

197
2ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE CIENCIAS



**PRUEBA DIAGNOSTICA Y SU RELACION CON EL
PERFIL ACADEMICO DEL ALUMNO AL INGRESAR
A LA CARRERA DE BIOLOGIA.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO
D E B I O L O G O
P R E S E N T A
ISABEL BEATRIZ DE LA TORRE SANCHEZ
MEXICO, 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.

I N D I C E

INTRODUCCION,	1
JUSTIFICACION DEL TRABAJO,	4
MATERIAL Y MÉTODO,	6
A. ANALISIS DE LOS PROGRAMAS DE BACHILLERATO.	6
B. VALIDEZ DE CONTENIDO, MEDIANTE ENTREVISTA PERSONAL.	7
C. CONTENIDOS MINIMOS.	7
D. ELABORACION DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA.	11
E. APLICACION DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA.	13
F. CODIFICACION DE RESULTADOS.	13
G. OBTENCION DE CONFIABILIDAD DE LA PRUEBA.	14
RESULTADOS,	17
DISCUSION,	25
ALTERNATIVAS,	34
APENDICE,	35
BIBLIOGRAFIA,	55

INTRODUCCIÓN.

El objetivo de este trabajo fue analizar las características que una prueba diagnóstica debe reunir en cuanto a su confiabilidad, validez y estructura para emplearse como instrumento para la evaluación inicial y obtención del perfil de conocimientos de los estudiantes que ingresan a la carrera de Biología de la Facultad de Ciencias.

A continuación se situará el problema en relación con la parte correspondiente al análisis de un plan de estudios y -- también se justificará la importancia del trabajo.

El análisis de un plan de estudios es una alternativa para hacer crítica y para proponer soluciones que mejoren la situación de los estudiantes, los docentes, los administradores y los programas de las materias.

Problemática de la Carrera de Biología.

El problema de los estudiantes universitarios es uno de los más interesantes desde varios puntos de vista:

La masificación. La U.N.A.M. es prácticamente gratuita y atrae a muchos estudiantes que acuden en gran número a inscri

birse en ella. De acuerdo con Malo *et al.* (1980) el tamaño de la matrícula de estudiantes de primer ingreso en la U.N.A.M. corresponde al 80% de las matrículas de educación superior. Esta inscripción masiva es notoria en carreras como Medicina, Odontología, Veterinaria. De aquí son rechazados y se inscriben entonces en carreras afines como Biología.

En el Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias, el aumento de la población estudiantil fue notoria en el primer ingreso de 1973 a 1974 en que se duplicó de 451 a 866 estudiantes.

El egreso muy inferior al ingreso. A pesar de que un gran número de estudiantes ingresan, el número de alumnos que se reciben como Biólogos es bajo, en 1973 se recibieron 65, en 1974, 77, en 1975, 62, en 1976, 106.

El ingreso de 610 alumnos a la carrera se mantuvo estable a partir de 1976, debido probablemente a la creación de las Escuelas de Estudios Profesionales, que tienen la carrera de Biología en las Unidades de Zaragoza e Iztacala.

La velocidad de carrera lenta. En un estudio hecho en 1980 por Alvarado, López de la Rosa e Iburgüengoitia, el 15%

de alumnos que cursaban materias optativas de los últimos semestres de la carrera aún debían cursar de cuatro a seis semestres de materias "cuello de botella" para terminar. Se entiende por materias "cuello de botella" a aquéllas que los alumnos reprobaron y no pudieron acreditar en el lapso de ocho o más semestres posteriores.

La heterogeneidad en la preparación que adquirieron en el bachillerato. En el estudio de Hernández y López de la Rosa (1983) se encontró un perfil de conocimientos en Biología diferente en los alumnos procedentes de escuelas particulares al que tienen los que cursaron en la Escuela Nacional Preparatoria y el Colegio de Ciencias y Humanidades.

JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.

Todo lo descrito anteriormente en la Introducción, plantea la necesidad de diseñar un instrumento de evaluación adecuado para determinar las características académicas de los estudiantes que ingresan. Según Glazman y de Ibarrola (1978) "la preparación académica con la que los estudiantes ingresan a una carrera universitaria, es importante como un fundamento del plan de estudios". Esta opinión la presentan las autoras si se parte de que "en la enseñanza superior la idea central es modificar conocimientos, habilidades, actitudes y técnicas de los estudiantes".

Por medio de la aplicación de un cuestionario diagnóstico es posible conocer las características académicas de los estudiantes de primer ingreso.

Un cuestionario es un conjunto organizado de preguntas elaboradas por expertos con procedimientos uniformes que se administran con el mismo tipo de instrucciones y uso de tiempo, y cuyo procedimiento de calificación, generalmente objetivo, es uniforme y delineado cuidadosamente.

