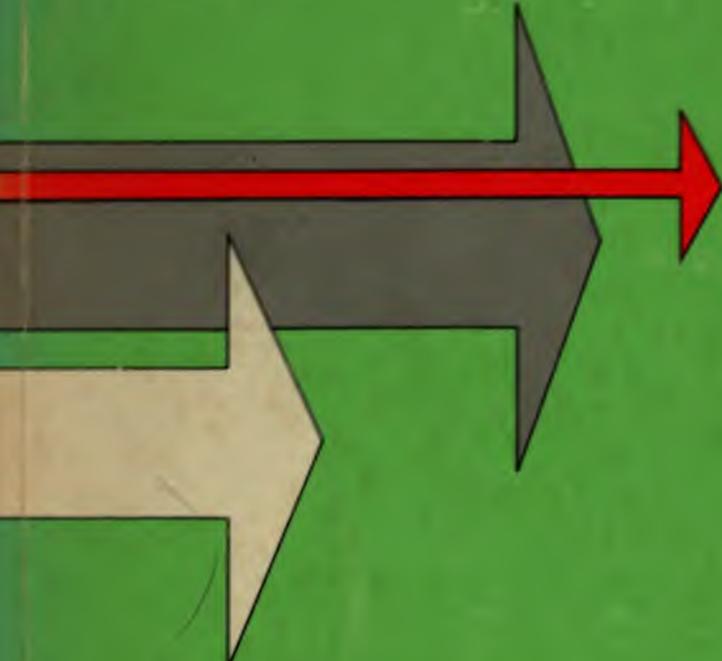


PUBLICACION MISCELANEA No. 79  
MAYO, 1971

**IICA**



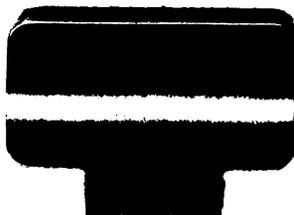
IICA  
PM-79

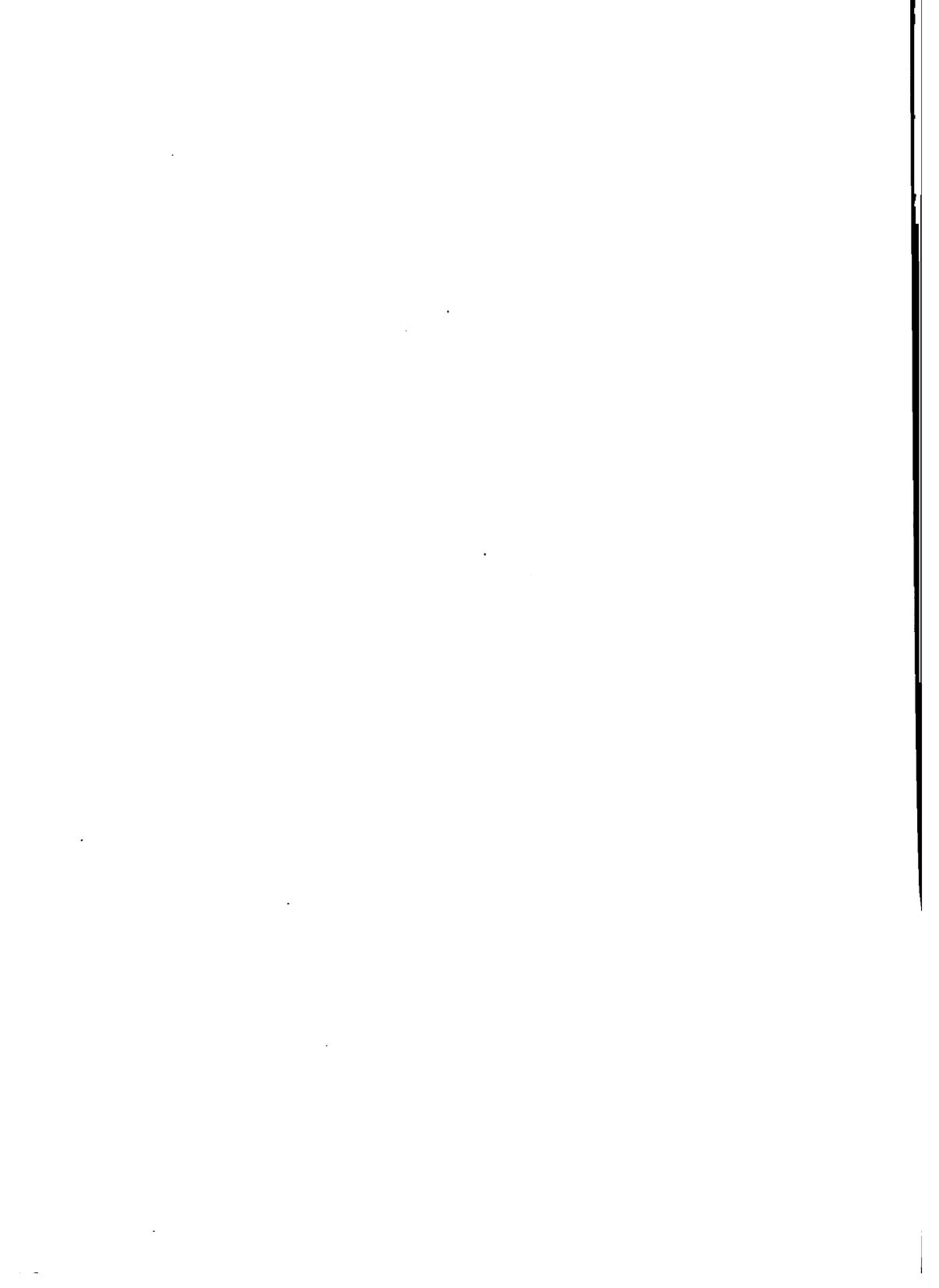


un modelo de  
**planificación curricular**  
en educación universitaria

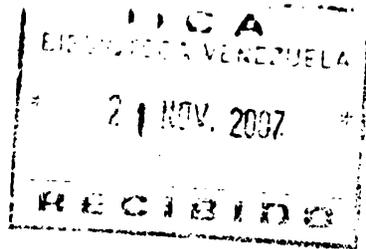
por gerardo naranjo











**Planeamiento Curricular en Educación Agrícola Superior;  
El Caso de un Curso de Química de Suelos**

**Gerardo Naranjo M. Ph. D.**

**Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A.  
Dirección Regional para la Zona Andina  
Metodología de la Enseñanza Universitaria**

