir los principales elementos del clima y a anexar innumerables cuadros de cifras. Todo esto, por supuesto, incide en una declinación en el número de artículos que se refieren al clima y al tiempo meteorológico.

La solución para una climatología utilitaria considera Terjung (op.cit.) que está "...en el análisis y descripción de los sistemas proceso-respuestas...(y)...el futuro de una climatología útil a los geógrafos parece basarse en la modelación numérica de tales sistemas".

Analizando la producción de los geógrafos en climatología, Terjung (5), basándose en el trabajo de Chorley y Kennedy, apunta que la investigación puede darse en cinco niveles distintos: (i) inventario cualitativo y asociaciones; (ii) correlaciones estructurales cuantitativas (sistemas morfológicos); (iii) procesos en funcionamiento (sistemas en cascadas); (iv) sistemas físicos de procesos-respuestas y (v) sistemas físico-humanos de procesos-respuestas, los cuales en sus niveles más altos solamente se conseguirían si se entrenara a los geógrafos en cursos básicos de cálculo, física, química, ingeniería, biología moderna y programación de computadoras. Algo análogo afirman Mather et al (1): "...más geógrafo-climatólogos deberían aprender a apreciar y usar los modelos de circulación general debido a su significación en el modelaje de las condiciones de la superficie terrestre. Sin embargo, para hacerlo así, tendrían que entrenarse a sí mismos y más completamente en el lenguaje y los principios de la ciencia física".

Aunque estamos conscientes de las fallas instrumentales de nuestros cursantes de climatología, sabemos que un cambio tan radical en su formación no sería de efectos positivos, pero a través de nuestros programas buscamos modificar su enfoque de la climatología, y de los problemas geográficos en general.

La estrategia inicial es que el alumno se acostumbre a usar las herramientas del cálculo y la estadística para fundamentar sus interpretaciones. No buscamos una matematización a ultranza, ya que como asoma Lorenz (12):

Una demanda para el rigor matemático no es una demanda para símbolos matemáticos y fórmulas. Es perfectamente posible que un argumento puramente verbal sea rigurosamente matemático. Pero, particularmente cuando el argumento es muy complicado, un enfoque cualitativo riguroso ofrece numerosas oportunidades para equivocaciones en el razonamiento. Una de las mejores vías para evitar tales errores es formular el problema en símbolos matemáticos, y manipular estos símbolos de acuerdo a los procedimientos establecidos

Con nuestra posición no estamos apologizando a la filosofía neopositivista, si acaso coincidimos con parte de los postulados del método neopositivista cuando exigimos a los alumnos mayor precisión en su lenguaje y la posibilidad de la verificación de sus hipótesis de trabajo, y aquí nuestro enfoque es análogo a uno de los objetivos del pensum de la escuela de Geografía (13) cuando se expresa que "...la cuantificación y el lenguaje matemático constituyen medios significativos para expresar los modelos y las generalizaciones". Ya Burk (14), contrario a la postura del neopositivismo, lo aclara cuando escribe que:

Los grandes genios de nuestra física: Einstein, Planck, Heisenberg, ..., nunca profesaron ideas neopositivistas, si bien colaboraban en su especialidad con matemáticos y científicos del Círculo de Viena ...y sin duda recibieron del neopositivismo una influencia benéfica a su actividad científica.

Igualmente, Burk señala que:

Lo más estimable del neopositivismo es su rechazo radical de lo irracional y de la metafísica con sus ínfulas de poseer la verdad verdadera, superior a todo conocimiento científico. La crítica neopositivista de la metafísica es irrefutable y definitiva...Contra toda esta pseudofilosofía, el neopositivismo es un correctivo indispensable.

Rechazamos la postura fisicalista del neopositivismo, pero aceptamos que es una corriente del pensamiento filosófico a considerar ya que como reza el Artículo 4º de la Ley de Universidades (7): "La enseñanza universitaria se inspirará en un definido espíritu de democracia, de justicia social y de solidaridad humana, y estará abierta a todas las corrientes del pensamiento universal, las cuales se expondrán y analizarán de manera rigurosamente científica" (subrayado nuestro); y negamos, también, al enfoque neopositivista cuando sugiere que sólo serán ciencias a quéllas que puedan verificar sus hipótesis o axiomas sobre el mundo real que analizan. Es así como desde nuestra cátedra estimulamos el induccionismo, el deduccionismo y, en menor proporción, la aplicación del método dialéctico-concreto, ya que como manifiesta Núñez Tenorio (15) "...los principios metodológicos del método dialéctico-concreto...son valederos en el campo de las ciencias sociales" y nuestras asignaturas se corresponden con una disciplina que se aproxima a las ciencias naturales.

No obstante, el mismo Dr. Núñez Tenorio (op.cit.) explica que:

Hay grandes discusiones en el seno del marxismo respecto a la validez universal de la dialéctica materialista. Sectores del marxismo vinculados, por ejemplo, al joven Luckacs y apoyados hoy por la tesis de Sartre, aceptan la concepción del método dialéctico como método de la sociedad y en la historia, pero lo rechazan como dialéctica de la naturaleza, porque consideran que en la naturaleza no puede haber dialéctica. En cambio, otros sectores defienden no sólo el método dialéctico-concreto a nivel de las ciencias sociales sino también el método de la dialéctica materialista como método general, universal, filosófico de conocimientos.

