

131
2ej.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

**“ELEMENTOS DEL MODELO DE BRUNER EN LA ENSEÑANZA
APRENDIZAJE DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL”**

T E S I S

Que para obtener el Título de

B I O L O G O

p r e s e n t a

HILDA CLAUDIA MORALES CORTES

México, D. F.

1987



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

RESUMEN	i
INTRODUCCION	1
Antecedentes de la materia Biológica General I...	1
Antecedentes de la Teoría de la Instrucción de Jerome S. Bruner	6
Objetivos	13
METODOLOGIA	14
Cuadros de contenidos temáticos y vehículos empleados	15
Sistema de Acreditación	18
Sistema de Evaluación	27
RESULTADOS	33
DISCUSION Y CONCLUSIONES	42
BIBLIOGRAFIA.....	55

GRAFICAS:

GRAFICA 1. Distribución de calificaciones en la etapa de activación del Protocolo de Investigación	42
GRAFICA 2. Distribución de calificaciones observadas en el modo de representación utilizado en la presentación de Seminarios.....	43

GRAFICA	3.	Distribución de calificaciones en la etapa de economía en la ponencia de Seminarios .	44
GRAFICA	4.	Distribución de calificaciones del ejercicio de Medidas de tendencia central	45
GRAFICA	5.	Distribución de calificaciones de la 2a. - revisión del Trabajo semestral	46
GRAFICA	6.	Distribución de calificaciones de la 3a. - revisión del Trabajo semestral.....	47
GRAFICA	7.	Distribución de calificaciones de la revisión final del Trabajo semestral	48
GRAFICA	8.	Promedios y desviación standard de las calificaciones de las cuatro etapas de desarrollo del Trabajo semestral.....	49

RESUMEN

En el presente trabajo se desarrollaron los elementos de activación, mantenimiento, dirección, modo de representación, economía y fuerza efectiva del modelo de aprendizaje de Jerome S. Bruner a fin de promover un mayor aprendizaje en los alumnos, al planearse las formas más adecuadas de presentar los temas de un programa, independientemente de la asignatura.

La importancia del uso de modelos de aprendizaje en la enseñanza, estriba en el auxilio que éstos proporcionan al docente para el logro de los objetivos perseguidos por la educación a fin de optimizar el proceso enseñanza aprendizaje indistintamente de la materia que se imparta.

Los elementos seleccionados del modelo de Bruner se aplicaron en la asignatura de Biología General I, materia formativa e introductoria a la investigación, en un grupo de primer ingreso a la Facultad de Ciencias de la carrera de Biología. Se diseñaron vehículos para la mejor comprensión de los contenidos temáticos; entendiéndose por vehículos de acuerdo a la Didáctica crítica, los medios a través de los cuales se logra comunicar los diferentes contenidos al grupo. Dichos contenidos fueron al Diseño de investigación y sus partes.

La etapa de activación en la primera fase del curso, sólo se observó en el 31% del grupo, el resto no logró cons

truir el Marco de referencia, ni el Diseño de investigación. La etapa de mantenimiento se alcanzó en el 68.9% del grupo, mientras que la de dirección y fuerza efectiva sólo en el 48.2%, aunque el 79.3% del grupo acreditaron el Trabajo se mestral.

El modo de representación y la economía se presentaron en cada etapa del desarrollo del trabajo de investigación.

INTRODUCCION

En el presente trabajo se intentó, desarrollar algunos elementos del modelo de aprendizaje de Jerome S. Bruner (1972 b): Activación, mantenimiento, dirección, modo de representación, economía y fuerza efectiva, a fin de promover un mayor aprendizaje en los alumnos por medio de la planeación anticipada de las formas más adecuadas en que deben presentarse los temas del programa en un curso, independientemente de la asignatura.

Es importante hacer notar que el uso de modelos de aprendizaje, auxilia al docente en el logro de los objetivos perseguidos por la educación, indistintamente de la materia que se imparta, ya que con ello se ayuda a optimizar el proceso enseñanza aprendizaje.

Siendo Biología General I (Biología experimental), materia formativa e introductoria a la metodología que se sigue en una investigación, se pensó que el uso de éstos de los elementos antes mencionados, facilitaría y mejoraría el proceso enseñanza aprendizaje tanto en la parte docente como en la que corresponde a los educandos, si bien es importante mencionar que el presente trabajo describe lo que ocurrió en el grupo 2060 de primer ingreso a la Facultad en una materia de tipo experimental, durante el segundo semestre de 1985.

A continuación se mencionan los antecedentes de la

asignatura de Biología General I de la carrera de Biólogo que se imparte en la Facultad de Ciencias de la UNAM.

La materia de Biología General I, se creó debido a las siguientes razones:

- a) Para que el estudiante de Biología tuviera clara una parte de su desempeño como profesionista. (López de la Rosa, 1976).
- b) Debido a que la carrera carecía de actividad experimental, los laboratorios eran con poca práctica. Se necesitaba que los alumnos adquirieran un proceso de pensamiento de laboratorio experimental, ya que la forma de solución de problemas, implica una actividad mental y hasta antes de la creación de la materia se estaban resolviendo de forma muy esquemática.
- c) Para que el alumno vislumbrara el panorama de como se hace investigación, la importancia de ésta para el científico desde un punto de vista socio-cultural, económico, político, etc.
- d) Para que además supiera como se consulta la bibliografía para iniciar una investigación, tuviera una idea de lo que es un diseño de investigación, que supiera como abordar un problema de investigación y cómo hacer un reporte, una vez terminada la investigación.

Los objetivos de la materia fueron los siguientes:

- a) "Desde un punto de vista metodológico, que el alumno tu viera los instrumentos, tanto materiales como de organización y de experimentación, en los cuales pudiera abordar cualquier tipo de problema en Biología experimental", es decir, "que el alumno aprendiera a plantear un problema, a formular una hipótesis, a conocer las características de un diseño de investigación, las características de un reporte de resultados en cuanto a claridad y precisión, se intrdujera al tratamiento matemático de resultados y al razonamiento necesario para el planteamiento de las conclusiones". (López de la Rosa, 1976)
- b) "Otro objetivo importante era crearle al alumno conciencia de que la manera de conocer la naturaleza, es yendo directamente a ella, planteando preguntas respecto a ella y tratando de resolverlas, empleando el razonamiento y la experimentación".
- c) Bojórquez (Citado en López de la Rosa, 1976), complementa que además se pediría a los alumnos, un trabajo de tipo monográfico, en el que se aplicaría lo aprendido y debido a las características de éste se tomaría como un examen.
- d) Por último de acuerdo con Savin (Citado en López de la Rosa, 1976) "se requería que el alumno pudiera por su cuenta, efectuar un trabajo de investigación de acuerdo

a su capacidad, utilizando la metodología experimental, entendiéndose ésto como un medio por el cual un individuo puede llegar a obtener conocimientos, en éste caso, de la naturaleza".

De acuerdo con Yankelevich y Bojórquez (Citado en López de la Rosa, 1976) la razón por la cual Biología General se colocó en el segundo semestre de la carrera es la siguiente: "La materia no se colocó en primer semestre, porque se consideró que el alumno que procedía de preparatoria necesitaba una serie de bases de Física, Química y Matemáticas, que eran precisas antes de iniciarse en la Biología propiamente dicha" "No se colocó tampoco más adelante porque se considera que si el estudiante tenía ya las bases de metodología experimental, podía darle ése matiz al resto del trabajo en su carrera, claro, siempre y cuando los otros profesores también le dieran esa orientación a las materias que impartieran".

La relación de Biología General I con las materias del Plan de estudio se dió en parte al explicar su relación con las materias del primer semestre, por lo tanto se mencionará la relación con las materias restantes.

"Todas las materias de la Facultad debieran a excepción de unas cuantas, como Filosofía de la Ciencia, tener un corte semejante por ser las materias de formación del Biólogo, y ese corte está dado en Biología General I".

"Al crearse la materia, se consideró que podía y debía darse por cualquier profesor, fuera cual fuera su disciplina, no importando si se trataba de Botánica, Zoología, Biofísica, mostrando así que la metodología científica era -- aplicable a cualquier aspecto, de esta manera, la relación con las otras asignaturas era total, era un patrón de desempeño, era una metodología enseñada, era un hábito del científico que el alumno debiera de adquirir cualquiera - que fuera su futuro".

"Se pretendía crear una nueva corriente que modificara originalmente la conducta de los alumnos y que con base en esa modificación, cambiara al resto de las materias de la carrera, al demostrársele a los alumnos que tenían capacidad de resolver, plantear, afrontar, problemas nuevos, contando con los mecanismos para resolverlos". (López de la Rosa. 1976)

El contenido temático del Programa original, elaborado en 1966, englobaba un conjunto de aspectos importantes de la investigación:

- I. Aspectos de investigación documental.
 - II. Planteamiento de problemas, formulación de hipótesis de trabajos, diseño de experimentos, estadigrafía, pruebas de hipótesis.
 - III. Aspectos filosóficos de la investigación.
- Como vehículo para desarrollar estos aspectos, se tra

taron diversos temas en forma experimental: Metabolismo de levaduras, Dinámica de población, Aspectos de crecimiento en vegetales, Hormonas animales, etiología animal y embriología.

El programa original se basó en un libro diseñado por B.S.C.S. (Biological Science Curriculum Study) de la Universidad de Boulder, Colorado. Este programa fue adaptado a la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M., por las Dras. - Yankelevich y Savin y por el equipo de ayudantes seleccionado.

Respecto a los elementos del modelo de aprendizaje se leccionados para trabajar con la asignatura, éstos fueron tomados de "Notas sobre una teoría de la instrucción de Jerome S. Bruner". Esta teoría se basa en el interés de Bruner por desarrollar una propuesta didáctica a la luz de la Teoría de Piaget. Bruner comenta que Piaget "Se interesa profundamente en la naturaleza del conocimiento y poco en los procesos que hacen posible el desarrollo de éste", es decir, "No da una explicación o descripción psicológica de los procesos del desarrollo del conocimiento". (Domínguez, 1984).

Bruner se preocupa por inducir al estudiante a una participación activa en el proceso de aprendizaje por lo que le da suma importancia al aprendizaje por descubrimiento, ya que el educando dedica su interés principalmente a

la solución de problema y esto está en función de que dicha solución represente un desafío a su inteligencia. (Domínguez, 1984).