**Apartado 11185**

**Lima, Perú**

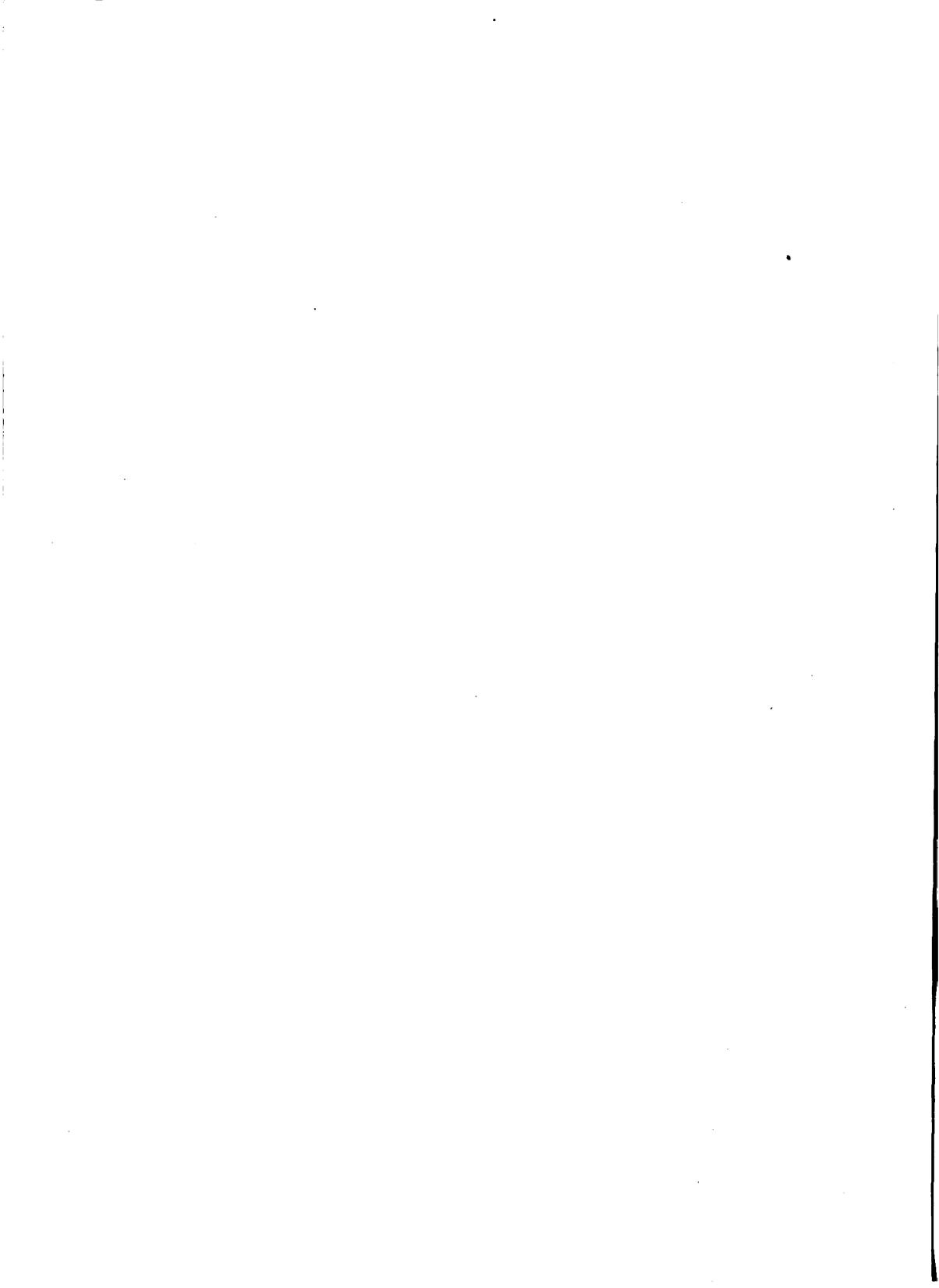
**MAYO 1971**

~~001121~~

00000229

## INDICE

	<b>Págs.</b>
PROLOGO .....	5
RESUMEN .....	7
ABSTRACT .....	8
I. INTRODUCCION .....	9
II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....	11
III. REVISION DE LITERATURA .....	11
A. Definición de Curriculum .....	11
B. Teoría Curricular .....	12
C. Diseño del Curriculum .....	13
IV. MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS .....	13
A. Elaboración del Cuestionario .....	13
1. Función .....	14
2. Actividad Específica .....	14
a. Grado de uso de la actividad específica .....	14
b. Grado de dificultad de la actividad específica ..	14
c. Tipo de actividad específica .....	15
B. Recolección de la Información .....	15
C. Medidas Estadísticas Utilizadas .....	16
V. RESULTADOS .....	18
A. Actividades Específicas más Importantes .....	19
B. Actividades Específicas de Mediana Importancia .....	20
C. Actividades Específicas Menos Importantes .....	22
VI. DISCUSION Y CONCLUSIONES .....	24
A. Sobre la Investigación .....	24
B. Recomendaciones para Futuras Investigaciones .....	26
VII. BIBLIOGRAFIA .....	27
VIII. APENDICE .....	30
Cuestionario sobre Renovación Curricular en Química de Suelos ...	31



## PROLOGO

*El artículo que sale hoy a luz es el resultado de una investigación iniciada en febrero de 1969. En esa oportunidad nos animaba el propósito de encontrar un modelo que nos permitiera mostrar al docente universitario y a sus alumnos, que la planificación curricular es una de las estructuras básicas en cualquier filosofía educativa.*

*En esta era de cambios vertiginosos, cuando la juventud cuestiona todo en el ambiente que le rodea, es urgente que busquemos respuestas apropiadas a sus inquietudes. Es también importante que el profesor universitario esté consciente que el alumno debe constituir SIEMPRE el centro de sus preocupaciones y enseñanzas. Hay que dar al estudiante oportunidad de emitir juicio crítico sobre los contenidos del proceso educativo y de su valor como herramientas útiles para promover cambios en el grupo social al que pertenece. Es decir, que el alumno como individuo, sea capaz de participar activamente con sus opiniones, mostrar sus intereses y preocupaciones, y que a su vez, el profesor esté preparado para ofrecerle las mejores alternativas, para guiarlo adecuadamente en la adquisición de ciertos conocimientos, destrezas, habilidades, entendimientos o cambio de actitudes. En fin, para que el alumno, a su paso por la universidad, se convierta en un ser útil y eficiente para sí mismo y para su sociedad.*

*Esta investigación ha querido plasmar en realidad objetiva estas palabras. Un hecho circunstancial nos permitió trabajar con el posible contenido de un curso de química de suelos. Aquí merece destacarse la contribución de un grupo de docentes que concurrió al "Segundo Curso de Adiestramiento para profesores de Suelos de América Latina", que fue organizado por el Centro de Enseñanza e Investigación del IICA durante el primer trimestre de 1969, en Turrialba, Costa Rica.*

Más tarde, a base de la información suministrada por ese grupo, se redactó un cuestionario que fue enviado por correo a 30 profesionales que prestaban sus servicios como químicos de suelos en distintas instituciones en los cinco países de la Zona Andina (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela). Esos usuarios emitieron sus opiniones respecto de cuáles actividades específicas eran más importantes según la frecuencia de uso, la dificultad y el "tipo" (cognoscitivo, afectivo o psicomotor) de cada acción. También a ellos van nuestras gracias porque sin su valioso aporte hubiese sido difícil probar el presente modelo de planificación curricular.