Resumiendo, creemos provechoso, como lo expresamos en el capítulo II, la aplicación de los métodos abstracto-deductivo, inductivo-experimental y dialéctico-concreto, según las circunstancias a las que nos toque enfrentar y nuestro énfasis en la matematización y uso de la estadística la consideramos como la fase inicial de la aplicación de los objetivos del pensum de estudio que hoy rige nuestra Escuela cuando se propone (op.cit.):

Formar profesionales dentro de una concepción moderna de la Geografía...donde la cuantificación y el lenguaje matemático constituyen medios significativos para expresar los modelos y las generalizaciones. Además donde se le dé amplia cabida a los nuevos conceptos, categorías, teorías y argumentos críticos, con los cuales analizar mejor nuestra realidad geográfica y promover cambios que permitan un uso más racional del espacio.

Obtenidos esos logros, fijados como metas de nuestros estudian-

tes por el pensum vigente, asumimos que la investigación en climatología por los geógrafos será concomitante a la enseñanza que impartimos y dará lugar a una producción relativamente importante en ese campo de las disciplinas fácticas.

Bibliografía Citada

- (1) MATHER, J.R., FIELD, R.T. et al.- "Climatology: The Challenge for the Eighties", en The Professional Geographer (Washington, D.C.), 1980, volumen 32, n°3, pp. 285-292.
- (2) STRINGER, E.T.- Techniques of Climatology. 1a. edición. San Francisco (Estados Unidos de América), W.H. Freeman and Company, 1972. 539 pp.
- (3) LEIGHLY, John.- "Berkeley: Drifting into Geography in the Twenties", en Annals of the Association of American Geographers (Washington, D.C.) 1979, volumen 69, n°1, pp. 4-9.
- (4) BARROWS, Harlan H.- "Geography as Human Ecology" en Marcus, Melvin G., Annals of the Association of American Geographers (Washington, D.C.), 1979, volumen 69, n°4, pp. 524.
- (5) TERJUNG, Werner H.- "Climatology for Geographers", en Annals of the Association of American Geographers (Washington, D.C.), 1976, volumen 66, n°2, pp. 199-222.
- (6) HAURWITZ, B. y AUSTIN, J.M.- Climatology. 1a. edición. (Estados Unidos de América), 1944, 410 pp.
- (7) UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.- Compilación Legislativa, Constitución Nacional, Oficina Central de Asesoría Jurídica. Caracas, (Imprenta Universitaria), 1979. Tomo I, Vol. 1. pp. 19-94.
- (8) SARTRE, Jean Paul.- "El movimiento estudiantil: una crítica radical de la sociedad" en Pensamiento Crítico (La Habana), (25-26) 1969. pp. 287-288.
- (9) FUKUOKA, Yoshitaka.- "Research in Climatology by Geographers in Japan" en The Professional Geographer (Washington, D.C.), 1980, volumen 32, n°2, pp. 224-230.
- (10) MCDONALD, James R.- "Publication Trends in a Major French Geographical Journal", en Annals of the Association of American Geographers (Washington, D.C.), 1965, volumen 55, n°1, pp. 125-139.
- (11) MARCUS, Melvin G.- "Coming Full Circle: Physical Geography in the Twentieth Century", en Annals of the Association of American Geographers (Washington, D.C.), 1979, volumen 69, n°4, pp. 521-532.
- (12) LORENZ, Edward N.- The Nature and Theory of The General Circulation of the Atmosphere. 1a. edición. Geneva (Suiza), 1967, 161 pp. (World Meteorological Organization, WMO n°218.TP.115).

- (13) "NORMAS para el funcionamiento del plan de estudios de la Escuela de Geografía de la U.C.V.", en Síntesis Geográfica (Caracas), año I-Diciembre 1977, n°2, pp. 37-43.
- (14) BURK, Ignacio.- Filosofía: una introducción actualizada.- 1a. edición. Caracas. Ediciones Insula, 1980. 552 pp.
- (15) NUÑEZ TENORIO, José R.- Introducción a la Ciencia. 1a. edición. Caracas, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad Central de Venezuela, División de Publicaciones, 1975. 183 pp.

Bibliografía Consultada

- AGUILERA, Jesús A.- La Clasificación Bioclimática de H.Gaussen y F. Bagnouls y su aplicación en Venezuela. 1a. edición, Caracas, Talleres Tipó-Litográficos de la Dirección de Cartografía Nacional, 1969.42p.
- BURGOS, Juan J.- "Estimación del régimen térmico de Venezuela por el método de De Fina y Sabella", en Agronomía Tropical (Maracay, Venezuela), Abril-Diciembre 1965, vol.XV, nos.1-4, pp. 9-26.
- BURGOS, Juan J.- Elementos del balance hidrológico y los tipos de clima de Venezuela estimados por el método de Thornthwaite (1948-55)", en Agronomía Tropical (Maracay, Venezuela), Abril-Diciembre 1965, vol. XV, nos. 1-4, pp. 27-48.
- BURGOS, Juan J.- "Aptitud agroclimática y planificación de siembra de papa simiente en la región andina venezolana", en Agronomía Tropical (Maracay, Venezuela), Abril-Diciembre 1965, vol.XV, nos. 1-4, pp. 193-212.
- BURGOS, Juan J. et al.- "Regiones bioclimáticas para la ganadería en Venezuela", en Agronomía Tropical (Maracay, Venezuela), Abril-Diciembre 1965, vol XV, nos. 1-4, pp. 139-168.
- BURGOS, Juan J. et al.- "Estimación de la radiación global en Venezuela", en Agronomía Tropical (Maracay, Venezuela), Abril-Diciembre 1965, vol. XV, nos. 1-4, pp. 75-100.
- BUROZ CASTILLO, Eduardo et al.- "Contribución al estudio del clima en la región de los Llanos Centrales y Occidentales en relación con la producción agrícola", en El Agua, 1972, vol. I, n°3, pp. 21-35.
- CHAVEZ VARGAS, Luis F.- Características climatológicas de Santa Teresa del Tuy y la Cuenca del río Lagartijo, 1a. edición, Caracas, Dirección de Recursos Naturales Renovables, 1961. 18 pp.
- CHAVEZ VARGAS, Luis F.- Características pluviométricas de las regiones del Lago de Valencia, Serranía de Guigue y áreas adyacentes.Caracas, Ministerio de Agricultura y Cría, sin fecha, 14 pp.
- FREILE, Alfonso J.- Meteorología y Climatología Tropical y de Venezuela., Caracas, División de Informaciones, Sección Geografía del Ministerio de la Defensa, 1969. 359 pp.