Con todo esto, Bruner persigue como finalidad que el aprendizaje anterior haga más fácil el aprendizaje ulterior, proporcionando un cuadro general que relacione los conocimientos adquiridos en el primero con los del segundo, para que haya una transferencia del aprendizaje. (Bruner, 1972 a)

Para Bruner la instrucción es una forma de contribuir al desarrollo del conocimiento y una teoría de la instrucción es una teoría sobre el modo en que el desarrollo y crecimiento del conocimiento pueden favorecerse por diferentes medios. "La teoría de la instrucción es prescriptiva, en el sentido de que expone reglas respecto al modo más eficaz de lograr conocimientos o destrezas. Brinda una medida para hacerla crítica o evaluar cualquier modo particular de enseñanza o de aprendizaje". "Una teoría de la instrucción es normativa, pues formula criterios y condiciones para satisfacerlos".

"La teoría de la instrucción se ocupa de la forma en que lo que uno desea enseñar, pueda ser mejor aprendido, de mejorar más que de describir el aprendizaje". (Bruner, 1972. b).

De acuerdo con Bruner, una teoría de la instrucción -

tiene cuatro características principales: la primera, espe
cifica las experiencias que influyen en el individuo, del
modo más efectivo para predisponerlo a aprender, bien sea
el aprendizaje en general o uno de tipo particular. Dentro
de estas experiencias, deben considerarse los factores cul
turales, motivadores y personales que influyen en el deseo
de aprender y de solucionar problemas, tales como la rela
ción maestro-alumno (relación autoridad, relación entre el
que instruye y el que es instruido) y la destreza social -
del alumno para participar en el proceso educativo, ya que
el proceso instructivo es esencialmente social.

Debido a que el aprendizaje y la solución de problemas
dependen de la exploración o sendero de alternativas, la -
instrucción debe facilitar y regular esta exploración del
estudiante.

Existen tres aspectos de la exploración de alternati
vas que influyen en la predisposición a aprender: Activa-
ción, mantenimiento y dirección. La activación es la cu-
riosidad que se encarga de despertar un afán exploratorio
y un deseo de aprender; el mantenimiento se presenta cuan
do una vez activada la exploración, es necesario que los -
beneficios de explorar alternativas sean superiores a los
peligros que entraña, es decir el interés en la materia o
conocimiento que ha de aprenderse es el mejor estímulo pa
ra el aprendizaje, y las ventajas que éste representa favo

recerá que se mantenga el interés de seguir aprendiendo; - esta etapa se logra con la ayuda del profesor. Por último, la dirección consiste en conocer la finalidad que se pretende lograr con la enseñanza, así como las alternativas - para llegar a ésta. (Bruner, 1972 b).

La segunda característica de la teoría de la instrucción específica las formas en que se estructura un conjunto de conocimientos para que pueda ser comprendido por el alumno del modo más rápido.

La estructura de cualquier rama del conocimiento puede caracterizarse de tres maneras, el modo de representación en que se expone, su economía y su fuerza efectiva. El modo de representación significa que cualquier rama del saber - puede representarse en tres formas: mediante un conjunto - de acciones (representación prescriptiva), es decir, un conocimiento puede representarse mediante una serie de acciones, para alcanzar cierto resultado, ejemplo de ello son - las respuestas motoras. Un modo de representación puede - ser icónico cuando es mediante una serie de imágenes sintetizadoras, sumarias, gráficas, etc., es decir, por medio - de los principios de organización visual y de los otros sentidos se puede adquirir un conocimiento al emplear ilustraciones, modelos, diagramas, etc. Por último un modo de representación también puede ser simbólico y consiste en el uso de proposiciones simbólicas como las fórmulas y teore-

mas.

Las acciones, los dibujos y los símbolos tienen diversa dificultad y utilidad según la distinta edad, los diversos antecedentes y estilos. La capacidad de representación también puede definirse como la posibilidad en manos del aprendiz, para relacionar materias que parecen muy alejadas. (Bruner, 1972 a y b)

La economía se refiere a la cantidad de información - que de manera organizada y resumida hay que aprender para lograr la comprensión de un contenido. Es decir, cuanto mayor sea el número de datos de información para comprender algo o enfrentarse a un problema, cuanto más sucesivos - sean los pasos que se den en la asimilación, menor será la economía.

La economía varía con el modo de representación. Una forma de acrecentar la economía es mediante el uso de diagramas y también en este modo de representación existen diversos grados de economía.

La fuerza efectiva se refiere a la facultad efectiva de comprensión de un estudiante en particular, es lo que - el profesor busca generar mediante una serie de razonamientos aprendidos por los alumnos. (Bruner 1972 b).

La tercera característica de la teoría de la instrucción de Bruner, específica el orden más efectivo de presentar los materiales que han de ser aprendidos, es decir, el

orden de sucesión y su utilización. La instrucción consiste en llevar al que aprende a través de una serie de exposiciones y nuevos planteamientos de un problema o de un cuerpo de conocimientos que estimulan su capacidad para captar, transformar y transferir lo que aprende; dicho de otra forma, el orden de sucesión en que el estudiante encuentra los distintos materiales de una rama del saber, está en relación con la dificultad que tendrá para dominarla.

Hay varios órdenes de sucesión y el óptimo en un caso particular dependerá de una variedad de factores que incluyen el aprendizaje anterior, la etapa de desarrollo, el carácter del material y las diferencias individuales como rapidez de aprendizaje, resistencia al olvido, capacidad de transferir lo aprendido a nuevas situaciones, forma de representación en que se expresará lo aprendido, economía en lo que se ha aprendido según el esfuerzo cognoscitivo, poder efectivo de lo aprendido para engendrar nuevas hipótesis y combinaciones. (Bruner 1972 b)

Por último la cuarta característica de la teoría de la instrucción debe especificar la naturaleza y ritmo de castigos y recompensas en el proceso del aprendizaje y la enseñanza.

A medida que el aprendizaje avanza, hay un momento en que es preferible abandonar las recompensas extrínsecas, como los elogios del maestro, en pro de otras de carácter

intrínseco, inherentes al hecho de solucionar un problema difícil por sí mismo. Existe también un punto en que la recompensa inmediata por lo que se ha realizado debe ser substituída por una recompensa diferida.

Ya que la instrucción y sus medios llegarán a su fin tarde o temprano, el estudiante tendrá que desarrollar por sí mismo técnicas de tipo correctivas.

Debido a que el objetivo de la instrucción como esta do provisional, es hacer que el que aprende o soluciona - problemas llegue a ser autosuficiente, hay que tener cuidado con cualquier correctivo que pudiese provocar que el es tudiante dependa permanentemente de la corrección del tutor ya que la instrucción entonces, producirá una forma de dominio que dependerá de la perpetua presencia de un maes tro. (Bruner, 1972 b)

La finalidad de este trabajo fue describir el comportamiento académico de un grupo de Biología experimental al aplicar en el proceso enseñanza aprendizaje los elementos de Activación, Mantenimiento, Dirección, Modo de representación, Economía y Fuerza efectiva del modelo de Jerome S. Bruner. Esto constituye un intento por encontrar el modo más eficaz de lograr cambios de conducta en una materia - que sirve como herramienta introductoria al campo de la in vestigación en la formación de futuros biólogos. Como se mencionó con anterioridad, es necesario que el estudiante

conozca y ponga en práctica por lo menos una parte de su desempeño en forma profesional, en el área de la investigación científica.

Es una descripción del comportamiento académico de un grupo de Biología General I en el semestre 1985-2, entendiéndose por comportamiento académico de los alumnos que éstos se expresen con claridad en términos del proyecto de investigación y del reporte de investigación, aclaren dudas y pidan más ejemplos, den explicaciones coherentes, reafirmen conceptos, soliciten al maestro o investiguen por su cuenta más información.

Los objetivos de ésta tesis fueron:

- 1.- Observar el desempeño académico y describir la distribución de calificaciones en la etapa de activación, en la presentación del Proyecto de Investigación, en los alumnos de un grupo de Biología General I.
- 2.- Describir el modo de representación y la Economía, así como la distribución de calificaciones logradas por los alumnos en la presentación de seminarios.
- 3.- Observar el logro en dirección, obtenido por los alumnos en ejercicios de medidas de tendencia central.
- 4.- Observar el desempeño académico y la distribución de calificaciones los alumnos durante el desarrollo de las diferentes etapas de elaboración del trabajo semestral.

METODOLOGIA

Este estudio se realizó en el grupo 2060 de Biología General I, de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M. durante el segundo semestre de 1985. Este grupo estuvo integrado por 29 alumnos, los cuales fueron incluidos en el presente trabajo.

Se investigaron características personales de los - - alumnos por medio de la aplicación de una encuesta individual, únicamente para poder dar algunas generalidades del grupo con el que se trabajó, tales como edad, estado civil, escuela de procedencia, semestre que cursaban y cuáles materias del área de Biología habían cursado en el bachillerato.

Los datos anteriores, sólo se utilizaron para la parte de estadigrafía, pero no para la aplicación de los elementos seleccionados del modelo de Bruner.

La parte académica estuvo a cargo de tres profesoras, una de ellas la titular del grupo, cuenta con muchos semestres de antigüedad en la materia, la maestra ayudante tiene también varios semestres de dar la materia y la tercera maestra, pasante de Biología, fungió como auxiliar de am-bas.

Las tres maestras efectuaron la exploración e instru-mentación de los aspectos que se enlistan más adelante y - que forman parte del programa para el curso de Biología Ge

neral I.

Es importante definir los siguientes conceptos de acuerdo con los criterios de la Didáctica crítica, a fin de entender el significado de Contenido temático y vehículo empleado, términos que se emplearan a lo largo de la metodología. El contenido temático se refiere al aspecto básico que se explica y asimila en un curso, mientras que el vehículo empleado será el medio de la enseñanza a través del cual se logra comunicar un contenido al grupo, por ejemplo: revistas, artículos, periódicos murales, pizarrón, rompecabezas, modelos, dramatizaciones, ect. (Pansza, et al. 1986 b). En los cuadros siguientes, del 1 al 6, se resumen los contenidos temáticos y los vehículos empleados.

CUADRO 1

CONTENIDO TEMATICO	VEHICULO EMPLEADO
Proyecto de investigación - Marco de referencia: a) Investigación documental. b) Modelo de citas bibliográficas.	- Exposición oral del tema, periódico mural. - Consulta de bibliografía: libros, revistas, artículos índices. - Reporte de citas bibliográficas. - Rompecabezas de citas bibliográficas.