Igualmente, queremos consignar nuestros agradecimientos a los compañeros del IICA que leyeron el contenido de este artículo o, por sus valiosas sugerencias para la interpretación de los resultados.

Además, queremos dejar constancia de nuestro reconocimiento para el personal técnico del Centro de Cómputo de la Universidad Nacional Agraria de "La Molina", en Lima, Perú. Finalmente, van nuestras gracias para la Srta. Ing. Agr. Irene Sica, estudiante graduada en Comunicaciones, por el diseño de la portada; y para el "pool" de Secretarías de la Zona Andina del IICA por el trabajo de mecanografía.

Está demás agregar que las ideas son propias del autor y que por ellas no debe responsabilizarse a la institución. Cualquier crítica o comentario sobre el contenido será bienvenido y creemos que contribuirá a reforzar o cambiar el modelo que aquí presentamos.

Gerardo Naranjo

Lima, Mayo de 1971.

**Planeamiento Curricular en Educación Agrícola Superior;  
el Caso de un Curso de Química de Suelos**

**GERARDO NARANJO M., Ph. D. (\*)**

IICA-OEA, Zona Andina

**RESUMEN**

Se discute un modelo de planeamiento curricular para un curso de nivel universitario en ciencias agrícolas. El modelo toma como punto de partida a la posición profesional que le tocaría desempeñar al estudiante, una vez transformado en técnico. Se dan las bases para encontrar las funciones o "status rol" de la posición, así como todas las actividades específicas cognoscitivas, afectivas o psicomotoras en que se dividen cada una de esas funciones. Se muestran los resultados obtenidos después de recolectar la información actual dada por los usuarios o profesionales que estén desempeñándose como químicos de suelos en los cinco países de la Zona Andina del IICA-OEA (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela). Se hace constar cuáles son las funciones informadas y un "orden de mérito" que destaca cuáles son las actividades específicas más importantes a las que el profesor debe dedicarles tiempo suficiente y métodos adecuados para que el estudiante las aprenda en condiciones lo más semejantes a la vida real. Se incluye también una lista de las actividades de mediana importancia y de aquellas actividades que resultaron ser menos importantes. Las conclusiones y recomendaciones del estudio apuntan algunas ventajas de este modelo. Entre éstas se destacan la adecuada formulación de objetivos específicos en base a cada actividad específica, la formulación de las correspondientes pruebas de evaluación y la fijación de los prerrequisitos que debe traer el estudiante a la clase, para conseguir un mayor y mejor aprendizaje.

(\*) *Educador Adjunto del IICA-OEA.*

## **ABSTRACT**

A model of curricular planning for a course at the undergraduate university level in agricultural sciences is presented. This approach takes the job and its status-role in the world of work as a basis of study in order to make a systematic development of cognitive, affective and psychomotor specific tasks belonging to each function in a job performance. The results obtained after data collection from users or technicians actually working as soils chemistry's specialists in the five countries of the IICA, Andean Zone are shown. It gives the two main functions reported and an "order of merit" pointing out which are the most important specific tasks the teacher must devote enough time and adequate teaching methods, so the student can learn them as they exist in reality of work. Average and less important specific tasks as reported by users are also included. Conclusions and recommendations focus some advantages of this model.

Among them specific objectives for each specific task, evaluation forms and prerequisite courses which the student must bring to the class, in order to get a better and most profitable learning.

## I. INTRODUCCION

La educación es un proceso en el que los estudiantes, el profesor y el currículum interactúan constantemente. Esta interacción trae como resultado los cambios deseables en el comportamiento estudiantil.

El desarrollo sistemático del proceso de enseñanza y aprendizaje envuelve una especificación detallada de los resultados que se esperan como consecuencia de la acción de enseñar.

Esto requiere que el profesor desarrolle un instrumento que le permita medir, analizar o evaluar esos resultados; conlleva, además, el desarrollo de ciertos procedimientos tales como los programas de la asignatura, planes de unidades y clases, y todas aquellas decisiones necesarias para conseguir mayor efectividad en el ofrecimiento de un curso. Vale decir, que el profesor universitario debe preocuparse por determinar y describir lo que él quiere enseñar en su curso; debe tomar todas las decisiones inherentes para alcanzar el resultado que se propone y comprobar que el alumno aprenda lo que él (docente), deseaba enseñarle.

Traducir estos propósitos al proceso de enseñanza y aprendizaje implica describir en forma clara y concisa los objetivos generales y específicos del curso, materia del planeamiento curricular; un adecuado desarrollo de las unidades, clases, materiales y métodos educativos que permitan la consecución de los objetivos propuestos y una adecuada apreciación del grado de eficiencia con que fueron conseguidos las metas o canales terminales del curso en referencia.

El propósito de la educación universitaria, desde el punto de vista del planeamiento curricular, es el de formar un profesional capaz de: (1) desempeñar satisfactoriamente una posición relacionada con el área de sus conocimientos; (2) que esté capacitado para mejorar los métodos y procedimientos actualmente en uso en esa disciplina y, sobre todo, (3) ser un elemento sensible y capaz de interpretar las necesidades de la comunidad a que pertenece.

Presumiblemente el primer objetivo se consigue cuando el profesor está enterado de cuál es el "status-rol" de las posiciones relacionadas y, particularmente, cuáles son las necesidades requeridas para la realización efectiva de las distintas actividades específicas y la frecuencia con que

éstas se realizan. El estudiante debe contar con facilidades de aprendizaje tan semejantes a las que va a encontrar más tarde en su desempeño profesional.

Para alcanzar el segundo objetivo, el alumno debe recibir una enseñanza adecuada para que pueda comprobar la diferencia que hay entre hacer "bien" o "mal" una determinada actividad específica.

El tercer propósito se alcanza cuando el estudiante ya convertido en profesional, es capaz de analizar lo que hace, comparar con lo que los otros hacen; cómo mejorar los métodos y procedimientos, para atender mejor a las necesidades de la comunidad.

Se presume que la importancia de recolectar información utilizando a la posición profesional como punto de referencia, permite al profesor establecer cierto orden de mérito para las actividades específicas que forman parte del contenido de su curso, así como determinar la profundidad o nivel con que aquellas deben enseñarse.

El planeamiento curricular a base de fijar las actividades específicas, los objetivos específicos y los métodos o técnicas de enseñanza más adecuados, casi es desconocido en el ámbito universitario latinoamericano. De la experiencia recogida en treinta y cinco cursos de metodología de la enseñanza superior en ciencias agrícolas, ofrecidos por el Programa de Educación Agrícola Superior de la Zona Andina del IICA, se encuentra que, de manera general, el profesor universitario carece de conocimientos respecto de cómo planear adecuadamente el contenido de sus cursos.

Un adecuado ordenamiento en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula universitaria, debe conducir al estudiante a obtener un mayor dominio de los conocimientos, destrezas, entendimientos y actitudes, que le son indispensables para triunfar en su vida profesional. Se cree, igualmente, que el profesor universitario, motivado por un "mayor" y "mejor" aprendizaje estudiantil, producto de un adecuado planeamiento curricular, estará anuente a invertir más tiempo y variados recursos docentes en un proceso de enseñanza más activo, con la total participación del estudiante.

