

# Análisis de la operación modular

GUADALUPE PRADO FLORES

DPAA, UAM-X

**L**a génesis de la Universidad Metropolitana, las condiciones de rápido cambio que ha vivido el país en los últimos diez años y las necesidades de reflexionar seriamente sobre la operatividad de las unidades de enseñanza-aprendizaje en la División de CBS: es en este marco que se incluye esta aportación.

## ■ Antecedentes

La UAM-Xochimilco fundamenta su quehacer académico con el recurso de la investigación formativa sustentada por el método científico, en la aglutinación de esfuerzos que se da en los equipos de trabajo y se orienta a resolver problemas de la realidad. En el caso particular de la carrera de agronomía, se ha vinculado mayoritariamente hacia los problemas de las mayorías. Esto significa una interrelación académico-operativa y socio-promotora.

En los últimos años se han acelerado cambios de todo orden en el

mundo, en concreción con los aspectos productivo y educativo. En México, las instituciones universitarias del sector público enfrentan hoy por hoy una problemática tan compleja que en ocasiones su propia existencia se ve amenazada. Sus perfiles varían desde un academismo crítico hasta una disgregación desvitalizada, con variadas manifestaciones de compromiso a su esencia y una adecuación a una sociedad de cambio.

Las crisis en las universidades reflejan la crisis nacional y mundial, pero tienen sus propias características:

a) Políticas estatales que no promueven a las instituciones de enseñanza superior pública.

b) Poblaciones juveniles crecientes.

c) Matrículas aceptadas con un fundamento básico cada vez menos exigente.

d) Polarización de los intereses económicos hacia la productividad y la eficiencia.

e) Descrédito de la universidad pública por otras fuerzas de poder del país.

f) Mercado de trabajo con prioridad selectiva a actividades técnicas, administrativas, informáticas, etcétera.

g) Declinación de fuentes de trabajo.

En el renglón del agro mexicano, por un lado se agudiza la necesidad de resolver problemas de descapitalización y de aceptable productividad y por otro se cuantifican, de manera alarmante, las condiciones socioeconómicas del agro mayoritario, ubicándose en este sector el mayor porcentaje de individuos que viven en la pobreza extrema, de modo que este desequilibrio influye directamente sobre los próximos profesionales de la agronomía.

## ■ Ubicación

El módulo por comentar es "Crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas", de la segunda fase de la carrera de agronomía que opera en el Departamento de Producción Agrícola y Animal. Este módulo fue trabajado por diez años, entre 1980 y 1990, lo



que significó 22 operaciones trimestrales, con atención a 406 estudiantes  $\pm 15$ , asesoría a 110 trabajos de investigación  $\pm 5$ , 43 seminarios  $\pm 4$ , y 4 servicios sociales.

La panorámica por analizar está inserta en un marco referencial amplio que incluye:

1) Análisis estructural del módulo y sus modificaciones:

- Esquema de la propuesta de trabajo
- Clasificación de problemas eje manejados en el módulo

2) Análisis operacional del módulo:

- Dinámica y actividades realizadas
- Análisis de los problemas presentados

3) Perspectivas y conclusiones

En esta ocasión se describirán los aspectos valorados en el rubro de "Análisis operacional de módulo" y sólo con objeto de incorporarlo a un marco más amplio se harán correlaciones con los otros niveles de ensayo

considerados en el esquema. Así pues se señalan algunas características referentes a la estructura del módulo, con el objeto de definir el tema del trabajo.

Se siguió el modelo original con modificaciones menores y algunas adiciones. De hecho se mantienen sin cambio el objetivo general y el objeto de transformación.

Los problemas eje se ampliaron, abriéndose a las necesidades concretas en algunos casos o en referencia a temas novedosos que significaban un conocimiento nuevo.

Esencialmente se presentó al grupo una propuesta calendarizada de la cobertura del módulo, matizándola con sus expectativas, posibilidades de implementación que se planteaban en un principio o durante el trimestre, por ejemplo salidas, visitas y prácticas adicionales a la proposición original.

Contiene tres unidades básicas con objetivos secuciados:

a) La primera se refiere a conceptos básicos, interrelaciones del agroecosistema y modos de medir los fenómenos del crecimiento y el desarrollo de las plantas cultivadas.

b) La segunda se orienta a la revisión de los principales factores que afectan el crecimiento y el desarrollo, así como los procesos fisiológicos que sostienen estas funciones.