- GARCIA BENAVIDES, G.- "Zonificación de *Phaseolus vulgaris* en función de su régimen hídrico", en separata de la revista Agronomía Tropical (Maracay, Venezuela), julio-septiembre 1969, vol. XIX, n°3, pp.197-203.
- GARCIA BENAVIDES, J. y LOPEZ DIAZ, J.- "Fórmula para el cálculo de la evapotranspiración potencial adaptada al trópico(15°N-15°S)", en separata de la revista Agronomía Tropical (Maracay, Venezuela), octubre 1970, vol. XX, n°5, pp. 335-345.
- GROSSKE, Ferdinand.- Sobre la pluviosidad en Caracas. Departamento de Meteorología e Hidrología, Noviembre 1967, pp. 159.
- GROSSKE, Ferdinand.- "La circulación general de la atmósfera (Con especial atención a la circulación tropical y ecuatorial)", en Revista de la Facultad de Ingeniería (Caracas), mayo 1970, vol. n°3, pp. 13-39.
- GUEVARA DIAZ, José M.- Meteorología para Geógrafos. 2da. edición (revisada), Caracas, (Publicación del autor), 1977. 432 pp.
- GUEVARA DIAZ, José M.- "Procedimiento práctico para clasificar por el sistema climático de Koeppen", en Publicaciones de la Escuela de Geografía (Caracas), 1972, n°7.
- GUEVARA DIAZ, José M.- "Indicaciones para clasificar por el sistema climático de Gaussen y Bagnouls", en Publicaciones de la Escuela de Geografía, (Caracas), 1976, n°15.
- GUEVARA DIAZ, José M.- "Indicaciones para clasificar un clima por el sistema de Thornthwaite", en Publicaciones de la Escuela de Geografía (Caracas), 1973, n°8.
- GUEVARA DIAZ, José M.- "Uso correcto del dígito g' en el sistema de Koeppen", en Publicaciones de la Escuela de Geografía (Caracas), 1972, n°1.
- SANCHEZ CARRILLO, Jesús et al.- "Distribución de la presión atmosférica en la superficie y en la altura sobre Venezuela", en Agronomía Tropical (Maracay, Venezuela), abril-diciembre 1965, vol. XV, nos. 1-4, pp. 49-74.
- SANCHEZ CARRILLO, Jesús.- "Mesoclimas en la cuenca del Lago de Maracaibo", en Agronomía Tropical (Maracay, Venezuela), abril-diciembre 1965, vol. XV, nos. 1-4, pp. 101-138.
- SANCHEZ CARRILLO, Jesús.- Anormalidades climáticas 1975-76. Maracay (Venezuela), CENIAP, 1977, 17 pp.

SANCHEZ CARRILLO, Jesús.- Estudio del microclima de Bramón, Táchira. Maracay (Venezuela), Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1974, 36 pp.

SANCHEZ CARRILLO, Jesús.- Interpretación y uso de los datos climáticos. Maracay (Venezuela), Centro de Investigaciones Agropecuarias, 1966. 32 pp.

SANCHEZ CARRILLO, Jesús.- Situaciones del tiempo en Venezuela y su influencia sobre la agricultura. 1972, 23 pp. (Tesis de grado).

ZAMBRANO SALAS, Alba.- El clima de Venezuela según la clasificación de Koeppen y su variabilidad en relación a las manchas solares, Caracas, 1974, 37 pp. (V Jornadas Venezolanas de Riego).