El Proyecto de Metodología de la Enseñanza Universitaria, del Programa de Educación Agrícola Superior de la Zona Andina del IICA, busca acumular evidencias respecto del modelo presentado en este estudio, que le permitan mostrar al profesor universitario de ciencias agrícolas, la bondad y conveniencia de adoptar un patrón de planeamiento, similar al descrito en este trabajo.

## II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo más general es el de probar un modelo que pueda aplicarse, de manera indistinta, al planeamiento curricular de cualquier curso o asignatura, a nivel universitario.

Este objetivo general conlleva los siguientes objetivos específicos:

1. Encontrar cuáles son las funciones que desempeñan en el trabajo diario, los profesionales de los países de la Zona Andina del IICA, que actualmente prestan sus servicios en el campo de la química de suelos;
2. Determinar y evaluar cuáles son las actividades más importantes que integran a cada una de las funciones anteriores, que están ejecutando esos profesionales en su ejercicio cotidiano, como químico de suelos;
3. Clasificar las actividades específicas más importantes, las de mediana importancia y las actividades específicas menos importantes, que también están ejecutando esos mismos profesionales en su desempeño diario como químicos de suelos;
4. Encontrar, en base a los resultados anteriores, cuáles deberían ser las funciones y las actividades específicas que, realmente, deberían recibir mayor atención en el diseño de un currículum de química de suelos en una facultad de ciencias agrícolas.

## III. REVISION DE LITERATURA

El currículum adquiere importancia como área especializada en educación en la década de los años veinte. Para 1955 los principales problemas que trata de resolver tienen que ver con la enunciación clara y precisa de los contenidos educativos, la estructura de los objetivos específicos que debe alcanzar el estudiante, la integración de las experiencias previas, los asuntos inherentes a la relevancia social en el proceso educativo y, los vacíos frecuentemente observados entre los entendimientos y las creencias de los líderes especializados en el área del currículum frente a las creencias y entendimientos de los otros expertos en el campo de la educación.

### A. DEFINICION DE CURRICULUM

Al currículum se lo define como "todas las experiencias adquiridas por el estudiante bajo la guía de la institución educativa" (Kearney

& Cook, (1960), Scheffler (1960), sostiene que esta definición es más bien programática, que pretende concentrar los alcances del currículum a un número variado de actividades que caen bajo la responsabilidad de la institución educativa, pero en todo caso, limitadas a lo que es un curso formal de estudio, en el que se considera el desarrollo social, individual y psicológico del alumno. Es una definición que intenta prescribir y dirigir los aspectos prácticos a base de poner énfasis en ciertos puntos claves del todo, destacando el valor de las actividades, las necesidades y las experiencias de los interesados. Brodbeck (1963), discute las propiedades que caracterizan a las definiciones operacionales. Estas, generalmente, contienen palabras nominales que señalan ciertas características (o acciones) observables y, conceptos disposicionales, que señalan las condiciones bajo las cuales ocurren esas características.

Macdonald (1965) procura proveer un marco de referencia que permite identificar los elementos de una práctica educativa y la forma de estudiar las posibles relaciones entre los distintos elementos (profesor, estudiantes y contenidos o actividades específicas), a base de aplicar análisis sistemático al problema. Así, surge el concepto de currículum o programa de estudio, como un sistema de acciones planificadas para el proceso educativo.

## B. TEORIA CURRICULAR

Casi todas las definiciones dadas sobre lo que entendemos por currículum son intentos dirigidos a elaborar una teoría curricular. Esta teoría está robustecida con abundante investigación y reformas curriculares durante los años 50 y con los valiosos aportes de Taba (1962); Macdonald (1963) y Bruner (1963). Sin embargo, mucha de esta literatura centra la atención sobre lo que debe ser, antes que precisar qué es una adecuada teoría curricular.

Se han hecho muchos esfuerzos para perfeccionar algunos modelos teóricos. Foshay y Beilin (1969) afirman que ninguno de esos modelos han sido probados empíricamente. Maccia y otros (1963), han sido los más asiduos defensores de tales modelos. Maccia (1963) y Griffiths (1964), señalan que un modelo debe presentar como requisitos la posibilidad de hacer preguntas y ofrecer alternativas cómo responderlas. Uno de los inconvenientes en la elaboración de los modelos actuales es que éstos se refieren al proceso de instrucción y que no se han preocupado con lo que debe ser enseñado. Es decir, una adecuada teoría curricular debe contener no sólo los métodos de aprendizaje y los métodos de enseñanza, sino también la naturaleza de los conocimientos que deben aprenderse, el nivel de conocimientos del aprendiz y la naturaleza de la responsabilidad para con la sociedad de parte del profesor y del estudiante (Foshay y Beilin, (1969).

## C. DISEÑO DEL CURRÍCULUM

“Diseño”, generalmente es un concepto relacionado con la organización básica y el programa para la acción en el desarrollo del contenido y secuencia de las actividades específicas. Estos diseños, tales como son propuestos por los profesores de ciencias agrícolas en los países de la Zona Andina, siempre reflejan una posición teórica (Naranjo, 1968). En Estados Unidos se han propuesto muchas formas de afrontar el diseño del currículum; para citar unos cuantos ejemplos, Bruner (1966), propone el principio de “estructura de las disciplinas”, es decir, las distintas asignaturas de una carrera ordenadas siguiendo una cierta secuencia, con arreglo a un patrón determinado. Muchos autores prefieren el “currículum” centrado en el programa de la asignatura. Foshay (1962), sostiene que las disciplinas debieran tratarse más bien como medios de pesquisa dirigidos a la elección y tratamiento de los contenidos. Phenix (1962), piensa que el contenido fuera del marco de referencia de una disciplina, no puede ser, en última instancia, generadora de aprendizaje o pensamiento razonado. Conclusiones similares son mantenidas por la Asociación Nacional de Educación de los Estados Unidos de América (1963), Ford y Pugno (1964) y, King y Brownell (1966). Sin embargo, Foshay y Beilin (1969) sostienen que las conclusiones anteriores tampoco presentan alternativas para un diseño aceptable del currículum.

## IV. MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS

### A. ELABORACION DEL CUESTIONARIO

La elección del curso de química de suelos como sujeto de este caso de planeamiento curricular es más bien un hecho circunstancial. Sin embargo, se considera que los pasos seguidos en esta investigación son recomendables para situaciones semejantes con cualquiera asignatura universitaria.

Este curso fue elegido porque fue fácil conformar una lista de funciones y actividades específicas apelando al grupo de docentes de suelos (doce o trece), que asistieron al Segundo Curso para Profesores de Suelos de las Facultades de Agronomía de América Latina. Esta actividad fue patrocinada por el Centro de Enseñanza e Investigación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. y se realizó en Turrialba, Costa Rica, durante los meses de enero, febrero y marzo de 1969. En esa oportunidad, los profesores participantes fijaron las funciones más importantes —que según la opinión de ellos—, debería desempeñar un ingeniero agrónomo, cuyos servicios fuesen requeridos para trabajar como químico de suelos. Establecidas esas funciones, los profesores las dividieron en actividades específicas, que caracterizan a cada función.