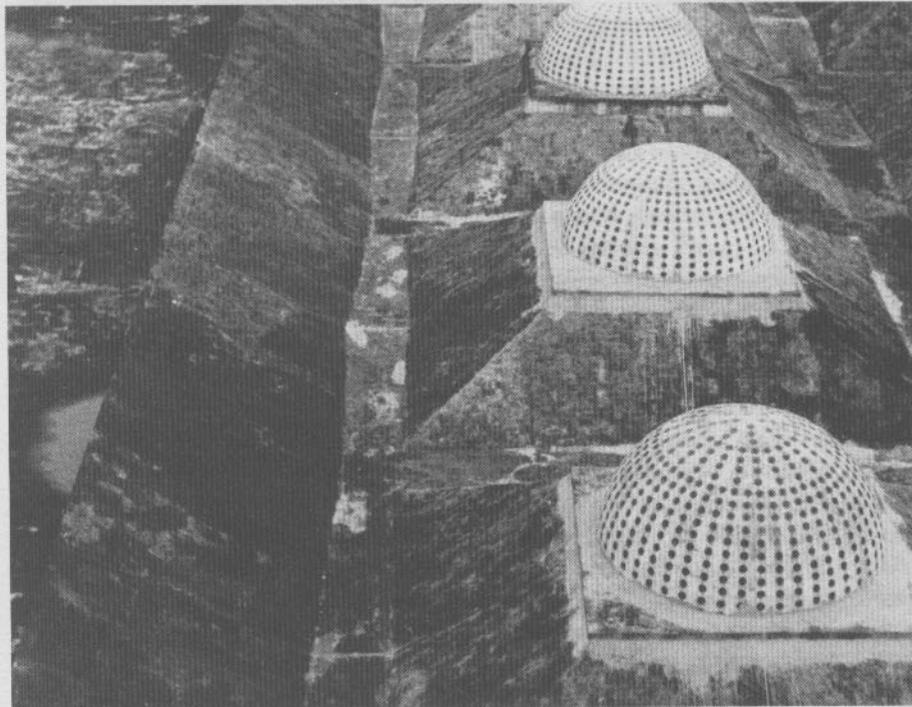
c) La tercera contempla implementaciones y/o modificaciones a los sistemas vegetales con el empleo exógeno de hormonas para favorecer diversas respuestas.

También se ofreció al grupo una lista de material bibliográfico como base de las discusiones y otra de consulta, siempre abierta e ilimitada, y una propuesta de evaluación que se discutía en el pleno; la mayoría optaba por alguna forma de realizarla que se mantenía, salvo algunas modificaciones de ajuste final por imprevistos.

A lo largo del trimestre se contaba con los apoyos de botánica, entomología, fitopatología y estadística para cubrir y reforzar los aspectos formativos importantes bajo un programa básico obligatorio. Si los estudiantes requerían de estos servicios de modo especial por su trabajo de investigación, las instancias correspondientes les daban atención especial.

Los trabajos de investigación realizados en equipos de tres a cinco estudiantes siempre fueron el eje modular y el rubro de mayor contenido formativo.

Se pudo observar que con el paso del tiempo se amplificaba o decrecía el espectro de problemas eje cubiertos por los estudiantes; la calidad de los trabajos siempre fue oscilante, así como el nivel bibliográfico al que accedían, de modo que se tomó como un indicador sustancial de la operación modular, encontran-



Armando Hernández Collenco



Bulmaro Villarruel Velasco

do resultados aproximativos en este primer nivel. De los cultivos básicos, llegó a ser dominante el estudio sobre hortalizas y la orientación mayoritaria fue la fertilización. Los estudiantes dedicaron entre 160 y 200 horas a este rubro, con logros de formación metodológica, análisis estadístico, reforzando su capacidad integratoria de observación, análisis y discusión.

Los resultados numéricos se presentan más adelante.

## ■ Análisis operacional del módulo

### Ejercicio dinámico

Bajo los criterios de un proceso de enseñanza-aprendizaje indagatorio, investigativo, de frente a problemas concretos del agro mexicano, en el área metropolitana, con estudiantes de agronomía en un aula, la creativi-

dad en la operación del proceso fue un crescendo cualitativo y cuantitativo: cualitativo en el ejercicio de muchas actividades diversas y cuantitativo por que, cada vez más, había mayor número de diferentes ejercicios.