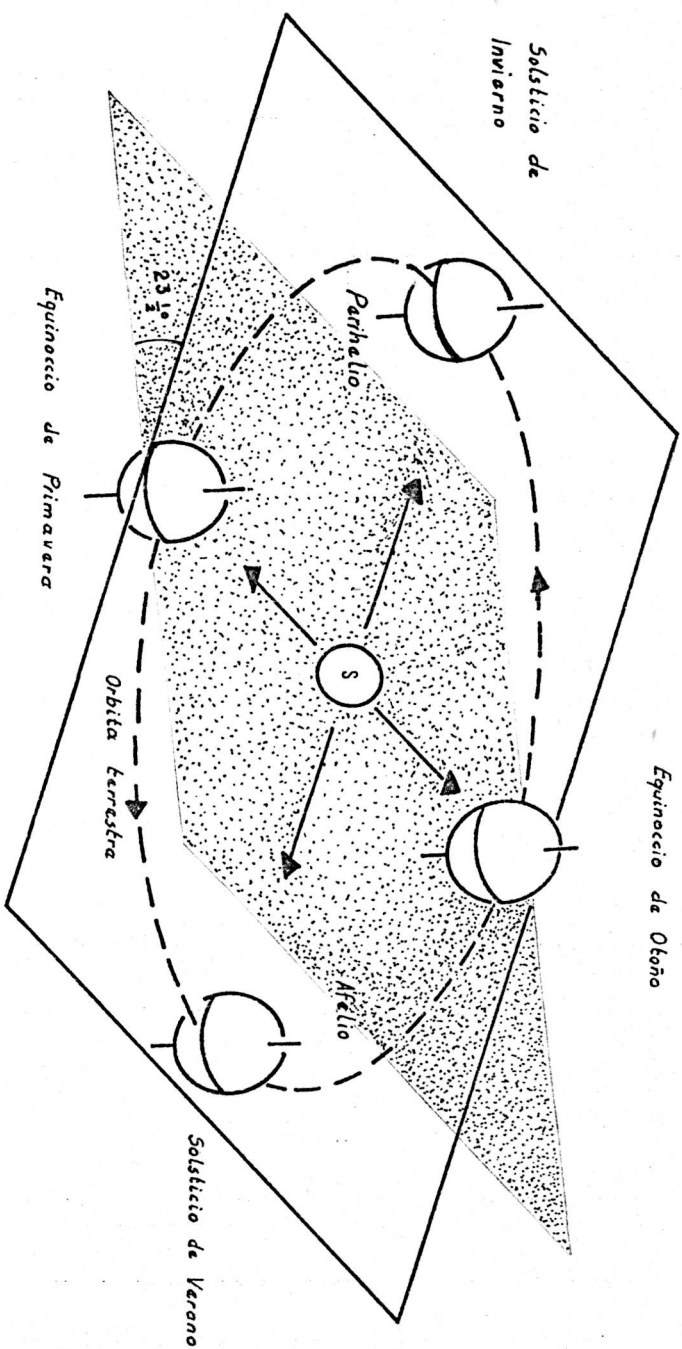


Figura 1.2.1. Posición de la Tierra alrededor del Sol en: (i) Equinoccio de Otoño, 23 de Septiembre; (ii) Solsticio de Invierno, 22 de Diciembre; (iii) Equinoccio Vernal, 21 de Marzo; (iv) Solsticio de Verano, 22 de Junio. Tanto el solsticio de invierno como el de verano se presentan sólo pocos días antes del Perihelio y del Afelio, respectivamente. El plano sombreado es perpendicular al eje terrestre (10).

C A P I T U L O I V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al reflexionar sobre el contenido tratado en esta Memoria es inevitable aceptar la gran responsabilidad que como docente universitario hemos adquirido, conjuntamente con la obligación de prepararnos continuamente, tanto en el campo de la climatología como en el de la ciencia geográfica propiamente dicha, básicamente por medio de cursos de actualización y de la bibliografía especializada. Conscientes de que cada día la labor educativa se torna más difícil procuramos seguir la marcha de la misma incorporando a las aulas aquellos conocimientos que de una u otra manera conduzcan al logro de la teleología educativa propuesta para la nación y las universidades venezolanas.

Resumiendo, estas conclusiones y recomendaciones son el resultado de nuestra actividad docente y profesional, combinada con un apoyo bibliográfico al cual se ha recurrido, entre otras cosas, para plantear de una forma sistemática las explicaciones adecuadas a todo trabajo discursivo.

Conclusiones

- (i) La enseñanza de la climatología es necesaria en la formación del profesional e investigador de la geografía ya que le permite un conocimiento más cabal del espacio geográfico, objeto fundamental de su estudio.
- (ii) La actividad docente se cumple en atención a una finalidad educativa; en consecuencia, lo académico no debe limitarse a informar solamente, sino a formar ciudadanos con pensamiento creador y con suficiente amplitud de criterio y servicio de vocación hacia el país.
- (iii) La enseñanza de la climatología cumple con las finalidades propuestas en el pensum de estudios vigente de la Escuela de Geografía al

preparar individuos capaces de desenvolverse profesionalmente en base a los conocimientos que la asignatura les proporciona.

(iv) Es indispensable que el profesor planifique la actividad a desarrollar en el aula; esto se logra mediante la formulación de objetivos específicos apropiados a las necesidades del estudiante y en razón directa a los avances científicos logrados. La elaboración de estos objetivos permitirá detectar las actividades que conducirán al alumno hacia un aprendizaje más efectivo y en menor tiempo.

(v) El aprendizaje debe concebirse como un proceso activo y sólo se realizará provechosamente cuando estemos conscientes de que el educando "aprende haciendo". No es redundante reiterar una frase muy conveniente al caso: lo que oigo lo olvido, lo que veo lo recuerdo, lo que hago lo aprendo.

(vi) La praxis de toda actividad de investigación científica y de enseñanza debe estar sustentada sobre los métodos generales de la ciencia, a saber: el deductivo-abstracto, el inductivo-experimental y el dialéctico-concreto.