## 1. FUNCION

Para los efectos de esta investigación la "función" corresponde a la "acción y ejercicio de un empleo, facultad u oficio"; o, como el "rol" o aspecto dinámico del "status" (Arce, 1961) o posición.

## 2. ACTIVIDAD ESPECIFICA

En cambio, la "actividad específica" es cada acto mental, afectivo o psicomotor que es parte de una función determinada.

Con estas definiciones en mente se procedió a elaborar un cuestionario, al que se le agregó en la parte pertinente, tres variables que permitieron encontrar el orden de importancia de las mismas.

Esas variables son: el grado de uso de la actividad, el grado de dificultad inicial y el tipo de la actividad específica.

### a. *Grado de Uso de la Actividad Específica*

Se asume que las actividades específicas son susceptibles de un diferente grado de uso, cuando el profesional se encuentra al frente de un cierto ejercicio profesional. Siguiendo esta presunción básica, se fijaron las siguientes alternativas:

1. Uso diario de la actividad, cuando se la requiere ejecutar, cuando menos una vez al día.
2. Uso semanal, cuando se la emplea cuando menos una vez por semana.
3. Uso mensual, cuando el técnico deba utilizarla cuando menos una vez al mes; y,
4. Uso anual, cuando apenas se la requiere una vez por año.

### b. *Grado de Dificultad de la Actividad Específica*

Se asume que al iniciar el aprendizaje de ciertas actividades (en los dominios cognoscitivo, afectivo o psicomotor), hay algunas que son muy difíciles, otras difíciles; algunas fáciles y otras muy fáciles. Este grado mayor o menor de dificultad es importante de indagarlo entre los actuales usuarios (químicos de suelos en ejercicio), a fin de que el profesor pueda planear convenientemente su programa de trabajo, dedicando más tiempo y métodos de enseñanza adecuados para aquellas actividades que sean más difíciles. Es decir, dando oportunidad al estudiante para que pueda aprender haciéndolas en condiciones, tan semejantes como sea posible, a las que se encuentran en la práctica.

### **c. Tipo de Actividad Específica**

En educación, podemos reconocer tres dominios (Bloom, 1965), el cognoscitivo, el afectivo y el psicomotor. Según esto, los usuarios de las actividades específicas en química de suelos fueron invitados a responder en qué campo clasificarían a esas actividades, teniendo en cuenta que:

1. El dominio cognoscitivo corresponde a aquellas actividades que, principalmente, están relacionadas con el recuerdo o reconocimiento de cualquier conocimiento y el desarrollo de habilidades y destrezas intelectuales, tales como la memoria.
2. El dominio afectivo, en cambio, comprende a aquellas actividades específicas que, mayormente, describen cambios en intereses, actitudes y valores. Además, incluye el desarrollo de grados de apreciación y ajuste adecuado, tales como la facultad intelectual de discurrir y juzgar; es decir, de razonar.
3. El dominio psicomotor, en mayor porcentaje, está integrado por todas aquellas actividades manipulativas o motoras. Es el dominio de las destrezas de importancia básica en educación superior porque tiene que ver con el "hacer" de ciertas cosas o actividades.

## **B. RECOLECCION DE LA INFORMACION**

El cuestionario fue enviado por correo a treinta y un profesionales que constan en el directorio de "investigadores Agrícolas de la Zona Andina", preparado por el Programa de Investigación de esa institución.

Pese a que se utilizaron 3 cartas reiterativas, acompañadas de sus correspondientes cuestionarios, únicamente 19 personas contestaron el cuestionario, cuyos datos aparecen en esta investigación.

La información recolectada provino de dos profesionales con un "Philosophiae Doctor" en Química de Suelos, tres "Master of Science" y catorce Ingenieros Agrónomos o profesionales con título equivalente de Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela que, al momento de la investigación, trabajaban como químicos de suelos en las estaciones experimentales de esos países. Vale decir que la información fue suministrada por el 61.3 por ciento de la población de profesionales "usuarios" de la química de suelos en Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

### C. MEDIDAS ESTADISTICAS UTILIZADAS

Para las variables de uso, grado de dificultad, tipo de actividad y grado académico del informante, se obtuvo los promedios, las variancias y las respectivas matrices de correlaciones lineales. Los datos correspondientes a estos valores serán objeto de otra publicación particularmente dirigida a los profesores de química de suelos de las facultades de ciencias agrícolas de la Zona Andina. También se procedió a calcular la suma ponderada correspondiente a cada actividad específica, mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$Y_a = \sum_{i=1}^{N_u} (C_{u_i} \times f_{u_i}) + \sum_{i=1}^{N_d} (C_{d_i} \times f_{d_i}) + \sum_{i=1}^{N_t} (C_{t_i} \times f_{t_i})$$

$i=1 \text{---} 4$ 
 $i=1 \text{---} 5$ 
 $i=1 \text{---} 3$

en donde:

$Y_a$  = Puntaje de una actividad específica, dentro del correspondiente "orden de mérito".

$C_{u_i}$  = Código correspondiente a Grado de Uso:

Tuvo los siguientes valores: cuatro puntos para las actividades específicas de uso diario, tres puntos para las usadas semanalmente, dos puntos para las de uso mensual y un punto para las de uso anual. Cuando una actividad no recibió información se la calificó con cero puntos.

$f_{u_i}$  = Frecuencia de cada Nivel de Grado de Uso:

Corresponde al número de veces que fue mencionada cada una de las anteriores alternativas relacionadas con el grado de uso.

$N_u$  = Valor Mayor del Código de Grado de Uso:

El valor más alto que podía escoger el informante correspondió a 4, conforme se anota en lo relativo al código sobre grado de uso.

$C_{d_i}$  = Código para el Grado de Dificultad:

El informante pudo escoger entre los siguientes valores:  
Un punto cuando la actividad específica era muy fácil, dos puntos para las fáciles; tres puntos para las actividades específicas difíciles y cuatro puntos para las muy difíciles. Se asignó cinco puntos cuando el informante no dió información, considerando que, si no la dió fue porque la actividad específica fue extremadamente difícil o imposible de aplicarla en la práctica.

$f_{d_i}$  = Frecuencia para el Grado de Dificultad:

Con un significado semejante al correspondiente al Grado de Uso.

$N_d$  = Valor Mayor del Código para Grado de Dificultad:

Como ya hemos indicado anteriormente, el informante pudo elegir a 5 como máximo valor dentro de esta escala.

$C_{t_i}$  = Código para el Tipo de Actividad:

Arbitrariamente, se asignaron los siguientes valores:  
Tres puntos para cuando la actividad específica fue considerada principalmente como psicomotora; dos puntos para las actividades informadas como afectivas y un punto para aquellas actividades que fueron registradas como cognoscitivas.