CUADRO 2

CONTENIDO TEMATICO	VEHICULO EMPLEADO
Proyecto de investigación:	
a) Objetivos	- Exposición oral de cada tema o inciso
b) Problema	- Documento sobre alteración -
c) Hipótesis	del ciclo fotoperiódico en - floración del frijol variedad "Flor de mayo". (Citado en Ló pez, en prensa).
d) Factor de estudio	
e) Variable de respuesta	- Documento sobre ecología vege tal en selva tropical. (Cita do en López, en prensa).
f) Niveles de tratamiento	
g) Unidad experimental	- Documento sobre método experi mental y docencia. (citado en López, en prensa).
h) Variables constantes	- Técnica grupal: mesa redonda. (Chehaybar, Kuri. 1983).

CUADRO 3

CONTENIDO TEMATICO	VEHICULO EMPLEADO
Proyecto de investigación:	
- Evaluación de resultados:	
a) Estadística descrip tiva.	- Exposición oral de cada tema.
b) Estadística inferen cial.	- Investigación documental. - Ejercicios escritos, tareas a casa.

CUADRO 4

CONTENIDO TEMATICO	VEHICULO EMPLEADO
Reporte de investigación: - Presentación de resultados: a) Tablas, gráficas, histogramas. b) Diagrama Tallo-hoja.	- Lectura de los textos: Daniels, 1977 y Spiegel, 1976. - Conferencia. Documento "El - Diagrama Tallo-hoja" (Curts, 1985).

CUADRO 5

CONTENIDO TEMATICO	VEHICULO EMPLEADO
Reporte de investigación: - Análisis de un trabajo de investigación. a) Generalidades b) Aspectos imprecisos del trabajo. c) Concordancia o discrepancia con resultados de otras investigaciones. d) Interpretación de resultados. e) Alternativas f) Sugerencias	- Documento sobre contaminación de bacterias en un cultivo de <u>Spirulina</u> . Del curso de Biol. Gral. I. - Técnicas grupales: Mesa redonda y lluvia de ideas. (Chehaybar y Kuri, 1983).

CUADRO 6

CONTENIDO TEMATICO	VEHICULO EMPLEADO
- Temas de Seminarios:	
a) Inducción-Deducción	<ul style="list-style-type: none"> - Documento: La lógica inductiva y deductiva. (Baker, 1970) - Representación dramática. - Periódico mural.
b) Análisis por niveles de organización.	<ul style="list-style-type: none"> - Documento: Los procesos de investigación: Análisis por niveles de organización y selección de los hechos. (Simard, 1961).
c) Análisis por selección de los hechos.	<ul style="list-style-type: none"> - Rompecabezas. - Técnicas grupales: Mesa redonda, lluvia de ideas. (Chehaybar y Kuri, 1983).
d) Protocolo de una o varias cohortes.	<ul style="list-style-type: none"> - Lectura: Protocolo de una o varias cohortes. (Méndez, 1984). - Ejercicio-encuesta sobre el nopal en la dieta del mexicano.

Respecto al Sistema de acreditación empleado, "se entiende por acreditación el sistema de puntaje ideado por el equipo docente para expresar que se logró asimilar un contenido temático". (Panza, et al 1986 a).

En la revisión del desarrollo de las diferentes etapas del Trabajo semestral que realizaron seis equipos, el sistema

de acreditación empleado fue por medio de puntos. Dichos -
puntajes, fueron diferentes para cada etapa y aspecto tra-
bajado.

CUADRO 7

Primera Revisión del Trabajo Semestral	
ASPECTO	VALOR EN PUNTOS
Protocolo de investigación:	
a) Marco de referencia	3 puntos
b) Diseño de investigación	3 puntos
c) Plan de evaluación	2 puntos
d) Bibliografía	2 puntos
T O T A L ;	10 puntos

El criterio empleado para designar los puntajes en la primera revisión del Trabajo semestral fue el siguiente, como se observa en el cuadro 7: Al marco de referencia se le asignó tres puntos, porque representa la economía de la información en términos de Bruner, que se toma como punto de partida para el inicio de una investigación. Por otra parte, si bien el diseño de investigación incluye el plan de evaluación, al primero, se le dió un valor de tres puntos por representar una metodología "a priori" de la inves

tigación, mientras que al plan de evaluación se le dió dos puntos porque sólo iban a mencionarse las posibles formas de manejo, interpretación y ordenamiento de los resultados, sin que los alumnos contaran todavía con las bases de pensamiento reflexivo. Ambas partes representan un modo de representación creativo y original para alcanzar un conocimiento. A la bibliografía, se le dió dos puntos, porque representa un conocimiento sencillo de adquirir, pero que manifiesta, las etapas de economía y fuerza efectiva, en la forma de estructurarlo.

El cumplimiento de todos los puntos, se interpretó como la presencia de la etapa de activación en el desarrollo de una investigación y se consideró que para que un alumno manifestara activación en esta parte del trabajo semestral, debía reunir como mínimo ocho del total de diez puntos, pues esto se interpretaba como que el alumno había cumplido con los cuatro aspectos a considerar sin que faltase ninguno de ellos. La presencia de activación en la mayor parte del grupo es lo que indicará si habían sido o no adecuados el modo de representación y economía empleados por las profesoras en el desarrollo del tema: Proyecto de Investigación. Así mismo, la dirección se presentará al manifestarse la etapa de activación.

Para la segunda y tercera revisión del Trabajo semestral, como lo muestra el cuadro 8, se asignó nuevamente -

tres puntos a los Antecedentes, porque seguía representando la parte de economía del trabajo y la base para iniciar la investigación. Al diseño de investigación se le dió dos puntos, porque en esta parte se pidió a los alumnos que determinaran el factor de estudio, variable de respuesta, unidad experimental, niveles de tratamiento e hipótesis, a fin de detectar si se había logrado la dirección de lo visto en clase. Al Material y método se le dió únicamente dos puntos, debido a que representaba una parte de economía, pero no requería más que de la descripción clara de los pasos seguidos para la realización de la investigación.

CUADRO 8

Segunda y Tercera Revisiones: Trabajo Semestral	
ASPECTO	VALOR EN PUNTOS
Trabajo de Investigación:	
a) Antecedentes	3 puntos
b) Diseño de Investigación	2 puntos
c) Material y Métodos	2 puntos
d) Resultados	2 puntos
e) Bibliografía	1 punto
T O T A L:	10 puntos

A los resultados se les otorgó dos puntos de valor, -

porque se consideraba que no todos los equipos contarían - con los resultados completos, ya que algunas investigaciones requirieron de más tiempo para su obtención. Por último, a la Bibliografía se le asignó un punto debido a que sólo tenían que hacerse las correcciones señaladas en la primera revisión y por lo tanto la economía ya estaba dada, así como la etapa de dirección.

Si la calificación de los trabajos se iba incrementando en las revisiones sucesivas, en términos de Bruner se podría interpretar, como la presencia en los alumnos de la etapa de mantenimiento, considerando lo que ya se dijo anteriormente respecto a la forma de acreditación.

CUADRO 9

Cuarta Revisión:	Entrega del reporte final
ASPECTO	VALOR EN PUNTOS
Reporte final del trabajo semestral:	
a) Marco de referencia	2 puntos
b) Material y Métodos	2 puntos
c) Resultados	2 puntos
d) Discusión y conclusiones	3 puntos
e) Bibliografía	1 punto
T O T A L : 10 puntos	

Para la acreditación del reporte final, como se obser

va en el cuadro 9, se asignó al Marco de referencia dos puntos, porque la etapa de economía ya se debía haber manifestado y estaría completa con las tres revisiones anteriores; el Material y método, por las mismas razones que ya se mencionaron en las revisiones anteriores, se mantuvo con un valor de dos puntos; los Resultados ya completos integraban el modo de representación de la investigación y tenían un valor de dos puntos, mientras que el mayor puntaje se le dió a la parte de Discusión y conclusiones puesto que representaba la parte de fuerza efectiva de la materia, es decir, que los alumnos lograran la transferencia de sus conocimientos, de la parte teórica a la práctica y la integración. Por último la Bibliografía por las razones también ya mencionadas anteriormente conservó sólo un punto.

Al igual que en las revisiones anteriores, un mínimo de ocho puntos del total de diez, indicaba que se había alcanzado la etapa de dirección, es decir, que los alumnos hubieran logrado introducirse a la metodología que se sigue en la realización de una investigación, tanto en su forma experimental como en el reporte escrito de sus resultados.

En la parte de estadigrafía, los aspectos considerados para su acreditación fueron los siguientes como se muestra en el cuadro 10:

CUADRO 10

EJERCICIO DE ESTADIGRAFIA	
ASPECTO	VALOR DE PUNTOS
Ejercicio de estadigrafía:	
a) Medidas de tendencia central:	
- Ordenación de datos	1 punto
- Elaboración de tablas de frecuencias	2 puntos
- Cálculo de media, moda y mediana en datos agrupados.	3 puntos
- Histograma de frecuencias con localización de la <u>me</u> dia, moda y mediana.	2 puntos
- Tipo de población depen-- diendo de hacia donde se carga la curva de distri- bución.	2 puntos
T O T A L : 10 puntos	

El ejercicio de estadigrafía sólo fue utilizado para que los alumnos reafirmaran conceptos sobre dicho tema y - por lo tanto no se relacionó con el tema de trabajo semestral directamente, sino como ejercicio de práctica, a fin de que los alumnos pudiesen manejar más fácilmente la esta digrafía como herramienta auxiliar a la hora de reportar y analizar los resultados de su investigación y siempre y -

cuando lo consideraran necesario.

Todo el ejercicio representó la etapa de economía y fuerza efectiva en los alumnos como resultado del modo de representación y economía empleados por las profesoras durante la clase teórica; de ello se deriva entonces, que el mayor puntaje se haya dado al cálculo de la media, moda y mediana, mientras que a la elaboración de tablas, histogramas e identificación del tipo de población sólo se le dió un valor de dos puntos a cada aspecto, por ser la parte complementaria y de interpretación de acuerdo a los valores obtenidos para la media, moda y mediana. A la ordenación de datos, se le asignó un punto de la calificación.

Los alumnos que obtuvieran un mínimo de ocho puntos en el ejercicio escrito de Estadigrafía, serían aquellos con los que se hubiera alcanzado una dirección el tema y por lo tanto eso nos indica que el modo de representación y economía empleados por las profesoras en la explicación teórica habían sido adecuados. Caso contrario sería si en la mayor parte del grupo las calificaciones obtenidas fueran menores de ocho puntos. Para la explicación teórica de este tema se partió de que los alumnos ya traían los conceptos desde el bachillerato.