(vii) Un método didáctico destinado a que el estudiante elabore y adquiera conocimientos científicos es el de resolución de problemas. Al ser aplicado por diversos educadores se han observado las siguientes cualidades: (a) conduce al estudiante a aprender haciendo; (b) obliga a establecer contacto directo con la realidad en la cual se desenvolverá como profesional; (c) favorece la aplicación de la metodología específica de la climatología en lo referente a la investigación; (d) habilita al alumno en la búsqueda de alternativas para solucionar la situación objeto de estudio; (e) garantiza el desarrollo del pensamiento crítico y por ende de la

reflexión; (f) contribuye a relacionar y organizar experiencias que conducen a nuevos conocimientos científicos.

(viii) El porcentaje de estudios realizados por los geógrafos sobre climatología y por los egresados de nuestra Escuela en particular, no se compadece con la importancia que tiene la climatología en la formación de nuestros profesionales. Esa realidad puede deberse: resistencia al uso de las estructuras matemática y estadística con que se reviste nuestra asignatura, el nivel metodológico que, en general, se usa en las investigaciones climáticas y, finalmente, que la climatología es considerada como una disciplina académica auxiliar en la formación del geógrafo desestimulándose enfocar al clima como a un objeto al que le sería aplicable cualquier investigación de carácter utilitario.

(ix) La tendencia en el estudio de la climatología, a nivel mundial, es hacia el manejo de modelos numéricos de todos los procesos físicos y físico-humanos que se dan en la interface atmósfera-tierra, por que estudiantes y profesores tendrán la obligación cada vez más imperante de acrecentar sus conocimientos de las matemática, estadística y en las ciencias del medio ambiente para poder acceder a esa modelación cada vez más sofisticada.

Recomendaciones

(i) Para mejorar la calidad de la enseñanza deberemos recurrir a los conocimientos técnicos que nos proporciona la Didáctica, ya que ellos facilitarán la organización de la información y el empleo de los métodos y procedimientos adecuados para lograr una enseñanza más efectiva y un aprendizaje con menor esfuerzo.

(ii) Es recomendable la definición de una metodología didáctica propia, pues a través de ella será posible la enseñanza de la metodología de investigación de la climatología.

(iii) Es conveniente que la enseñanza se desenvuelva como un proceso que induzca en los estudiantes actividades que los lleven a redescubrir y/o elaborar los conocimientos indispensables para su preparación profesional.

(iv) Se propone como modelo de enseñanza al modelo inductivo de H. Taba, por estimular la reflexión del educando, y que combinado ese modelo con los métodos de comunicación directa, interacción, actividades grupal e individual, contribuirán a que la enseñanza sea más satisfactoria.

(v) En la descripción cuantitativa del clima es deseable que se estimen todos los estadísticos muestrales de los elementos climáticos que coadyuvan a la ilustración del comportamiento de tales elementos.

(vi) Debemos propender a que se vincule cada dato del clima a los aspectos del medio ambiente y a las actividades del hombre en el espacio, ya que el clima en su forma más general, deja su impronta en el paisaje geográfico y en consecuencia, su conocimiento puede redundar en un mejor aprovechamiento de sus características para el hombre.

(vii) Debemos abocarnos a la elaboración de una clasificación climática ajustada a las condiciones del tiempo meteorológico local y en donde se contemple, básicamente, el carácter aleatorio de los datos climáticos.

(viii) Debemos propender a un mayor acercamiento entre todas las instituciones que se abocan al estudio del clima y sus derivaciones a fin de mancomunar esfuerzos y que los resultados provenientes de la docencia e investigación en climatología se hagan más provechosos.

(ix) Se debe hacer un "listado" de los problemas de índole climática más inmediatos y necesarios de resolver con el objeto de darle un carácter más utilitario al conocimiento impartido a los estudiantes de los institutos de educación superior.

(x) Será indispensable que en la formación de los estudiantes de geografía se hagan modificaciones sustanciales en las asignaturas que cursan, de modo que puedan resolver más efectivamente los problemas que se relacionan con la climatología y la geografía. Es así como, a modo de ejemplo, sea menester que en uestra preparación conjunta sean incluidos cursos que traten sobre la teoría de sistemas, instrumento adecuado para acoder a problemas de naturaleza multivariable.

ANEXOS

PROGRAMA DE CLIMATOLOGIA I (ESCUELA DE GEOGRAFIA, U.C.V.)

OBJETIVOS: (i) Naturaleza y propósito de la disciplina climatológica y su enmarcamiento en el contexto de la ciencia geográfica. (ii) Generación e interpretación de las magnitudes de los diversos elementos climáticos como un instrumento para profundizar el análisis del marco físico terrestre. (iii) Manejo de diversas clasificaciones climáticas como un medio de sistematizar la interdependencia del conjunto de elementos climáticos fundamentales con las actividades humanas. (iv) Análisis de los elementos climáticos fundamentales en una secuencia cronológica para identificar e interpretar su comportamiento pasado y futuro, relacionando estas conclusiones con los cambios de tipo climático que ocurren a nivel mundial.

CONTENIDO

UNIDAD I: Unidad Introductoria. La concepción moderna de clima. La climatología y su utilidad en la ciencia ambiental. Las relaciones entre el clima y los distintos componentes del marco físico a escala mundial. Elaboración e interpretación de los histogramas climáticos. Las características climáticas regionales asociadas al ambiente. Significación física y estadística de los datos climáticos. Naturaleza de los registros climáticos. Las redes climatológicas. Tipos de redes climatológicas.

UNIDAD II: Representatividad de las magnitudes promedios. Conceptos de media provisional, media normal y media normal standard. Obtención de valores de frecuencia estable para el promedio de una serie climática. Longitud óptima de los registros climáticos continuos.