$f_{t_i}$  = Frecuencia para el Tipo de Actividad:

Su significado es semejante al informado para  $f_{u_i}$  y  $f_{d_i}$

$N_t$  = Valor Mayor del Código de Actividad:

Como en los casos anteriores, el informante pudo escoger hasta un máximo de tres puntos.

A base de este procedimiento fue posible asignar un puntaje decreciente a cada actividad específica. En el cálculo matemático se procedió a determinar un "intervalo" a base de restar el puntaje menor del puntaje mayor asignados por los informantes a las actividades específicas que se encontraban en los extremos. La resta o diferencia fue dividida por 3 que corresponde al número de estratos que se buscan para así determinar cuáles serían las actividades específicas más importantes, las de mediana importancia y,

las menos importantes. La fórmula ha sido recomendada por Guilford (1965), para los efectos de encontrar los intervalos de clases y sus límites:

En la que:

$$I = \frac{PM - Pm}{3}$$

I = Intervalo;

PM = Puntaje mayor;

Pm = Puntaje menor.

El grupo I, de actividades específicas menos importantes fue el resultado de sumar al puntaje menor un valor del intervalo; el estrato II, fue igual a: puntaje menor más 2 veces el valor del intervalo y, el grupo de actividades más importantes fue dado por el puntaje menor más 3 veces el valor del intervalo.

## V. RESULTADOS

Las dos funciones originalmente fijadas por el grupo de profesores de química de suelos fueron aceptadas por los informantes (usuarios) sin modificación. Es decir, se espera que todo químico de suelos trabajando como tal, desempeñe las siguientes funciones:

1. "Saber estudiar la composición y propiedades químicas de los suelos en relación con el crecimiento de las plantas" y,
2. "Establecer las bases científicas y técnicas para la modificación de la composición y propiedades químicas de los suelos, mediante la aplicación de enmiendas y fertilizantes".

En cuanto se relaciona con las actividades específicas, se incluye a continuación, los tres grupos de actividades, tal como fueron calificados por los actuales usuarios:

## A. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

<b>Título de la Actividad Específica:</b>	<b>Orden de Mérito</b>
Evaluar la acidez actual por medios potenciométricos,	132
Caracterizar los minerales de arcilla del grupo de los aluminio ferrosilicatos,	131
Estudiar las formas de fósforo en el suelo,	131
Encontrar la composición de la roca madre,	130
Determinar la capacidad de intercambio catiónico,	129
Hacer la caracterización de la roca madre,	128
Aconsejar a los agricultores basándose en la acidez del suelo,	128
Discutir los métodos de medición del nitrógeno total,	128
Estudiar los componentes inorgánicos de la fase sólida del suelo,	127
Determinar el fósforo total,	127
Evaluar las distintas formas del fósforo del suelo,	126
Caracterizar los minerales de arcilla del grupo de los alúminos silicatos,	125
Interpretar los datos sobre contenido organico de los suelos,	124
Mapear la composición química de los suelos,	123
Estudiar los principios en que se basan las técnicas para la identificación de arcillas,	123
Discutir los métodos de medición del nitrógeno asimilable,	123
Discutir, en forma general, la aplicación de los conocimientos de química de suelos en labores de extensión agrícola,	123
Describir la composición química del suelo en su fase sólida,	122
Estudiar la acidez potencial,	122
Interpretar cuantitativamente la disponibilidad del magnesio,	122

## B. ACTIVIDADES ESPECIFICAS DE MEDIANA IMPORTANCIA

Título de la Actividad Específica:	Orden de Mérito
Determinar la materia orgánica,	121
Emplear eficientemente el concepto de pH del suelo,	121
Determinar las formas del fósforo inorgánico,	121
Caracterizar a los minerales de la arcilla del grupo de los alúmino bilaminares,	120
Estudiar los componentes orgánicos de la fase sólida del suelo,	120
Describir las propiedades del humus,	120
Caracterizar los minerales de arcilla del grupo de los alúmino trilaminares,	119
Estudiar las fracciones del humus,	119
Estudiar la acidez total,	119
Determinar el fósforo total y su fraccionamiento,	119
Caracterizar las arcillas de hidróxidos,	118
Emplear técnicas de identificación de sustancias húmicas,	118
Estudiar los componentes órgano-minerales,	118
Caracterizar el fósforo orgánico,	118
Interpretar cuantitativamente la disponibilidad del calcio,	118
Resaltar la importancia de la materia orgánica,	117
Caracterizar los ácidos húmicos,	117
Estudiar los conceptos de intensidad y capacidad en la disponibilidad de iones para los vegetales,	117
Estudiar las formas de potasio del suelo,	117
Caracterizar los minerales de arcilla del grupo de los alúmino tetralaminares,	116
Estudiar la distribución de los minerales en los suelos,	116
Determinar las formas del humus,	116
Estudiar el proceso de síntesis del humus,	116

Estudiar los factores que influyen sobre el intercambio catiónico,	116
Discutir la relación entre la reacción del suelo y la fertilidad,	116
Discutir el proceso de fijación de los fosfatos,	116
Estudiar las formas del calcio del suelo,	116
Determinar el calcio en el suelo,	116
Describir la influencia de la materia orgánica sobre las propiedades del suelo,	115
Estudiar la composición química de la fase líquida del suelo,	115
Estudiar la composición química de la fase gaseosa del suelo,	115
Caracterizar los factores que determinan la acidez actual del suelo,	115
Determinar el carbono orgánico,	114
Interpretar los fenómenos de floculación,	114
Describir la clasificación de los suelos de acuerdo a su pH,	114
Evaluar la acidez actual por vía calorimétrica,	114
Estudiar los procesos de humificación integrada,	113
Caracterizar las hulminas,	113
Describir de manera general el fenómeno de intercambio catiónico,	113
Describir de manera general el fenómeno de intercambio iónico,	113
Interpretar los fenómenos de dispersión,	113
Evaluar las formas de pérdida de nitrógeno,	113
Interpretar prácticamente las formas de potasio del suelo,	113
Estudiar y evaluar las formas del boro en el suelo,	113
Estudiar los minerales primarios del suelo en relación con sus propiedades químicas,	112
Estudiar los minerales secundarios del suelo en relación con sus propiedades químicas,	112
Caracterizar los ácidos crémicos y apocrémicos,	112

Discutir el fenómeno de absorción,	112
Caracterizar la doble capa eléctrica,	112
Estudiar el origen de los iones hidrógeno de la solución del suelo,	112
Caracterizar los fenómenos de óxido-reducción,	112
Estudiar la fijación simbiótica de nitrógeno atmosférico,	112
Discutir el proceso de fijación del potasio,	112
Adquirir un claro concepto de la materia orgánica,	111
Discutir el significado de la relación carbono-nitrógeno,	111
Demostrar el enfoque matemático del intercambio iónico,	111
Discutir las causas de acidificación progresiva de los suelos	111
Estudiar el ciclo del nitrógeno en la naturaleza,	111
Evaluar las formas de ganancia del nitrógeno,	111
Estudiar y evaluar las formas del manganeso,	111
Estudiar las formas del cobre en el suelo,	111
Discutir la disponibilidad de otros micronutrientes accesorios,	111
Discutir la estabilidad de la fase coloidal del suelo,	110
Estudiar el proceso de mineralización del nitrógeno orgánico,	110
Estudiar las formas del azufre en el suelo	110
Evaluar las formas del molibdeno,	110
Estudiar y evaluar las formas del zinc en el suelo,	110