Por último en la parte que corresponde a la ponencia de seminarios, ya se mencionó los temas que se incluyeron, por lo que se indicará únicamente el sistema de acredita-

ción para los alumnos expositores, como se presenta en el cuadro 11:

CUADRO 11

ASPECTOS	VALOR EN PUNTOS
Seminario:	
a) Organización por equipo	1 a 10 puntos
b) Material didáctico por equipo	1 a 10 puntos
c) Capacidad de comunicación, manejo de conceptos y claridad al exponer.	1 a 10 puntos
d) Técnica para retroalimentación y rectificación del tema por equipo.	1 a 10 puntos
T O T A L :	4 a 40 puntos

Todos los aspectos considerados para la acreditación de los alumnos en la exposición de seminario, tuvieron el mismo puntaje, por considerarse cada uno de ellos indispensable en el desarrollo del trabajo por equipo. Se dió un valor mínimo de 1 punto, el trabajo de los equipos estuvo asesorado de cerca por las profesoras, a fin de que todos los integrantes participaran en cada aspecto.

En la presentación de seminarios el modo de representación y la economía utilizados por los equipos expositores, serían los adecuados, si en el resto del grupo al aplicarse las técnicas grupales diseñadas por el equipo expositor,

los alumnos intervinieran acertadamente en los ejercicios de retroalimentación y rectificación de conceptos. Por otra parte, para calificar al equipo expositor, los aspectos mencionados en el cuadro anterior fueron observados individualmente por las tres maestras encargadas del grupo y después se conjuntaron los resultados; se sumó el total de puntos y se dividió entre cuatro. Si la calificación era de 8 a 10 puntos, se consideraba que el modo de representación y la economía empleados en el seminario habían sido adecuados.

Respecto al sistema de evaluación, de acuerdo con la didáctica crítica, éste se define como el sistema que aborda teóricamente el problema a investigar, determinando a su vez las estrategias de recopilación e interpretación de la información más significativa en los distintos niveles o etapas en que se va a desarrollar, provocando que todos los involucrados tengan una interacción que los convierta alternativamente en sujetos y objetos del proceso de evaluación. (Pansza, et al, 1986 b).

El desarrollo del trabajo semestral se planteó por etapas, debido a que se esperaba alcanzar los siguientes objetivos en cada una de ellas, como se muestra en los cuadros 12, 13 y 14 que a continuación se presentan

Es necesario aclarar que después de cada revisión hecha al trabajo semestral, éste se entregó a cada equipo

con las correcciones pertinentes.

CUADRO 12

EVALUACION INICIAL	(Primera revisión)
Se esperaba que los alumnos:	
<ul style="list-style-type: none"> - Comprendera lo que es un proyecto de investigación y su importancia. - Consultaran y reportaran los diferentes tipos de bibliografía para un trabajo de investigación. - Se plantearan un problema de investigación en un tema se leccionado por ellos y bajo la supervisión de un asesor. - Identificaran el tipo de variables numéricas que se manejan en un proyecto de investigación. - Elaboraran un marco de referencia de acuerdo a la investigación a realizar. 	

CUADRO 13

EVALUACION DE PROCESO	2a y 3a revisiones
Se esperaba que los alumnos:	
<ul style="list-style-type: none"> - Establecieran un marco de referencia y una metodología de su investigación seleccionada. - Comprenderan la importancia de ordenar sus resultados y saberlos presentar lo más objetivamente por medio de tablas, diagramas, gráficas, etc., es decir que usaran la estadística como herramienta en la organización e interpretación de éstos. 	

CUADRO 14

 EVALUACION FINAL: 4a revisión, entrega del reporte

Se esperaba que los alumnos al entregar el reporte final de su trabajo de investigación:

- Redactaran el reporte de un trabajo de investigación y reconocieran la importancia de la materia como un curso introductorio a la investigación en Biología.
 - Interpretaran los resultados y resumieran conclusiones.
-

Por otra parte, en el ejercicio de estadigrafía se esperaba obtener los siguientes logros, señalados en el cuadro 15:

CUADRO 15

 EVALUACION DEL EJERCICIO DE ESTADIGRAFIA

Se espera que los alumnos:

- Adquirieran destreza en el manejo de la estadigrafía como instrumento en la ordenación e interpretación de resultados.
-

En la presentación de seminarios por equipo, los alumnos seleccionaron el tema a explicar como ya se mencionó y las metas esperadas fueron las siguientes, como se muestra en el cuadro 16:

CUADRO 16

EVALUACION DE SEMINARIOS

Se esperaba que los alumnos aprendieran:

- A integrarse por equipo.
 - A organizar un trabajo por equipo.
 - A tener un pensamiento creativo, tanto en la elaboración de material didáctico (Modo de representación), como en la planeación de técnicas para la retroalimentación y rectificación del tema del seminario.
 - A manejar la Economía en cuanto a la cantidad de información en la exposición del tema, sin que falten conceptos básicos para el entendimiento de éste.
 - A hablar en público y comunicar sus conocimientos.
-

Para la aplicación de los elementos seleccionados del modelo de enseñanza-aprendizaje de Jerome S. Bruner es indispensable, una integración docente-alumno, de ahí que los logros esperados en los profesores en cada aspecto evaluado, fueron los siguientes, como se observa en los cuadros 17, 18 y 19.

CUADRO 17

 DESARROLLO DEL TRABAJO SEMESTRAL

Logros esperados en las profesoras:

- Que el modo de representación y economía empleados durante la explicación de Marco de referencia, Diseño experimental, representación de Resultados y las interpretaciones de éstos, fuesen adecuados para así lograr una fuerza efectiva en los alumnos.
 - Despertar y alcanzar las etapas de activación, mantenimiento y dirección en los alumnos.
-

CUADRO 18

 E S T A D I G R A F I A

- Que el modo de representación y economía utilizado por las profesoras, permitiera obtener una dirección en los alumnos al aprender a calcular e interpretar las medidas de tendencia central y dispersión en la interpretación de resultados.
 - Que las maestras indujeran las etapas de activación, mantenimiento y dirección en los alumnos, por medio de ejercicios de estadigrafía.
-

CUADRO 19

S E M I N A R I O S

- Que las maestras hicieran comprender a los alumnos expositores, la importancia de planear con anticipación un seminario por equipo y usar técnicas grupales en la retroalimentación y rectificación de conceptos.

 - Que las maestras promovieran la formación y manifestación de un pensamiento creativo en los alumnos para emplear el mejor modo de representación y economía en la exposición de seminarios.
-
-

RESULTADOS

De la encuesta realizada a los alumnos, se hicieron las siguientes generalizaciones respecto a las características del grupo 2060 de Biología General I de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M., con el cual se trabajó. La edad de los alumnos fluctuó entre los 18 y 26 años como promedio todos eran solteros y habían cursado materias del área de Biología durante el Bachillerato tales como: Biología IV, Biología V, Biología I, II y III, Método experimental, Temas selectos de Biología, Temas selectos de Química, Técnicas de laboratorio y Ecología. El 60.6% procedían de la Escuela Nacional Preparatoria, el 36.3% del Colegio de Ciencias y Humanidades y sólo el 3.1% del Colegio de Bachillerres.

Para evaluar a los alumnos ya se enlistó en la Metodología los aspectos que esperaba lograr o alcanzar en los alumnos, por lo tanto, en resultados, ésto se manejará como logros obtenidos y obstáculos detectados para alcanzar lo ya señalado en el sistema de evaluación.

El primer objetivo de éste trabajo se refiere a si se presentó o no activación en los alumnos en la presentación del Protocolo de Proyecto de investigación. Como puede observarse en la gráfica 1, la activación en la primera etapa del curso, sólo se presentó en el 31% de los alumnos (9 alumnos), ya que el resto del grupo no supo escribir el Mar

co de referencia, ni el Diseño de investigación. En ésta etapa se observó en los alumnos dificultades para identificar el factor de estudio y plantear el problema. Se observan por tanto dos modas en la distribución de calificaciones que fueron cinco y siete.

En el cuadro 20 que se presenta a continuación, se muestran los logros obtenidos y los obstáculos detectados para alcanzar el primer objetivo de éste trabajo.

CUADRO 20

PROTOCOLO DE INVESTIGACION: Etapa de activación	
Logros obtenidos (alumnos)	Obstáculos detectados (alumnos)
- Aprendieron a consultar y referir bibliografía.	- No supieron integrar un Marco de referencia con problema y objetivos.
- Aprendieron a identificar el tipo de variables numéricas.	- En el Diseño de investigación no identificaron el factor de estudio, ni la variable de respuesta.

El segundo objetivo de esta tesis fue describir el Modo de representación y la economía logrados por los alumnos en la ponencia de seminarios. Como puede observarse en la gráfica 2, el 100% de los alumnos utilizó un modo de repre-

sentación adecuado y sobretodo, original, para la ilustración de su tema y en la parte de dinámica grupal como técnica de retroalimentación y reafirmación de conceptos. En el cuadro 21, se señalan los logros obtenidos y los obstáculos detectados.

CUADRO 21

Modo de representación en los Seminarios	
Logros obtenidos (alumnos)	Obstáculos detectados (alumnos)
<ul style="list-style-type: none"> - Se organizaron por equipo. - Emplearon un modo de representación original Por ejemplo: en el tema Inducción-Deducción, emplearon como material didáctico rompecabezas de moléculas de DNA y RNA, en Análisis por niveles de organización, una obra de teatro para explicar las partes de una planta y su función, juegos de dominó, ajedrez y aviones armables, en manejo por selección de los hechos rompecabezas y por último en Protocolo de una o varias cohortes, un estudio del nopal en la alimentación del mexicano, donde la muestra fue el grupo 2060 de Biología General I. 	<ul style="list-style-type: none"> - Titubeos al hablar en público. - Confusión en la organización de los equipos de trabajo, durante las actividades de retroalimentación y rectificación de conceptos. - Falta de trabajo de algunos individuos de cada equipo.

En la parte de economía (cantidad de información y or

den en que se presentó) se observa, como lo muestra la gráfica 3, que el grupo presentó economía.

El cuadro 22 que a continuación se presenta muestra los logros obtenidos en cuanto a la etapa de economía en la presentación de seminarios.