UNIDAD III: Los sistemas de clasificaciones climáticas y sus aplicaciones. Necesidad de las clasificaciones climáticas y tipos de clasificaciones climáticas. El sistema climático de Koeppen; características del sistema; determinación de los tipos climáticos y su vinculación con aspectos del marco físico y las actividades humanas. El sistema climático de Gaussen y Bagnouls; características del sistema; el índice xerotérmico y determinación de los tipos climáticos. El sistema bioclimático de Holdridge; características del sistema; los conceptos de biotemperatura, regiones latitudinales, pisos altitudinales, zonas de vida y provincias de humedad; determinación de los tipos climáticos. El sistema climático de Thornthwaite; características del sistema; el balance hídrico, los índices de humedad y aridez, la evapotranspiración potencial y la evapotranspiración real; fórmulas más usuales en Venezuela para la determinación de la evapotranspiración potencial; determinación de los tipos de clima. El sistema climático de Papadakis; características. El sistema climático de Burgos; características del sistema y la determinación de los tipos climáticos. El sistema de Allisow; características del sistema.

UNIDAD IV: Uso del balance hídrico en agroclimatología. Principales nociones utilizadas en agroclimatología: evapotranspiración potencial, evapotranspiración real, deficiencia, escurrimiento o exceso, demandas bruta y neta de riego, uso consuntivo. Aplicación del balance hídrico según Thornthwaite; determinación del período de retorno para las demandas netas de riego máximas; uso e interpretación del papel doble exponencial de Gumbel. Vinculación del balance hídrico del suelo con los regímenes de humedad del suelo definidos por la Séptima Aproximación.

UNIDAD V: Los cambios de clima. Definición e identificación de cambio de clima. Algunas técnicas para detectar los movimientos más generales de los elementos climáticos: promedios móviles, promedios móviles ponderados mediante la técnica de la ordenada gaussiana, la curva de desvíos acumulados. Contraste estadístico en los cambios detectados en los valores promedios de precipitación anual.

PROGRAMA DE CLIMATOLOGIA II (ESCUELA DE GEOGRAFIA, U.C.V.)

OBJETIVOS: En esta asignatura se profundizará en el estudio científico del clima según las exigencias requeridas en la formación integral del geógrafo. Atención especial se hará a los métodos estadísticos en climatología y para satisfacer el enfoque geográfico de la climatología y la necesidad práctica de su aplicación, se establecerán relaciones estrechas con la hidrología, agricultura, geomorfología, urbanismo, ingeniería, biología y medicina. Al finalizar el curso el alumno será capaz de aplicar los principales métodos de variabilidad en climatología, identificar la homogeneidad en series climáticas por varios criterios, conocer y aplicar los principales índices de confort en bioclimatología; distinguir la acción de la ciudad sobre los elementos del clima y la contaminación y sus causas; relacionar la difusión de contaminantes con los criterios de estabilidad atmosférica y aplicar y resolver problemas ligados a difusión de contaminantes aplicando el modelo Gaussiano, y preparar mapas de índices y variables climáticas mediante análisis probabilístico y de superficies de tendencia.

CONTENIDO

- UNIDAD I: Métodos de estimación y ajuste de datos en series climáticas. El método de la diferencia y el método del cociente. El método de la razón de los valores normales. El método de interpolación lineal y el método de las primeras diferencias para series de datos diarios. Estimación de datos por regresión. El método del doble ploteo de masas. El método de la curva diferencial de masas. El método de De Fina y Sabella. Método de Brooks para reducir tiempo medio a media de 24 horas.
- UNIDAD II: La variabilidad en climatología. Concepto de variabilidad. Medidas de la variabilidad de las series climáticas: el rango, la desviación media, la desviación standard, la varianza, la desviación standard vectorial, la variabilidad relativa, el coeficiente de variación, la variabilidad intersecuencial e intersecuencial relativa. Aplicación, utilidad y limitaciones de las medidas de variabilidad. Método para determinar si dos medias aritméticas varían significativamente.
- UNIDAD III: Homogeneidad de una serie climática y homogeneidad climática de un área. Concepto de homogeneidad de una serie climática y manera de determinarla: el criterio de Helmert, el criterio de Abbe, el método del coeficiente de correlación serial, el criterio de Wald-Wolfowitz, la relación de Von Neumann, la prueba t de Student, el criterio del coeficiente de correlación de Spearman. La prueba de las rachas. La homogeneidad climática de un área: intentos de delimitación de zonas climáticas.
- UNIDAD IV: Interacción clima/hombre. 1.- Clima y confort. Concepto de bioclimatología. La regulación térmica en el ser humano: temperatura corporal y la temperatura ambiental. El metabolismo o producción de calor; la irradiación, transpiración y convección o

pérdida de calor. Cálculo de la superficie del cuerpo por la fórmula de Dubois. Principales índices bioclimáticos de confort y su determinación: la temperatura efectiva, el índice humedad-temperatura, la temperatura equivalente de Dufton, la temperatura de radiación-concección de Vernon o temperatura del globo termómetro, la temperatura resultante de Missenard. El índice de incomodidad relativa, el índice de predicción del sudor en 4 horas, el índice Wind Chill. 2.- El clima urbano. Efectos de la ciudad sobre los elementos climáticos: efectos en la temperatura y el concepto de isla térmica. Efecto en la velocidad y dirección del viento. Efecto en la humedad. Efecto en la radiación. Efecto en la visibilidad. 3.- El cripto clima como un tipo especial de microclima.