Las razones del por qué se elaboran y aplican las pruebas son:

1.- Obtener determinado tipo de información en relación con la preparación académica.

2.- Obtener parámetros que nos indiquen cómo es manejada la información.

3.- Seleccionar candidatos; tal es el caso de la selección de aspirantes reportada por Castañeda y Galván (1985) para la licenciatura de investigación biomédica.

Otro propósito en la aplicación de las pruebas es obtener el nivel del logro educativo. Castillo Basurto (1978) indica que "es importante especificar el nivel del logro educativo de la población estudiantil".

En este estudio se consideró que la información que proporcione la prueba diagnóstica es una ayuda para obtener el perfil de conocimientos observados, que se define "como el conjunto de conocimientos que tiene una muestra representativa de estudiantes que ingresan a la carrera de Biología" (López de la Rosa, 1983).

Por otro lado, el perfil de conocimientos esperado es el conjunto de conocimientos en Biología que los alumnos deberían dominar al ingresar a la carrera, según el criterio de validez que se obtuvo consultando la opinión de diferentes profesores de la carrera de Biología.

MATERIAL Y MÉTODOS

A. ANALISIS DE LOS PROGRAMAS DE BACHILLERATO.

Para elaborar la prueba diagnóstica, se tomaron en cuenta los contenidos temáticos de los programas de estudio vigentes en las diversas instituciones de nivel medio superior (bachillerato).

Se hizo el análisis de los programas de la asignatura de Biología en el bachillerato, tomando en cuenta las principales instituciones que son: Preparatorias de la U.N.A.M., Preparatorias de Provincia, Colegios de Ciencias y Humanidades, y Colegios de Bachilleres.

Con base en el peso que se da a los temas de la Biología en los programas de estudios mencionados, se hizo la siguiente proporción de contenidos:

Temas de la Biología en los Programas de Bachillerato	Porcentaje que se da en los programas
Historia y Método Científico	5
Botánica	10
Zoología	10
Biología Celular y Bioquímica	25
Genética	15
Ecología	15
Evolución	20

B. VALIDEZ DE CONTENIDO, MEDIANTE ENTREVISTA PERSONAL.

Una vez que se obtuvieron los datos anteriores, se validó el contenido con especialistas de las materias para lo cual se entrevistó a varios profesores del Departamento de Biología mencionados en el cuadro A (Apéndice) y se elaboró el perfil de conocimientos mínimos que requerían del alumno de primer ingreso. Los profesores opinaron para cada una de las asignaturas en las cuales imparten cátedra, siendo ellos los más indicados para determinar dichos contenidos.

Se convino en agregar a la prueba algunas preguntas de Matemáticas y Química Orgánica en base a la sugerencia de uno de los profesores del Departamento de Biología que pide estos contenidos mínimos como prerrequisito para entrar al curso de Bioquímica, tales contenidos están en relación con el concepto y manejo de logaritmos y exponentes, concepto de átomo y comportamiento del mismo, radicales orgánicos más importantes.

C. CONTENIDOS MINIMOS.

Los contenidos mínimos por rama de la Biología se presentan en las siguientes páginas.

RAMA DE LA BIOLOGIA

CONTENIDOS

- GENETICA

- Conceptos de: gen dominante, recesivo y -mutación.
- Significado de las leyes de Mendel.
- Alteraciones cromosómicas y sus consecuencias.
- Funciones y características de los ácidos nucleicos.

- BIOQUIMICA

- Proteínas: estructura y función.
- Comportamiento de las enzimas.
- Función de los anticuerpos.
- Respiración aerobia y anaerobia: diferen-
cias.

- EMBRIOLOGIA Y ANATOMIA (como apoyo a la evo- lución)

- Conceptos de Embriología y Anatomía.
- Definición de fecundación interna y fecun-
dación externa.
- Importancia de la segmentación y de la
gastrulación.
- Apoyos de la embriología a la Evolución.
- Concepto de órgano análogo y homólogo.
- Aportación de la Anatomía comparada a la
Evolución.

RAMA DE LA BIOLOGIA

CONTENIDOS

- GEOLOGIA Y PALEONTOLOGIA
(como apoyo a la Evolución)

- Definición de fósil y procesos de fosilización.
- Correlación entre evolución orgánica y eras geológicas.
- Definición de Evolución.

- BOTANICA

- Diferencias fundamentales entre Criptógamas y Fanerógamas.
- Estructura, función e importancia de bacterias, algas y hongos.
- Evolución de las Criptógamas y Fanerógamas especialmente en relación con su reproducción: talo gametofito y esporofito.
- Ecología de los organismos vegetales e importancia económica.