### C. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MENOS IMPORTANTES

Título de la Actividad Específica:	Orden de Mérito
Emplear el concepto del potencial electrocinético,	109
Determinar el potencial redox,	109
Estudiar las formas del magnesio del suelo,	109

Discutir sobre la composición cualitativa de los restos orgánicos originales,	108
Conocer vías de transformación de los lípidos,	108
Discutir las curvas de titulación de arcillas,	108
Estudiar los factores que influyen sobre el potencial redox,	108
Evaluar las formas de hierro,	108
Estudiar y evaluar las formas de molibdeno en el suelo,	108
Discutir sobre la composición estructural de los restos orgánicos originales,	107
Estudiar los factores exógenos de variación en el contenido orgánico de los suelos,	107
Estudiar el origen de los iones oxhidrilo de la solución del suelo,	107
Discutir las causas de alcalinización progresiva de los suelos,	107
Evaluar la capacidad reguladora,	107
Discutir el balance nitrogenado del suelo,	107
Hacer balance del azúfre en el suelo,	107
Discutir las curvas de titulación de suelos,	106
Describir las formas del nitrógeno en el suelo,	106
Estudiar las formas del hierro, en el suelo,	106
Evaluar las formas del cobre,	106
Evaluar las formas del boro,	106
Evaluar las distintas teorías de adsorción,	105
Discutir las causas de estabilidad del nitrógeno orgánico,	105
Hacer balance del magnesio del suelo,	105
Describir los factores que afectan su disponibilidad,	105
Conocer las vías de transformación de los hidratos de carbono,	104
Estudiar los factores endógenos de variación en el contenido orgánico de los suelos,	104
Interpretar la capacidad reguladora,	104

Describir los factores que influyen en la disponibilidad del potasio,	104
Describir los factores que afectan su disponibilidad	104
Describir de manera general la composición química del suelo en su fase líquida,	103
Describir de manera general la composición química en su fase gaseosa,	103
Describir el origen de la materia orgánica,	103
Conocer vías de transformación de los compuestos nitrogenados,	103
Discutir la influencia del potencial redox en el suelo,	103
Demostrar los procesos de nitrificación,	103
Describir los factores que afectan la disponibilidad del del boro en el suelo,	103
Demostrar los procesos de amonificación,	101
Describir el ciclo del azufre,	101
Describir los factores que afectan la disponibilidad del magnesio en el suelo,	98
Describir los factores que afectan la disponibilidad del cobre en el suelo,	97

---

## VI. DISCUSION Y CONCLUSIONES

### A. SOBRE LA INVESTIGACION

Cabe recalcar, otra vez, que ésta no es una investigación relacionada con la química de suelos *per se*. Es más bien un estudio que busca encontrar una metodología que puede aplicarse en el campo del planeamiento "curricular", con miras a ayudar al profesor universitario a encontrar un método que le permita decidir cuáles son los contenidos más utilizados en relación con el desempeño profesional vigente en el mundo del trabajo. Sólo así será posible que el estudiante se prepare adecuadamente en esos menesteres y así esté mejor capacitado para el desempeño satisfactorio de las posiciones disponibles en química de suelos.

El profesor encargado de ofrecer un curso como el que se analiza, debe preocuparse de encontrar cuáles son las condiciones actuales bajo las que se ejecutan esas actividades específicas más importantes para que pueda transplantarlas, tanto como le sea posible, al aula de clase, ya que sólo en esta forma el estudiante estará familiarizado con su desempeño profesional futuro .

La investigación no pretende entregar una lista de actividades específicas "químicamente puras", sin ninguna relación con los demás contenidos del curso en referencia. Lo que sí busca es recordar al profesor interesado que hay un número variable de puntos claves muy importantes, que vale la pena resaltarlos en el proceso de enseñanza y aprendizaje, porque, aparentemente, son los más utilizados en el ejercicio profesional correspondiente. Además, brinda al docente la oportunidad de conocer cuáles son los contenidos a los que debe conferir más importancia cuando está interesado en el proceso de evaluación del aprendizaje.

Es obvio que aquellos puntos claves que se han destacado como más importantes, forzosamente tendrán que ser incluidos en el programa del curso, enseñados con méritos más adecuados y evaluados con la mayor precisión posible, a fin de que el profesor tenga una mayor seguridad y certeza respecto al aprendizaje y dominio de tales actividades específicas por parte del educando.

Tampoco pretendemos que el docente descanse, únicamente, en los resultados de una investigación como la descrita, para la formación de su "currículum" o programa. Lo que sí se espera es que ésta sea la base fundamental que le permita proceder a estructurar mejor los objetivos específicos del aprendizaje, las formas de evaluación más adecuadas, e informar al estudiante qué conocimientos, destrezas y entendimientos previos debe llevar a la clase, para sacar el máximo provecho de la enseñanza y el aprendizaje. En esa forma, es probable que el docente pueda promover una mayor transferencia de lo aprendido en clase, a la vida real. Vale decir que, en el grado en que sus enseñanzas sean transferidas al mundo de trabajo en ese grado, el éxito del proceso educativo será mayor.

Es seguro que este procedimiento de encontrar cuáles son las actividades específicas más importantes tanto en el campo cognoscitivo (memoria), como en el afectivo (razonamiento) y el psicomotor (sentidos) permitirá al profesor precisar con claridad los contenidos claves y recalcarlos muchas veces, eliminando lo innecesario que tiende a ser característico en muchas de las clases y programas de ciertos cursos. Sólo así será posible promover una mayor motivación estudiantil. Si

el profesor procede a seleccionar adecuadamente los contenidos de su programa, ahorrará más tiempo, el que ha de serle valioso para incluir otras actividades específicas importantes, que de otra manera, se le quedarían por fuera del programa de actividades docentes. Además, recordemos una y otra vez que estos contenidos más importantes necesitan recibir un énfasis constantemente repetido para producir impacto en sus estudiantes.

## B. RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

Este trabajo estuvo dirigido a recabar información de varios profesionales que están trabajando en el campo objeto del estudio. Por razones abvias, se procuró no solicitar información de quienes prestan sus servicios como profesores de la materia. Tampoco se juzgó conveniente pedir información de profesionales que, siendo agrónomos, estuviesen prestando sus servicios en otras áreas de las ciencias agrícolas. En consecuencia, entre los posibles factores limitantes, puede pensarse que los resultados reflejan solamente lo que acontece en el mundo de los especialistas de la química de suelos y no el "modus operandi" que debiera primar en la formulación de uno o más cursos de nivel general para una facultad de agronomía. En consecuencia, dependiendo de los propósitos que busque la institución educativa, es probable que la recolección de información pueda estratificarse en el futuro, clasificando a los informantes como especialistas en determinadas áreas, profesionales generalistas y/o estudiantes que acaban de aprobar un curso en ese campo. Quizá en esa forma el profesor pueda contar con bases más generales que le permitan tomar mejores decisiones al respecto.