UNIDAD V: La contaminación del aire, como problema climático y geográfico
Contaminación y polución. La alteración en la composición del aire según las actividades humanas. Los criterios de estabilidad atmosférica, la dispersión vertical y los diferentes tipos de penacho. Cálculo de la altura de mezcla conocida la temperatura y el perfil térmico. El viento y la concentración de contaminantes desde una fuente puntual en un modelo Gaussiano. Uso de nomogramas. La altura de emisión por las fórmulas de: Davidson-Bryant, Holland y Brigg. La contaminación del aire y la ley del ambiente. Algunos problemas de contaminación atmosférica en Venezuela.

UNIDAD VI: Distribución espacial de variables e índices climáticos por métodos estadísticos. Preparación de mapas en base a análisis probabilístico. Preparación de mapas de superficies de tendencia.

PROGRAMA DE CLIMATOLOGIA (ESCUELA DE GEOGRAFIA, U.L.A.)

OBJETIVOS: i) Comprender el campo de estudio de la Climatología geográfica, sinóptica y aplicada. ii) Entender las interrelaciones de los fenómenos climáticos a nivel global y en una macro y meso-región. iii) Aprender los métodos y técnicas más usuales de la Climatología geográfica e Hidroclimatología. iv) Adquirir conocimientos generales sobre las principales características de los climas -- del mundo, con especial énfasis en los climas de las regiones inter-tropicales. v) Adquirir conocimientos sobre las características climatológicas de Venezuela, con especial énfasis en las relaciones entre la circulación atmosférica y los tipos climáticos. vi) Adquirir conocimientos teóricos y prácticos sobre técnicas -- para la clasificación y regionalización climática de un área determinada. vii) Adquirir algunos conocimientos teóricos y prácticos sobre los aspectos más relevantes de la Climatología aplicada: Climatología urbana y bio-climatología.

CONTENIDO

- TEMA 01: Introducción: Meteorología, climatología y geografía. Definición y campo de la climatología. Subdivisiones. Ciencias auxiliares. Recuento histórico de la meteorología y climatología. Explicación y síntesis en climatología. Punto de vista analítico en climatología.
- TEMA 02: Clima: Factores y Elementos. Tiempo atmosférico y clima. Factores y elementos del clima. Factores geográficos: generales y locales. La circulación general de la atmósfera y sus implicaciones climáticas.
- TEMA 03: Información Climatológica. Algunos Métodos Estadísticos aplicados al procesamiento de información Climatológica, Cartografía Climatológica. Información climatológica: sinóptica y asinóptica. Información climatológica convencional. Series climatológicas: distribución de frecuencias, frecuencias acumuladas, homogeneidad de los datos de una serie climatológica. Ajuste de promedios. Estimación de parámetros estadísticos. Representación gráfica de series climatológicas, Contingencias, correlación y regresión. -- Cartografía climatológica. Preparación de gráficos y mapas climatológicos.
- TEMA 04: Clasificación de Climas. Clasificación y regionalización en climatología. Clasificaciones genéricas relacionadas con la vegetación, racionales relacionadas con el balance hídrico. Clasificaciones genéticas. Evaluación y críticas de las clasificaciones -- más importantes.
- TEMA 05: Tiempo y Clima en las Regiones de Latitudes Polares y Medias. Europa, Asia, Africa, Oceanía, Norteamérica y Suramérica. Presión y vientos. Precipitación y temperatura. Regiones Climáticas.

- TEMA 06: Tiempo y Clima en las Regiones Sub-Tropicales y Tropicales. El monzón asiático. Perturbaciones tropicales: ondas, huracanes. La Zona de Convergencia Intertropical. Otros factores de variaciones climáticas en las regiones intertropicales. Regiones climáticas.
- TEMA 07: Climatología de Venezuela. Factores. Patrones de presión atmosférica y vientos. Precipitación. Temperatura, humedad y evaporación. Radiación, insolación y nubosidad. Distribución estacional, periodicidad y variación diurna de cada uno de estos elementos. Regionalización climática de Venezuela de acuerdo a diferentes sistemas de clasificación: Alizov, Köppen y Thorathwaite. Hacia una clasificación genética de los climas en Venezuela.
- TEMA 08: Climatología Aplicada: Consideraciones Generales. Bioclimatología: clima y hombre. Estimaciones empíricas de bienestar climático: índices. Clima y vivienda. Clima y arquitectura. Climatología urbana. Problemas de contaminación atmosférica. Clima e hidrología. Clima y agricultura. Clima e industria y transporte.

PROGRAMA INTRODUCCION A LA CLIMATOLOGIA (DEPARTAMENTO GEOGRAFIA E HISTORIA,
I.U.P.C.)