CUADRO 22

Economía en los Seminarios	
Logros obtenidos (alumnos)	Obstáculos detectados (alumnos)
<ul style="list-style-type: none"> - La mayoría de los integrantes de los equipos aprendieron a hablar en público. - Comunicaron sus conocimientos con un lenguaje claro y sencillo. - Utilizaron sólo la información necesaria en la explicación de su tema. - Aprendieron a respetar el tiempo dispuesto para la exposición. 	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas de claridad y titubeos al hablar, nerviosismo. - Problemas de integración en dos equipos.

El tercer objetivo fue observar el logro en cuanto a dirección en los ejercicios de medidas de tendencia central. Como se observa en la gráfica 4, la distribución de calificaciones va de cinco hasta diez, siendo la moda siete, de éstos resultados se observa que sólo el 45% del grupo logró calcular correctamente la media, mediana y moda, ordenar -

los datos, elaborar sus tablas y el polígono de frecuencias. Los logros y obstáculos detectados se señalan en el cuadro 23.

CUADRO 23

Dirección en ejercicios de Medidas de tendencia central	
Logros obtenidos (alumnos)	Obstáculos detectados (alumnos)
- Entendieron el uso de la estadigrafía como herramienta en el manejo e interpretación de datos de un trabajo de investigación.	- Información insuficiente. - Errores al ordenar datos. - Falta de interés en el tema.

Por último el cuarto objetivo fue observar el desempeño académico de acuerdo a la distribución de calificaciones en el desarrollo de las diferentes etapas de elaboración del trabajo semestral. En la segunda revisión como se muestra en la gráfica 5, se observa un incremento en las calificaciones; en esta etapa el 58.6% del grupo ya integró correctamente su Marco de referencia y escribió su Diseño de investigación. Para la tercera revisión, se observa en la gráfica 6, la presencia de una etapa de mantenimiento en el 68.9% del grupo.

A continuación en el cuadro 24 se señalan los logros obtenidos y los obstáculos detectados durante las etapas de desarrollo del Trabajo semestral.

La cuarta revisión del Trabajo semestral fue la conclu

si3n de 3ste y por lo tanto la entrega del reporte final.

CUADRO 24

Etapa de mantenimiento: 2a y 3a revisi3n. Trabajo Sem.	
Logros obtenidos (alumnos)	Obst3culos detectados (alumnos)
<ul style="list-style-type: none"> - Escribieron el Marco de referencia y la Metodolog3a del trabajo de <u>in</u>vestigaci3n. - Utilizaron tablas, gr3ficas y diagramas para presentar sus datos <u>or</u>denadamente. 	<ul style="list-style-type: none"> - No todos ten3an resultados completos, es decir, faltaban algunas mediciones, observaciones o bien algunos tratamientos no se hab3an <u>conclui</u>do en algunos equipos.

Para esta revisi3n fueron considerados: Marco de referencia, Metodolog3a, Resultados, Discusi3n, Conclusiones y Bibliograf3a. Como se aprecia en la gr3fica 7, s3lo el 48.2% de los alumnos alcanzaron la etapa de direcci3n, es decir, introducirse a la metodolog3a que se sigue en una investigaci3n, objetivo que se persigue con la materia y de importancia en la formaci3n de bi3logos.

En el cuadro 25, se mencionan los logros obtenidos y los obst3culos detectados para esta 3ltima etapa.

En la gr3fica 8, se encuentran sintetizados los promedios correspondientes a cada una de las etapas de desarrollo del Trabajo semestral con sus respectivas desviaciones standard; como se observa, las calificaciones fueron increment3ndose con cada etapa, excepto en la 3ltima, donde el

promedio disminuyó de 7.9 a 7.3.

CUADRO 25

Etapa de dirección: 4a revisión (Reporte final)	
Logros obtenidos (alumnos)	Obstáculos detectados (alumnos)
<ul style="list-style-type: none"> - Redactaron el reporte de un trabajo de investigación. - Presentaron ordenadamente los resultados y los interpretaron. - Sólo tres equipos elaboraron correctamente la <u>Discusión</u> y <u>Conclusiones</u>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de comunicación entre los integrantes de algunos equipos. - Falta de comunicación con las profesoras del grupo. - Errores al elaborar la <u>Discusión</u> y <u>Conclusiones</u>. Falta integración de conocimientos. - En dos equipos no funcionaron los asesores.

Por otra parte, respecto a los logros obtenidos y obstáculos detectados en las profesoras tenemos los aspectos que a continuación se señalan en los cuadros 26, 27 y 28.

CUADRO 26

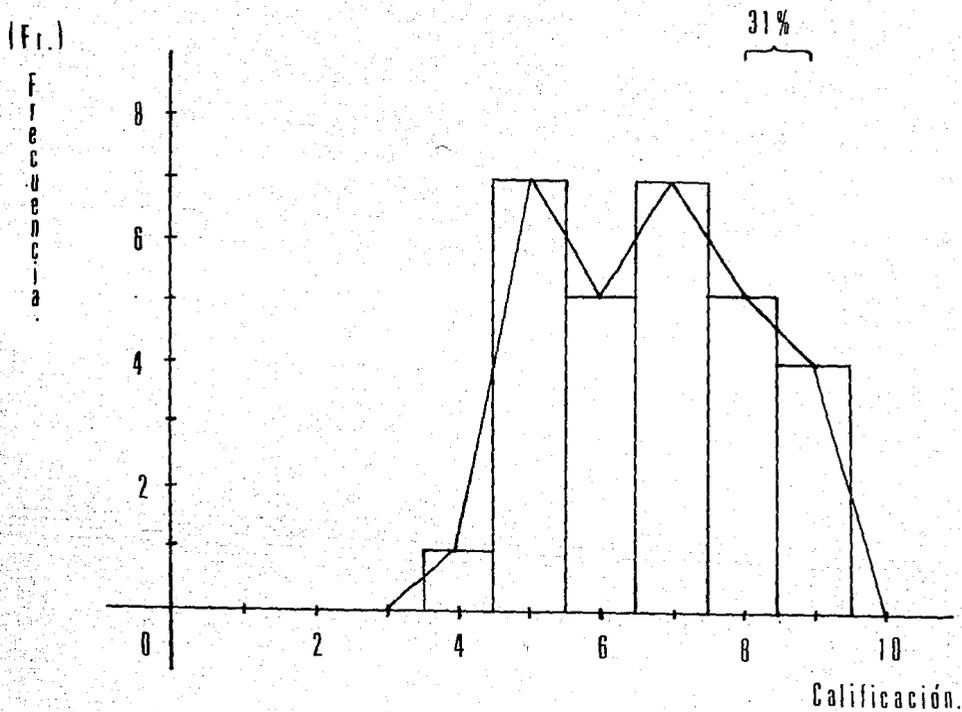
Desarrollo del Trabajo Semestral	
Logros observados (maestras)	Obstáculos detectados (maest.)
<ul style="list-style-type: none"> - El modo de representación y la economía empleados en la explicación del Marco de referencia, Diseño experimental y Resultados fueron suficientes para que los alumnos pudieran redactarlos en su reporte de la investigación realizada. - Se logró estimular y alcanzar las etapas de activación, mantenimiento y dirección en los alumnos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Faltó reafirmación de conceptos y retroalimentación en la parte de Discusión y Conclusiones. - Falta de comunicación con los equipos.

CUADRO 27

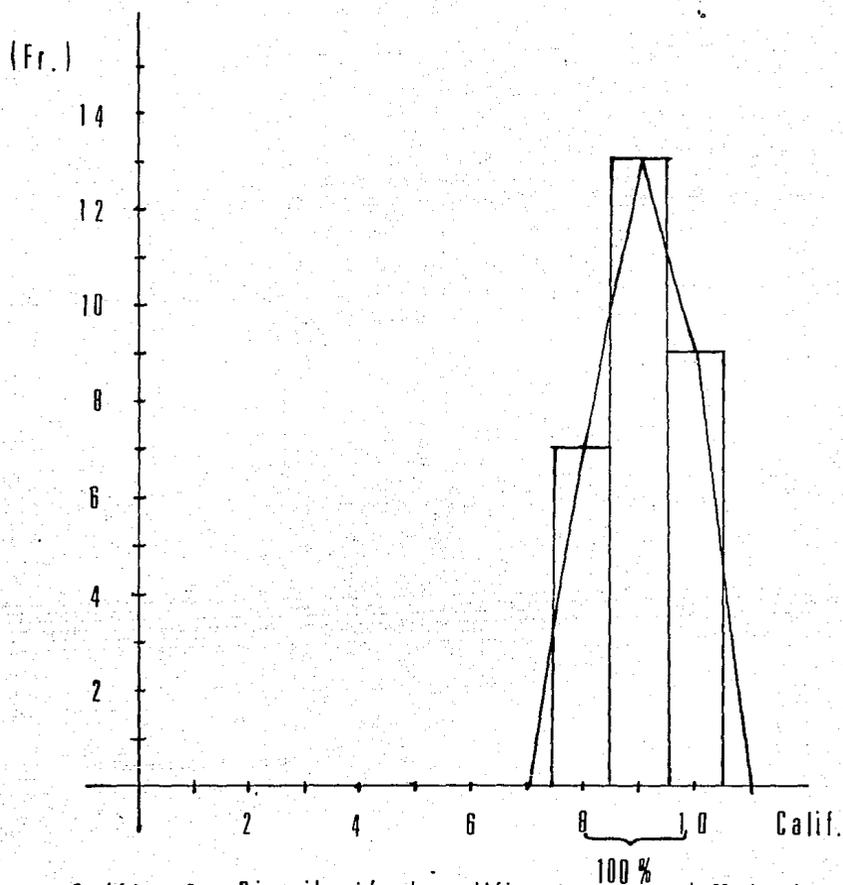
E S T A D I G R A F I A	
Logros obtenidos (maestras)	Obstáculos detectados (maest.)
<ul style="list-style-type: none"> - En la explicación del tema se logró que los alumnos entendieron la importancia de la estadística como herramienta de auxilio en una investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> - El tema no se dió integrado a la Biología experimental. - El modo de representación y la economía no se manejaron. - No hubo reafirmación de conceptos, se partió de que eran conocimientos que ya manejaban los alumnos..