Llamó la atención el fortalecer estos niveles:

a) Formalizar el conocimiento, apoyándose en bibliografía clásica algunas veces, actualizando en otras, pero siempre diversa.

b) Generar capacidad de cuestionamiento, de sentido crítico.

c) Llevar la información a otros modelos, haciendo transferencias, interpolaciones y extrapolaciones, y marcando los límites de los modelos.

d) Generar capacidad de transmitir un conocimiento, con la "traducción" adecuada a otros grupos de población.

e) Apoyar los esfuerzos de creatividad, abriendo espacios a la formación y a la información.

Para integrar los trabajos de investigación:

a) Se realizó un sondeo de las expectativas o los problemas que los estudiantes habían identificado y se involucraban en su estudio y resolución.

b) Se hicieron análisis por grupos, de trabajos de investigación hechos anteriormente, en discusión intragrupo y con conclusiones finales.

c) En grupos de tres o cuatro estudiantes se ejerció la mecánica del manejo de datos ofrecida en un trabajo de investigación anterior, y se integraron todos los valores obtenidos para sacar las propias conclusiones del citado trabajo.

d) Equipos de dos estudiantes realizaron mediciones reales de índice de área foliar (IAF) en diferentes especies disponibles en la propia universidad.

e) Hubo conferencias de apoyo sobre los aspectos de muestreo y de diseño experimental para afianzar la metodología de investigación.

f) Se visitó el Departamento de Servicios de Hemeroteca, con una guía, para localizar información en revistas, abstracts, sumarios y terminales de bancos de información; mediante un ejercicio se introducían a la metodología, el lenguaje gráfico y el estadístico.

g) Se realizó una evaluación sobre la congruencia de la metodología en la investigación.

En las unidades correspondientes se hizo selección de diversas dinámicas y actividades en atención a su mejor beneficio:

a) Apoyo de talleres de botánica, fitopatología, entomología y estadística, con programas definidos obligatorios (véase cuadro 1).

Los servicios de laboratorio, insectario, herbario y asesorías de gabinete solicitados adicional y particularmente fueron altamente variables.

b) Conferencias de apoyo sobre diversos aspectos de los temas del módulo. Se calculó un total de 26 conferenciantes diferentes, aproximadamente 5 por trimestre al principio, lo que decayó con el paso del tiempo. Algunos de estos profesores participaron repetidas veces (véase cuadro 2).

c) A lo largo de este proceso de 10 años se realizaron unos 40 seminarios particulares sobre los cultivos y los aspectos del crecimiento.

Se programaron algunos viajes de práctica por una semana, con programas amplios y detallados de visita a campo y a centros de investigación en Morelos, el Bajío, Tierra Caliente en Michoacán, visitando invernaderos, huertos de producción intensiva, cultivos básicos, hortalizas y frutales.



Visitas de todo el grupo a zonas con problemas ya detectados a nivel entomológico o fitopatológico, contando con la presencia de especialistas de la misma universidad.

Recorridos de todo el grupo por los sitios de trabajo de los equipos.

Las actividades diarias que favorecieron el proceso de enseñanza-aprendizaje se describen a continuación:

- Discusiones grupales.
- Discusiones en pequeños grupos para recapitular a nivel de grupo completo, en ocasiones con un moderador de los mismos estudiantes.
- Preparación de temas con exposiciones breves.
- Proyecciones de documentales.
- Cuestionarios de recapitulación, algunos dirigidos por el docente y otros más diversos planteados por el grupo, divididos en núcleos de tres alumnos.
- Selección de cultivos entre los estudiantes para analizar su diferente tolerancia a un factor, por ejemplo stress hídrico.
- Implementación de prácticas para hacer mediciones de potencial hídrico.
- Elaboración de álbumes con seguimiento periodístico de problemas concretos que inciden en el crecimiento, por ejemplo contaminación, sequía, productividad, legislación.
- Mapeo de algunas zonas productivas en relación con un factor que favorece o limita la productividad agrícola, por ejemplo el agua.
- Elaboración de cuadros de integración.
- Planeación de juegos para revisar aspectos de ingerencia precisa de nutrientes en rutas metabólicas.
- Realización de crucigramas para reforzar información.