CONTENIDO

- UNIDAD I: Introducción al estudio de la Atmósfera. Orientación sobre el estado actual de la Meteorología y Climatología como ciencia de la atmósfera. La Meteorología y Climatología: Objeto y Método. La Tierra y sus relaciones con el Sistema Solar. El Sistema Solar. La Tierra: Litósfera, Hidrósfera y Atmósfera. El magnetismo y la gravedad. La rotación terrestre. Día y Noche. Hora Green -- wich. Las estaciones. El movimiento relativo del sol visto desde la tierra. La altura del sol.
- UNIDAD II: Composición y estructura de la atmósfera. Origen de la atmósfera. Composición, estructura y características. Fluctuaciones climáticas pasadas: teorías. Tendencias climáticas naturales. Acción-modificadora del hombre. Las influencias extraterrestres sobre la atmósfera.
- UNIDAD III: Los elementos básicos meteorológicos Climatológicos. La Radiación Solar. Radiación corpuscular. Auroras. Radiación electromagnética, ondulatoria. El albedo terrestre. Absorción, reflexión y dispersión de la radiación solar en la atmósfera. Luz difusa, cielo azul, crepúsculos matutinos y vespertinos. Absorción de la radiación solar en la superficie sólida y en el mar. Irradiación terrestre. El albedo, calentamiento indirecto de la atmósfera Balance de la radiación. Aprovechamiento helioenergético.
- UNIDAD IV: Los elementos básicos meteorológicos-climatológicos. La Temperatura. Definición; termometría, variaciones diurnas y anual de la temperatura. Las zonas goastronómicas y sus características térmicas. Los gradientes altotérmicos.
- UNIDAD V: Los elementos básicos meteorológicos climatológicos. La presión atmosférica. Definición. Barometría. La reducción al nivel del mar. Altimetro. Variación diurna de la presión. Variación anual. Isobaras. Mapas sinópticos. Altas y bajas presiones. Superficies Isobáricas. Topografías absolutas.- Distribución terrestre de la presión atmosférica. El gradiente bórico horizontal.
- UNIDAD VI: Los elementos básicos meteorológicos-climatológicos. El viento. Definición. Variación diurna del viento. Variación anual. La fuerza Coriolis. La circulación en altas y bajas presiones. La distribución del viento en la superficie y en la altura. El viento geostrófico. La variación del viento en la altura Convergencia, divergencia. Vientos periódicos zonales y locales, vientos aperiódicos. Régimes verdaderos de los vientos en la tierra. El viento a chorro. Turbulencia. La circulación en la atmósfera libre. Influencia sobre el territorio venezolano. Tornados, Estabilidad, inestabilidad e indiferencia.
- UNIDAD VII: Los elementos básicos Meteorológicos-Climatológicos. La Humedad Atmosférica. Definición. Distribución del vapor de agua en la at

mósfera; variación diurna de la humedad relativa. Los tres (3) estados del agua y los procesos de transformación entre ellos. El ciclo hídrico. La evaporación. La congelación. La condensación.- Núcleos de condensación. La sublimación. Los procesos de enfriamiento que conducen a la saturación, condensación y sublimación - del aire en la atmósfera.

UNIDAD VIII: Nociones de Meteorología sinóptica. Masas de aire. Zonas frontales. Ciclones, anticiclones, situaciones sinópticas que afectan a Venezuela. Los ciclones tropicales.

UNIDAD IX: Clasificaciones climáticas: Historia. Clasificaciones de Köeppen. Clasificación de Pisos Térmicos tropicales.

UNIDAD X: La influencia de la contaminación atmosférica sobre la biósfera: Los gases contaminantes. El efecto de las actividades humanas sobre la biósfera. El Clima de Venezuela.

PROGRAMA DE CLIMATOLOGIA (UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO-CHILE).

CONTENIDO

- TEMA 01: Introducción: La climatología y la ciencia geográfica. Concepto de climatología. Definiciones. Climatología y meteorología. El método en la climatología.
- TEMA 02: Factores del clima. Conceptos. Factores cósmicos: Conceptos -- fundamentales (vertical, zenit, horizonte). La tierra en el espacio. El sistema solar. La esfera celeste local. Paralelos y meridianos. Orto y ocaso del sol y los puntos cardinales. La brújula. El movimiento de rotación de la tierra, consecuencias. Movimiento de traslación. Consecuencia. La Eclíptica. Equinoccios y solsticios. Estaciones del año. Clima matemático y -- Clima físico: La atmósfera. Composición, estructura. Latitud y altura. Repartición tierra y mares. Mar. Las corrientes marinas. Ubicación y formas de continentes y sistemas montañosos. Vegetación. Aguas continentales.
- TEMA 03: Zonas astronómicas-solares. Características.
- TEMA 04: Elementos del clima. Temperatura: Conceptos. Valores térmicos. Medición instrumental. La constante solar y el día térmico en latitud. Distribución horizontal y vertical de la temperatura. (Lat. Alt.). La distribución horizontal y vertical de la temperatura, su relación con los movimientos de masas de aire. Las precipitaciones y la presión. Representación gráfica de los valores térmicos. Análisis de cartas isotérmicas y climogramas. Precipitaciones humedad: Conceptos. Valores. Medición. Instrumental. El ciclo hidrológico. La conversión térmica y dinámica. Formación de nubes. Clasificación. Tipos de lluvias. Ritmo pluviométrico. Representación gráfica de los valores. Análisis de cartas y climogramas. Presión y vientos: Conceptos. Valores, medición, instrumental. Condicionantes de la presión. Distribución horizontal y vertical de la presión. Cinturones de altas y bajas. Ciclones y anticiclones. Dinámica general de los vientos planetarios Buys Ballot y Ferrel. Sistema de gran extensión. Ej. Monzones. Sistemas de vientos de poca extensión. Ej. brisas marinas. Presión, temperatura, vientos y precipitaciones (complejo climático). Representación gráfica de los valores. Análisis de cartas climogramas.
- TEMA 05: Tipos de climas y sus clasificaciones