CUADRO 28

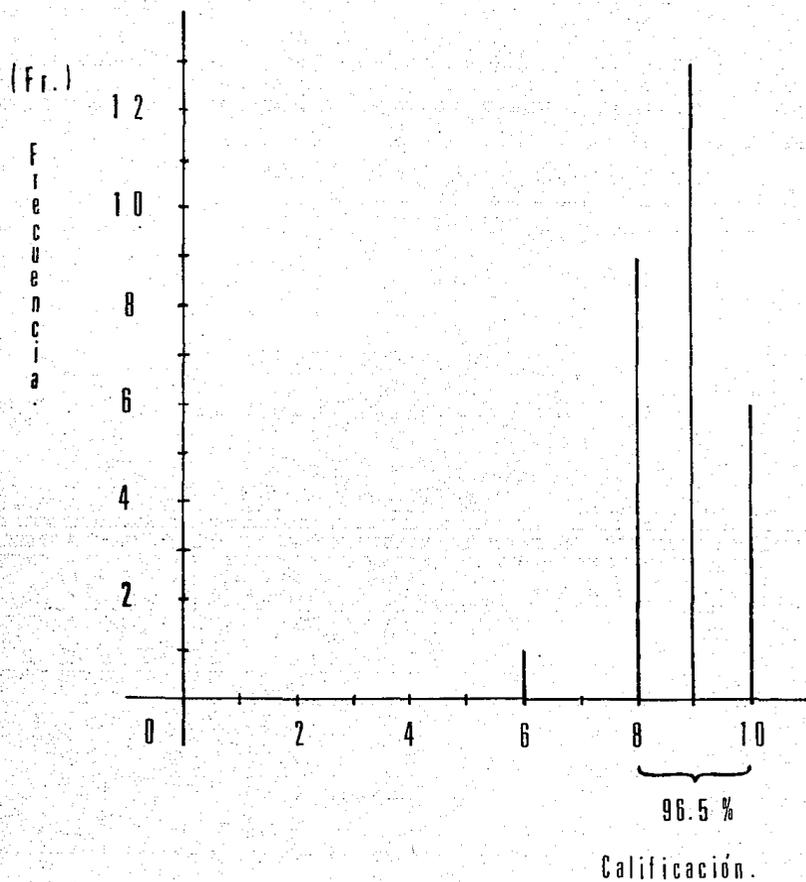
S E M I N A R I O S	
Logros observados (maestros)	Obstáculos detectados (maest.)
<ul style="list-style-type: none"> - Hicieron comprender a los alumnos la importancia de planear por equipo un seminario, apoyándose en el uso de técnicas grupales para retroalimentar y <u>rec</u>tificar conceptos. - Promovieron la formación y el uso de un pensamiento creativo, para el mejor modo de representación y economía en la exposición de seminarios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Faltó tiempo para supervisar e integrar a algunos equipos de trabajo.



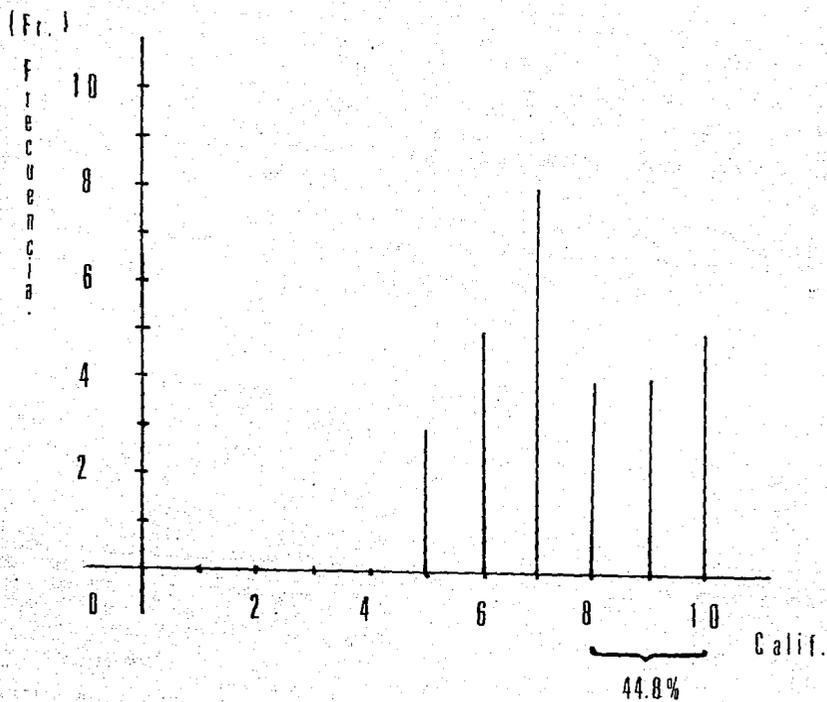
Gráfica 1. Distribución de calificaciones en la etapa de activación del Protocolo de investigación.



Gráfica 2. Distribución de calificaciones en el Modo de representación utilizado en la ponencia de Seminarios.

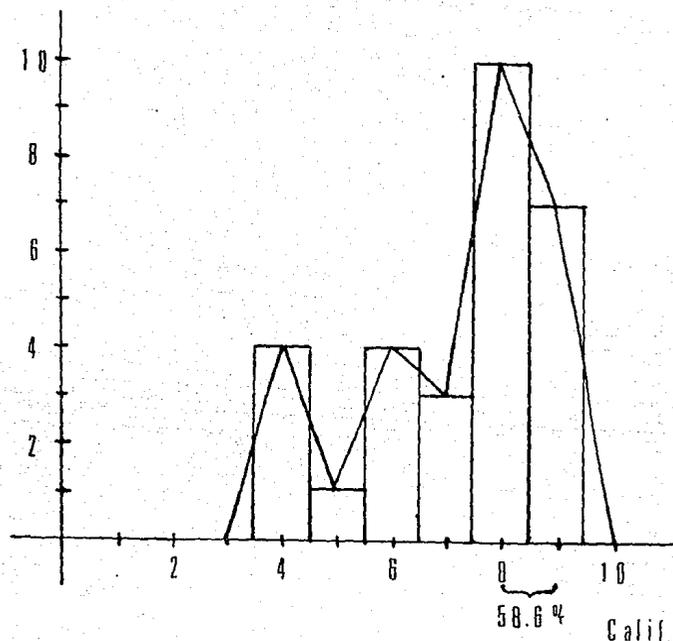


Gráfica 3 . Distribución de calificaciones en la etapa de Economía en la ponencia de Seminarios .

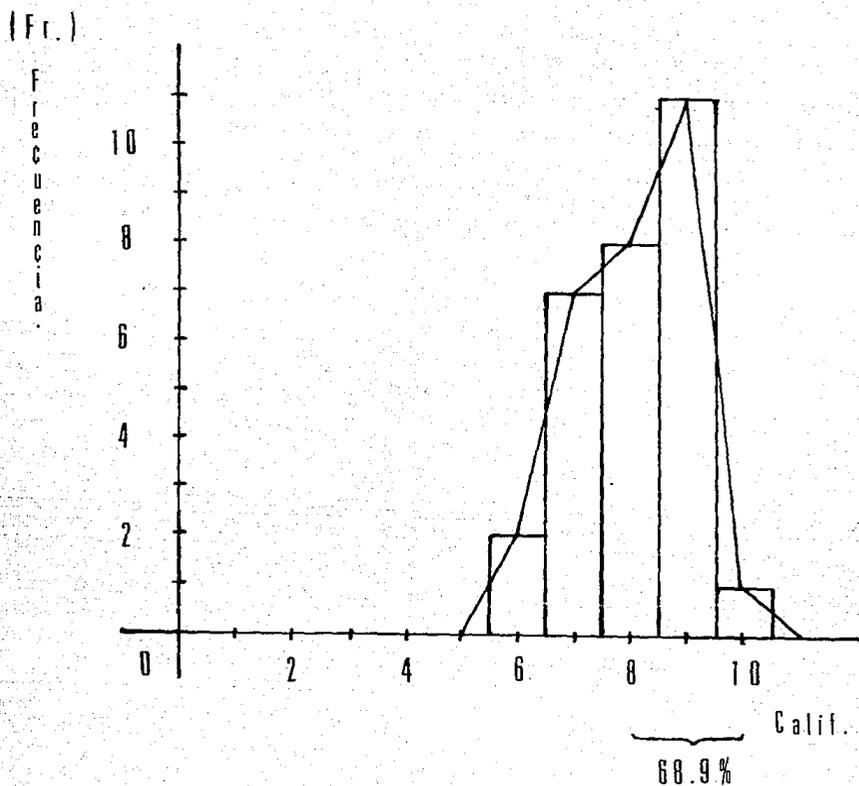


Gráfica 4. Distribución de calificaciones del ejercicio de Medidas de Tendencia Central.

(Fr.)

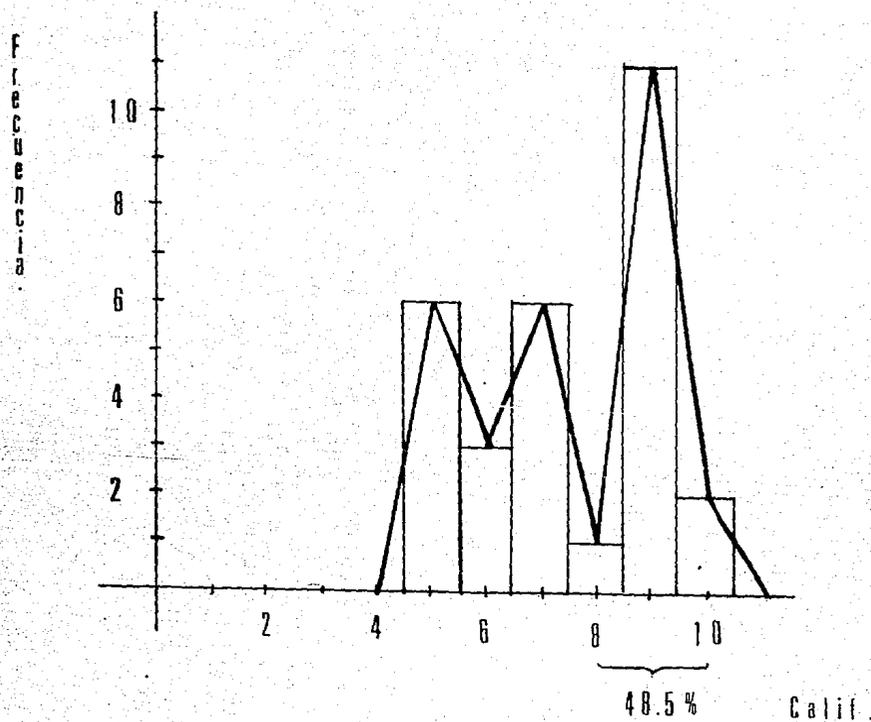
F
r
e
c
u
e
n
c
i
a

Gráfica 5 . Distribución de calificaciones de la segunda revisión del Trabajo Semestral .