Bulmaro Villarruel Velasco

- Consulta a la biblioteca para revisar información diferencial en un tiempo fijado.
  - Elaboración de collages y exposiciones ante autoridades de la coordinación y otros docentes, o frente al grupo.
  - Elaboración de carteles o rotafolios para optimizar la transmisión de conocimiento.
  - Representación de la realidad en el campo en referencia a los problemas del marco teórico, mediante guiones escenográficos, teatro gignol o relatos.
  - Empleo de grabaciones y entrevistas hechas a agricultores referentes a los temas de estudio.
  - Discusión de problemas a equipos de 4 estudiantes (ante la presencia del docente) durante 30 minutos; ya discutido el tema con el mayor número de elementos, se generaba un escrito durante otros 30 minutos; en ocasiones se confrontaban las valoraciones con la literatura para corregir el texto o ampliarlo.
  - Cadenas de preguntas y respuestas de modo aleatorio.
  - Distribución entre los alumnos de publicaciones internacionales para analizarse frente al grupo, con la preparación del material correspondiente.
  - Asistencia del grupo a conferencias fuera del recinto universitario.
- En relación con la investigación:
- Presentación de los trabajos de investigación en el campo.
  - Asesoría periódica a los trabajos de investigación.
  - Entrega de avances de la investigación.
  - Evaluación intermedia con tarjetas personales.
  - Reflexiones de ajuste ante la dispersión grupal o ante problemas generalizados.
  - Elaboración de un directorio de servicios académicos profesionales.
  - Elaboración del directorio bibliográfico consultado a lo largo del trimestre.
- En lo que respecta a la evaluación:
- Autoevaluaciones marcando elementos a evaluar por consenso.
  - Evaluación a los compañeros en presentaciones de seminarios.



- Evaluación al módulo.
- Exámenes abiertos.
- De tipo convencional.
- Discusión de problemas en equipo de cuatro personas.
- De adiestramiento en manejo de información actualizada.
- Personales, de solución a problemas concretos.

Las actitudes enfáticas en la operación modular cubrieron:

a) Guardar la cobertura programada.

b) Respeto y aliento a la iniciativa de los estudiantes.

c) Respaldo y guía del docente en los trabajos realizados por los estudiantes reforzando así la interacción grupal; esto siempre retroalimentó en buena medida la operación modular, autocatalizando el proceso.

El análisis de los problemas no se incluye en este texto por razones de espacio y tiempo en el foro.

## ■ Perspectivas y conclusiones

Los indicadores seleccionados para cortejar la validez del trabajo modular fueron:

a) Evaluación del trabajo de investigación.

b) El índice de acreditación del módulo.

c) Los resultados de una encuesta aplicada a un grupo de estudiantes egresados del módulo y/o de la carrera.

En el primer caso se analizaron los trabajos de investigación con resultados de calidad variable y menos de 5% no acreditados.

El índice de acreditación al módulo se dio entre 70 y 75%.

Los resultados de la encuesta orientan en el sentido de que el estudiante adquiere madurez de juicio a

### Cuadro 1

Apoyo	Tiempo (horas)	Participación de profesores
Botánica	10 - 14	2
Entomología	8 - 20	3
Fitopatología	6 - 10	5
Estadística	4 - 6	2

### Cuadro 2

Aspectos tecnológicos	6
Agua y sus implicaciones	3
Fisiología nutrimental	8
Procesos fundamentales	3
Hormonas	6

### Cuadro 3

Porcentaje de trabajos con la frecuencia más alta

Problema eje:	fertilización	35
Tipo de cultivo:	hortalizas	67
Valoración del problema eje:		
	medio	33
	deficiente	29
Análisis del problema:		
	estadístico	35
	alternativo	30
	profundo	5
Logros formativos:		
	metodológico	31
	para acreditar módulo	27
Consulta bibliográfica:		
	libros (8)	16
	revistas (4)	25
	tesis (4)	18
	agendas (4)	18



través de su paso por la experiencia académica y ser generoso en sus valoraciones humanas.

Esta experiencia operativa se abre en una perspectiva optimista y creativa, siempre dinámica hacia el reforzamiento de estos niveles:

1) Profundización en la formación docente a nivel integral.

2) Cualidades organizativas y directivas.

3) Visión integratoria de la disciplina con todo el entorno.

4) Capacidad de esfuerzo.

5) Elaboración de material didáctico.

6) Aprovechamiento de nuevos recursos: videos, computadoras, etcétera, sin desestimar los recursos diarios que están en la creatividad.

De parte de la universidad:

1) Reforzar la infraestructura de sus instalaciones (laboratorios, granjas, rancho, biblioteca).

2) Favorecer la formación constante de los docentes.

3) Mantener viva la posibilidad de incorporar a los estudiantes de los grupos mayoritarios a la Universidad y su experiencia. ▲