Es posible utilizar otras medidas estadísticas más sofisticadas para conseguir los objetivos que aquí se buscan. Por ejemplo para la determinación de las actividades específicas más importantes, las de mediana importancia y las menos importantes bien podría utilizarse ciertas medidas de distribución matemática y probabilidad, como la distribución normal. Sin embargo, un procedimiento simple como el descrito puede conseguir muchos adeptos entre los profesores de ciencias agrícolas que deseen innovar sus programas, poniendo a la universidad, a la facultad y a la asignatura en función de la sociedad a la que sirven.

## VII. BIBLIOGRAFIA

- ARCE, ANTONIO M. Sociología y desarrollo rural. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1961. p. 17
- BLOOM, BENJAMIN S. (Ed.) Taxonomy of educational objectives; the classification of educational goals. New York, David McKay, 1965.
- BRODBECK, MAY Logic and scientific method in research on teaching. En American Educational Research Association Handbook of Research on Teaching. American Educational Research Association. Chicago, Rand McNally and Co., 1963. pp. 44-93.
- BRUNER, JEROME S. Toward a theory of instruction. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1966. 176 p.
- BRUNER, JEROME S. Needed; a theory of instruction. Educational Leadership, 20:523-32. 1963.
- FORD, G. W. & PUGNO, LAWRENCE (Eds.) The structure of knowledge and the curriculum. Chicago, Rand McNally, 1964. 105 p.
- FOSHAY & BEILIN Curriculum. En: Ebel Robert L. (Ed.). Encyclopedia of Educational Research. 4th ed. London: MacMillan, 1969. pp. 275-79.
- FOSHAY, ARTHUR W. Discipline-centered curriculum. En: Passow, A. Harry (Ed.) Curriculum Crossroads. Morningside Heights, New York, Teachers College, Columbia University, 1962. pp. 66-71.
- GUILFORD, JOY P. Fundamental statistics in psychology and education. 4th ed. New York, Mc Graw Hill, 1965, 605 p.
- GRIFFITHS, DANIEL E. Administrative theory and change in organizations. En: Miles, Mathew B. (Ed.) Innovation in Education. Teachers College, Columbia University, 1964. pp. 425-36.

- KEARNEY, NOLAN C. & COOK, WALTER W.** Curriculum. En: Harris, Chester W. (Ed.) *Encyclopedia of Educational Research*, 3rd. ed New York, MacMillan, 1966. pp. 358-65.
- KING, ARTHUR R. & BROWNELL, JOHN A.** The curriculum and the disciplines of knowledge. Willey, 1966. 221 p.
- MACCIA, E. S.** "The nature of a discipline centered curricular approach". Bureau of Educational Research Studies. Ohio State University, 1964. 12 p. (mimeografiado).
- MACCIA, E. S.** Curriculum theory and policy. Artículo presentado a la Reunión de la American Educational Research Association, Chicago, Illinois, Febrero 1965. 11 p. (mimeografiado).
- MACDONALD, JAMES B.** Educational models for instruction-introduction. En: *Theories of instruction*. Washington, National Education Association, 1965. pp. 1-7.
- MACDONALD, JAMES B.** The nature of instruction. Needed theory and research. *Educational Leadership* 21:5-7; 1963.
- NARANJO, GERARDO E.** Inventario de conocimientos, destrezas y actitudes en metodología de la enseñanza agrícola universitaria; el caso de los países de la Zona Andina del IICA-OEA. Lima; IICA, 1969. 14 p.
- NATIONAL EDUCATION ASSOCIATION** Report of the Commission on the reorganization of Secondary Education. Washington, National Educational Association, 1918. 32 p.
- PHENIX, PHILIP H.** The disciplines as curriculum content. En: Passow, A. Harry (Ed.) *Curriculum Crossroads*. Morningside Heights, New York; Teachers College, Columbia University, 1962, pp. 57-65.
- SCHEFFLER, ISRAEL** The language of education. New York, Thomas Y. Crowell Co., 1960, 113 p.
- TABA, HILDA** Curriculum development theory and practice. New York, Harcourt Brace & Co., 1962. 529 p.

VIII APENDICE



# CUESTIONARIO SOBRE RENOVACION CURRICULAR EN QUIMICA DE SUELOS

## *Instrucciones*

En la primera página se incluyen las "Funciones más importantes" que deben ser desempeñadas por un ingeniero agrónomo o un profesional equivalente que preste sus servicios como un "Químico de Suelos".

En la segunda página y siguientes, cada una de esas funciones han sido fraccionadas en un apreciable número de Actividades Específicas que, presumiblemente, deben ser aprendidas si se quiere desempeñar la función con eficiencia.

A un lado de cada actividad específica hemos colocado 3 secciones que le suplicamos nos ayude a llenarlas según el mejor recuerdo de su experiencia diaria.

La primera sección corresponde al "*Grado de Uso de Esta Actividad*", en sus labores profesionales. El significado de las letras en cada casilla es el siguiente: (sírvese marcar con una "x" en la casilla que corresponde).

## GRADO DE USO DE ESTA ACTIVIDAD

- I—D Cuando la actividad específica tiene que cumplirse cuando menos una vez al día.
- I—S Cuando la actividad es cumplida cuando menos 1 vez a la semana.
- I—M Cuando la actividad se cumple cuando menos 1 vez al mes.
- I—A Cuando la actividad se realiza cuando menos 1 vez al año.

La segunda sección corresponde al "*Grado de Dificultad de la Actividad*". Al marcar con una "x" recuerde que las casillas de la sección significan:

**M.D.** Muy difícil de ejecutar la actividad.

**D.** Dificil de hacerla.

**F.** Fácil de ejecutarla.

**M.F.** Muy fácil de hacerla.

La tercera sección busca información sobre el "*Tipo de la Actividad*".

Le rogamos que marque con una "x" siguiendo la siguiente pauta:

**M.** Cuando la ejecución de la actividad, requiere mayormente de memoria o recuerdo.

**A.** Cuando cumplir la actividad, mayormente, demanda discriminar, tener cierto grado de afectividad o contento para realizarla.

**S.** Cuando la actividad, mayormente, tiene que realizarse con el uso de los sentidos (manos, ojos, oídos, etc.).

## **Cuestionario sobre Renovación Curricular en Química de Suelos**

### **CURSO DE QUIMICA DE SUELOS**

*Gerardo E. Naranjo M., Ph. D.*

#### ***Funciones***

1. **Estudiar la composición y propiedades químicas de los suelos en crecimiento de las plantas.**
2. **Establecer bases científicas y técnicas para la modificación de la composición y propiedades químicas de los suelos, mediante la aplicación de enmiendas y fertilizantes.**
3. ....  
.....
4. ....  
.....





