Gráfica 6. Distribución de calificaciones de la tercera revisión del Trabajo Semestral.

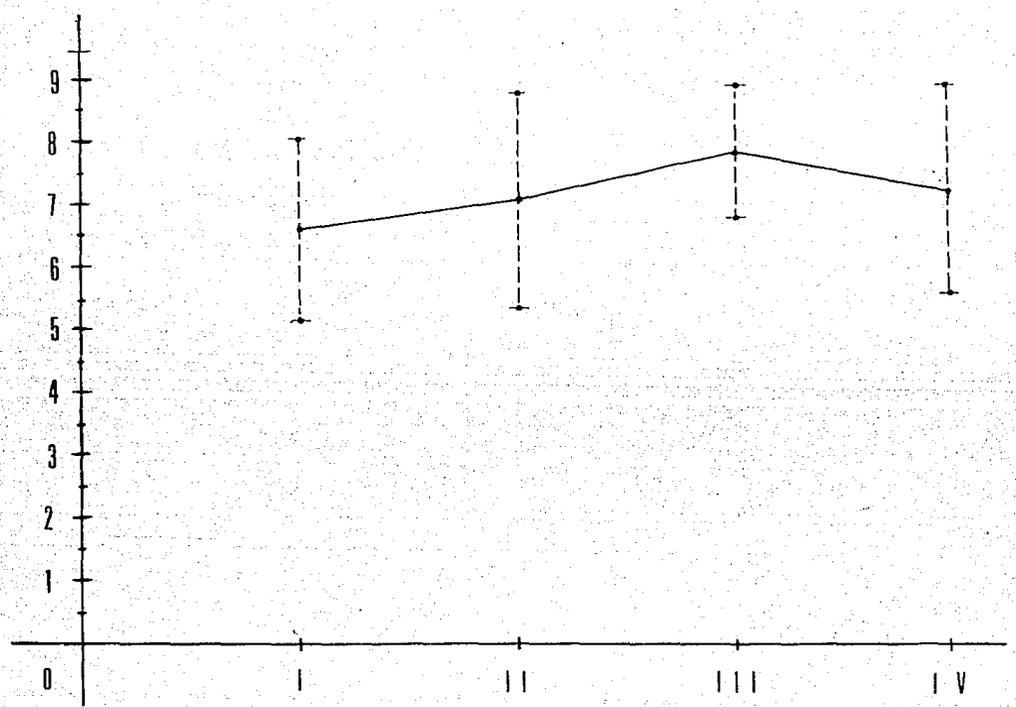
(Fr.)



Gráfica 7. Distribución de calificaciones de la revisión del Trabajo Semestral.

ETAPA I	—	$\bar{x} = 6.6$	S = 1.4
ETAPA II	—	$\bar{x} = 7.1$	S = 1.7
ETAPA III	—	$\bar{x} = 7.9$	S = 1.0
ETAPA IV	—	$\bar{x} = 7.3$	S = 1.6

PROMEDIOS.



Gráfica 8 . PROMEDIOS DE CALIFICACIONES DE LAS CUATRO ETAPAS DEL DESARROLLO DEL TRABAJO SEMESTRAL . ETAPAS .

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El objetivo de ésta tesis fue aplicar los elementos de activación, mantenimiento, dirección, modo de representación, economía y fuerza efectiva del modo de Jeromes S. Bruner en la enseñanza aprendizaje de un grupo de Biología experimental.

Bruner utiliza los elementos antes mencionados en un intento por simplificar y exponer reglas del modo más eficaz de lograr conocimientos o destrezas en el proceso enseñanza aprendizaje; para ello, indica que una teoría de la instrucción tiene cuatro características principales:

- 1) Especifica las experiencias que influyen en el individuo para predisponerlo a aprender.
- 2) Especifica la forma en que debe estructurarse un cuerpo de conocimientos para una mejor comprensión.
- 3) Especifica el orden en que deben presentarse los materiales a aprender.
- 4) Especifica la naturaleza y ritmo de recompensas y castigos en el aprendizaje y la enseñanza.

De acuerdo al programa de Biología General I y al corto período semestral (12 semanas), sólo se trabajó con parte de la primera característica del modelo de Bruner, ya que se requería de más tiempo para el diseño y análisis de una encuesta objetiva que permitiera conocer los factores

culturales, motivadores y personales que pudieran influir en la predisposición de los alumnos a aprender en una materia de tipo experimental como Biología General I. La segunda y tercera características se trabajaron completas, mientras que la cuarta, no se pudo probar, debido a la falta de un diseño objetivo para evaluar el ritmo y la naturaleza de las recompensas y castigos tanto en el aprendizaje como en la enseñanza y porque no era posible, que al final del semestre, un alumno que hubiese cursado la materia, fuera autosuficiente para realizar una investigación, ya que en ese momento, todavía no cuenta con la preparación y los conocimientos necesarios, pues apenas empieza la carrera.

Para la interpretación de los resultados, se emplearon los términos propuestos por Bruner.

Uno de los objetivos de ésta tesis fue observar si se presenta activación en los alumnos del grupo 2060 de Biología General I de la Facultad de Ciencias. La activación en términos de Bruner, se define como "la curiosidad de los alumnos que se encarga de despertar el afán exploratorio de éstos". Se escogió la realización del Trabajo semestral, para observar si existe activación, porque éste, los introduce a la investigación, objetivo fundamental de Biología General I.

Como se observa en la gráfica 1 hubo dos modas entre -

los alumnos. Sólo el 31% lograron activarse ya que en general escribieron el Marco de referencia y el Diseño de investigación del proyecto semestral. El 68.9% no logró construir ni el Marco de referencia, ni el Diseño de investigación, a pesar de haberse hecho tres ejercicios en clase sobre esto y no logramos aplicar los conceptos básicos de problema de investigación a un problema que ellos seleccionaron para trabajar durante el semestre. Lo anterior no se logró debido probablemente a los siguientes factores:

- a) La falta de conceptos básicos con que los alumnos llegaron a la Facultad.
- b) El descontrol que generó el período vacacional intersemestral cuando escasamente se llevaba tres - semanas de clase, y al cabo del cual se entregó el proyecto, continuándose con el programa.
- c) El equipo docente no manejaba el mismo nivel de lenguaje que los alumnos.

Para evitar las situaciones anteriores, se sugiere planear con anticipación el calendario para las fechas de entrega y revisión de las diferentes etapas del desarrollo del trabajo semestral, considerando el número de clases por semestre, así como los períodos de vacaciones intersemestrales que provocan discontinuidad en el aprendizaje, ésta medida permitirá a los maestros tener un mejor control sobre la forma más adecuada para la distribución del número de -

clases por tema y organización de las actividades por curso. Respecto a la falta de conceptos por parte de los alumnos sería conveniente aplicar un examen exploratorio oral o escrito previo al inicio de la materia en sí, a fin de detectar las deficiencias generales con que inicia el grupo.

Otro de los objetivos fue describir si se presentaba un modo de representación y economía adecuados en la presentación de seminarios de los alumnos. De acuerdo con Bruner el modo de representación "es una forma para un mejor entendimiento de lo que uno desea enseñar, mediante el uso de acciones, imágenes, y/o proposiciones lógicas o simbólicas". Como se observa en la gráfica 2, el 100% de los alumnos alcanzaron su propio modo de representación, al emplear dibujos, gráficas, técnicas grupales, dramatizaciones, que mejoraron y facilitaron el aprendizaje al generar nuevas proposiciones y aumentar el manejo de un cuerpo de conocimientos; objetivo que se perseguía alcanzar mediante el modo de representación. Sin embargo, las observaciones por parte del equipo docente se hicieron subjetivamente. Es necesario aplicar una prueba preliminar antes de, y una post prueba de cada ponencia de seminarios para medir los conceptos y la información que los alumnos tienen. En lo que respecta a la presencia de economía, concepto que Bruner define como "la cantidad de información que el alumno debe recordar y asimilar para alcanzar la comprensión", se observa que ésta

se presentó en el 96.5% del grupo, un alto porcentaje como lo muestra la gráfica 3, lo cual nos permite reafirmar lo dicho por el autor; que existe un paralelismo entre el modo de representación y la economía, ésta última muy bien manejada por los alumnos, ya que de forma general éstos supieron simplificar la información sin excluir conceptos de importancia.

En lo anterior influyeron las siguientes causas:

- a) Los alumnos seleccionaron con libertad el tema de seminario de las opciones planteadas por las maestras, aún cuando dos de los temas se repitieron y dos fueron descartados.
- b) Los equipos de trabajo se formaron por afinidad de caracteres en los alumnos.
- c) Las maestras asesoras proporcionaron la bibliografía suficiente para cada tema, aún en los casos en que los alumnos solicitaron fuentes más amplias de documentación, y...
- d) Desde la preparación del seminario hasta la ponencia del mismo, los alumnos estuvieron bajo el apoyo y el estímulo del asesor, lo que permitió seguir de cerca el desarrollo del trabajo.

De lo anterior se puede afirmar que con una debida activación y asesoría, los alumnos son capaces de despertar el interés y motivar el aprendizaje en sus compañeros y en

ellos mismos, empleando su creatividad y un lenguaje sencillo, lo que conlleva a una clase en donde la dinámica y el aprendizaje es grupal.

Respecto a la distribución de calificaciones del ejercicio de medida de tendencia central, representada en la gráfica 4, se observa que sólo el 45% del grupo calculó correctamente la media, mediana y moda, elaboró un histograma de frecuencias e interpretó sus datos. Estos resultados se atribuyeron a que el modo de representación utilizado por las maestras no fue el adecuado y a que no hubo economía, lo que provocó que en los alumnos no se alcanzara una dirección, o bien pudo deberse a que no se realizaron ejercicios de verificación del aprendizaje, para poder afirmar si había o no economía y por consiguiente si el modo de representación era el adecuado. Por otra parte el 45% de los alumnos con los que se logró dirección, ya manejaban los conceptos de medidas de tendencia central desde el bachillerato, hecho que las profesoras generalizaron a todo el grupo y debido a ello no se profundizó en el tema ni se hizo más ejercicio. Un error de importancia fue el hecho de que la estadística se dió separadamente de el Diseño de investigación y la única forma en que se les relacionó fue oralmente al señalar la importancia de ésta como herramienta en la investigación.

El promedio de calificaciones en ésta etapa fue de sie

te, dato que también se observa en la gráfica 4.

El cuarto objetivo fue analizar la distribución de calificaciones en el desarrollo del trabajo semestral. Como ya se mencionó anteriormente, en la primera revisión del Trabajo semestral, sólo el 31% del grupo escribió adecuadamente el Marco de referencia, y el Diseño de investigación. En la segunda revisión, aparte del Marco de referencia y el Diseño de investigación, se consideró para la calificación el Plan de evaluación, y como lo muestra la gráfica 5, el 58.6% de los alumnos lograron elaborarlo correctamente, lo cual manifiesta que más de la mitad del grupo estableció con bases su proyecto de investigación.

Para la tercera revisión, se pidió a los alumnos que incluyeran los resultados con que a la fecha contaban y se observa que la mayor frecuencia de calificaciones se concentró en nueve y que no hubo ningún alumno con calificación reprobatoria. En general, se observó que el 68.9% del grupo llevaba adelante su trabajo experimental y también su reporte escrito como se aprecia en la gráfica 6. Sin embargo, en la etapa final del Trabajo semestral, es decir, en la última revisión cuando se entregó el reporte final, se observó que si bien el 79.3% de los alumnos del grupo acreditaron, sólo el 48.2% cumplió con Marco de referencia, Diseño de investigación, Metodología, Resultados, Discusión y Conclusiones como se muestra en la gráfica 7.

El desarrollo general de los promedios de calificaciones para el Trabajo semestral se encuentran resumidos en la gráfica 8.

Los resultados de la última etapa del Trabajo semestral se atribuyeron probablemente a las siguientes causas:

- a) Falta de calendarización en las actividades del curso.
- b) A que las profesoras no tuvieron economía durante la explicación de cómo elaborar una discusión y las conclusiones y por lo tanto el modo de representación fue insuficiente.
- c) Otra posible causa fue la acumulación de trabajo con las otras maestras a final de semestre, que se prentó en los alumnos.
- d) La falta de integración y comunicación en los equipos de trabajo ya que de los seis equipos formados, tres tuvieron una buena integración, comunicación y distribución del trabajo, sin embargo, se observó que de los tres equipos restantes, en uno no hubo comunicación, pues el trabajo lo realizó sólo una integrante, mientras que el resto del equipo manifestó falta de cooperación; los otros dos equipos tampoco funcionaron pues sólo la mitad de los integrantes de cada uno de ellos trabajaron. Debido a que la situación de falta de integración, falta de coo

peración y comunicación que surgió en éstos equipos no se detectó a tiempo, las profesoras de la materia no pudieron solucionarlo.

- e) La falta de una asesoría adecuada ya que los asesores seleccionados por los alumnos no funcionaron ni siquiera en cuanto al planteamiento del problema de la investigación y hubo necesidad de cambiarlos e incluso en dos equipos el trabajo no pudo corregirse del todo por falta de tiempo. Hay que recordar que los asesores del trabajo semestral, no fueron las profesoras encargadas del grupo.

Es necesario que la Biología se explique integrada con la parte estadística de la materia ya que ésta última es una herramienta en la resolución de problemas de investigación.

La fecha de entrega del reporte final del trabajo semestral debe determinarse para antes del fin de semestre y hacerse del conocimiento de los alumnos al inicio del curso.

Las pláticas continuas respecto a los logros y problemas durante el desarrollo del trabajo experimental con los integrantes de los diferentes equipos, permitirá a los profesores detectar a tiempo las anomalías que se vayan presentando en un intento por solucionarlas, sobre todo en los casos donde el asesor directo de cada trabajo no sea el adecuado. Respecto a los problemas de comunicación y organización entre los integrantes de cada equipo, es necesario co

nocer personalmente las razones por las cuales los alumnos no están funcionando como equipo, a fin de proporcionarles alternativas para tratar de terminar el trabajo, sin que la responsabilidad recaiga en una sola persona.

Jerome S. Bruner, con la Teoría de la instrucción pretende retomar la Teoría de Piaget pero en términos de una propuesta didáctica, es decir, su interés se concentra en los procesos que hacen posible el desarrollo del conocimiento y la transferencia de éste a nuevas situaciones, en forma de planteamiento de problemas, partiendo de que es de gran importancia la relación maestro alumno, la forma en que debe estructurarse un cuerpo de conocimientos, el orden en que éstos conocimientos deben presentarse y la naturaleza y ritmo de recompensas y castigos en el aprendizaje y la enseñanza.

Considerando lo afirmado por Bruner, que "los fundamentos de cualquier materia pueden enseñarse a cualquier persona, de cualquier edad, en alguna forma" (Bruner, 1972 a), y que "tanto el modo de representación como la economía utilizados en la enseñanza serán de diversa dificultad y utilidad según la distinta edad, los diversos antecedentes y estilos" (Bruner, 1972 b), se realizó este estudio con alumnos de enseñanza a nivel licenciatura, aunque por antecedentes se conoce que la experiencia de Bruner está restringida a niños de educación primaria y secundaria, a grupos homoge

neos y reducidos y al área de Matemáticas, lo que hasta cierto punto constituye una desventaja del modelo, así como el que no cuenta con un sistema objetivo de evaluación para cada uno de los aspectos que señala. Por tal motivo, para el presente trabajo hubo necesidad de crear un sistema de acreditación y evaluación en ciertos aspectos un tanto subjetivo si consideramos que como el mismo Bruner lo menciona "la estructura óptima de un cuerpo de conocimientos no es absoluta sino relativa" (Bruner, 1972 b), y a que se trabajó con seres humanos y por lo tanto no se pudo tener un control completo de todas las variables como son: factores culturales, motivadores, escuelas de procedencia, nivel social, etc. Sin embargo, la parte considerada como más objetiva fue la de acreditación y evaluación del Proyecto y reporte semestral, en sus etapas de activación, mantenimiento, dirección y fuerza efectiva. Si bien se reconocen algunas desventajas en el modelo de Bruner, hay que mencionar también como ventaja, que éste didácticamente es completo y sus elementos son flexibles, lo que permite atenuar el hecho de que su experiencia sea restringida, pues nos permite adaptar sus elementos a otros niveles educativos.

Por otra parte, es importante reconocer que los problemas a solucionar en las investigaciones de los alumnos, deben enfocarse más, a aspectos que formen parte de su realidad y hacerles entender que la forma de solucionarlos no es

siguendo una receta dada de antemano, sino que existen varias formas de resolverlos y por lo tanto medios adecuados para ello.

Si se desea aplicar el modelo de Bruner en trabajos posteriores se recomienda:

- Entrenar a un equipo docente que maneje las siguientes partes del modelo: activación, mantenimiento, dirección, modo de representación, economía, fuerza efectiva aplicadas a Proyecto de investigación, Pautas de investigación: Niveles de organización, selección de los hechos, deducción, inducción.
- Diseñar y probar preliminarmente formas adecuadas de evaluación para cada uno de los elementos de la teoría de la instrucción de Bruner apoyados por un equipo interdisciplinario de psicólogos, pedagogos y biólogos docentes.
- En función del diferente modo de asimilación, diseñar las mejores formas de lograr la activación, mantenimiento, dirección, modo de representación, economía y fuerza efectiva, así como el ritmo óptimo para cada etapa.
- Diseñar pruebas objetivas para medir aprendizajes.
- Diseñar exámenes de acreditación que se relacionen con los elementos de activación, mantenimiento, dirección, modo de representación, economía y fuerza

efectiva del modelo de Bruner objetivos.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Baker, J.J. y Allen, G.E. 1970. *Biología e investigación científica*. Fondo Educativo Interamericano, S.A. México. 666 p.p.
- 2.- Bruner, J.S. 1972 a. El proceso de la educación. Manuales Uteha. 181:1-149.
- 3.- Bruner, J.S. 1972 b. Hacia una teoría de la instrucción. Manuales Uteha. 373: 52-96.
- 4.- Chehaybar y Kuri. 1983. *Técnicas grupales (para grupos numerosos)* C.I.S.E., UNAM.
- 5.- Curts, G.J. 1985-1986. El diagrama de tallo y hoja. Biología 15 (1-4): 7-12. Consejo Nacional de Enseñanza de la Biología.
- 6.- Curts, G.J. 1985. *La investigación científica: Preguntas coherentes, diseños experimentales factibles y generación de respuestas útiles*. E.N.E.P. Iztacala. Tlalnepantla, Edo. de México.
- 7.- Daniels, W.W. 1977. *Bioestadística*. Limusa, México, D. F.
- 8.- Domínguez, C.C. 1984. *Piaget y Bruner: Aportaciones a la práctica educativa*. Seminario de introducción al Pensamiento de Jean Piaget (1a. Etapa). Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Vallejo. UNAM.
- 9.- López, de la R.L.M. En prensa. *La Biología experimental y las estrategias de enseñanza*. Fondo Educativo

Interamericano.

- 10.- López, de la R.L.M. 1976. Microanálisis de Biología General I. Departamento de Biología. Fac. Ciencias UNAM.
- 11.- Meherens, W.A. y Lehmann, I.J. 1982. Medición y evaluación en la Educación y en la Psicología. Cap. 8 Compañía Editorial Continental, México.
- 12.- Méndez, A., Shymansky, J.A. 1985-1986. Consideraciones prácticas para el diseño e implementación de sistemas objetivos de observación. Biología 14 (1-4):30-35. Consejo Nacional de Enseñanza de la Biología.
- 13.- Méndez, R.I. 1984. El Protocolo de investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis. Trillas. México, D.F.
- 14.- Pansza, G.M., Pérez, J.E.C., Morán, O.P. 1986 a. Operatividad de la didáctica. Gernika, México, (1) 145-215.
- 15.- Pansza, G.M., Pérez, J.E.C., Morán, O.P. 1986 b. Operatividad de la didáctica. Gernika, México, (2) 99-133.
- 16.- Programa de Biología General I diseñado por el equipo de Biología: López de la Rosa, L.M., Calderón, A.L., Ramos, M.P., Márquez, M.L. y López, Q.M.M. 1985.
- 17.- Simard, E. 1961. Naturaleza y alcance del método científico. Ed. Gredos. Madrid, España.
- 18.- Spiegel y Murray, R.B. 1976. Teoría y Problemas de probabilidad y estadística. Mc. Graw-Hill, México, D.F. 372 p.