- BIOLOGIA CELULAR

- Concepto de Célula.
- Organización y función de los siguientes organismos: membrana celular, lisosomas, mitocondrias, retículo endoplásmico, ribosomas y núcleo.
- Mitosis y meiosis, diferencias y semejanzas fundamentales.
- Relación entre gametogenesis y meiosis.

RAMA DE LA BIOLOGIA

CONTENIDOS

- ECOLOGIA

- Importancia de las características bióticas y abióticas del ecosistema.
- Concepto de productor, consumidor, depredador y desintegrador.
- Papel de los microorganismos como desintegradores en el ecosistema.
- Concepto de sucesión primaria y sucesión secundaria.
- Concepto de población, comunidad y ecosistema.

- ZOOLOGIA

- Características morfofuncionales, ecología y evolución de los siguientes phyla:
 - Protozoos
 - Porífera.
 - Cnidaria
 - Platelminta
 - Nematelminta
 - Anelida
 - Artrópoda
 - Molusca
 - Equinoderma.
- Características diferenciales de los siguientes grupos de cordados: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

CIENCIAS AUXILIARES PARA
EL ESTUDIO DE LA BIOLOGÍA

CONTENIDOS

- QUÍMICA
 - Concepto de electrón.
 - Principales grupos orgánicos.

- MATEMÁTICAS
 - Concepto de logaritmo base "a".
 - Cálculo de logaritmos.
 - Despeje de incógnitas.
 - Resolución de ecuaciones de primer grado.

D. ELABORACION DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA.

Se elaboró un banco de reactivos en base a los contenidos mínimos de Biología.

Se diseñó una prueba piloto que se aplicó a estudiantes de diferentes semestres de la carrera de Biología.

Asimismo, se decidió hacer la prueba diagnóstica con 50 reactivos de cuatro opciones: una correcta y tres incorrectas.

Las ramas de la Biología se agruparon de la más fácil -- (Historia de la Biología) a la más difícil (Evolución).

Se procuró que las preguntas de la prueba fueran independientes entre sí y que las opciones no contuvieran la respuesta correcta siempre en el mismo inciso.

Se hicieron preguntas por cada rama de la Biología en base a la extensión con que se abordan en los programas vigentes, por tanto se hizo la siguiente distribución:

Contenidos	Número de Preguntas
Historia y método científico	2
Botánica	4
Zoología	4
Biología Celular y Bioquímica	10
Genética	6
Ecología	6
Evolución	8
Embriología	3
Química	3

Se dialogó con los integrantes del Consejo Departamental de Biología en funciones en 1981 y se obtuvo la autorización de este Consejo para aplicar la prueba diagnóstica.

El equipo del laboratorio de Investigación Educativa de-

cidió organizar una plática de orientación para los alumnos de primer ingreso a la carrera de Biología y se les invitó a participar en este estudio (mediante la aplicación de la prueba).

E. APLICACION DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA.

Se elaboraron hojas de respuestas, las cuales se foliaron para la posterior localización de los alumnos al hacer otros estudios.

Se redactaron instructivos para el aplicador con el fin de unificar las condiciones en que se administrara dicha prueba.

Se aplicó a 320 alumnos en diez grupos de Biología General I, tanto del turno matutino como del vespertino.

F. CODIFICACION DE RESULTADOS.

Se codificaron los resultados y se elaboró un programa en el laboratorio de computación por el Maestro en Ciencias, Manuel Ortiz Castro.

Se obtuvo el grado de dificultad de las preguntas y el coeficiente de confiabilidad de la prueba con los resultados obtenidos y el perfil real de conocimientos de los estudiantes de primer ingreso de esta muestra.

G. OBTENCION DE CONFIABILIDAD DE LA PRUEBA.

Se utilizaron dos métodos mediante los cuales se pudo obtener la confiabilidad de la prueba, éstos son:

1) *Método de División por Mitades*, el cual se basa en que dos partes de la prueba pueden considerarse como pruebas paralelas. Se puede, por supuesto, dividir una prueba en más de dos partes (Magnusson, 1981).

Para poder dividir la prueba en dos partes se clasificaron las preguntas en pares e impares. Se le da un valor de cero a la respuesta no correcta y valor de uno a la respuesta correcta.

Se determinó la varianza de las diferencias (S^2_d) con la siguiente fórmula:

$$S_d^2 = \frac{d^2_j}{N} - \left(\frac{d_j}{N}\right)^2$$

donde d_j = impares - pares

N = número de individuos

Se determinó la varianza total (S_t^2) con la siguiente fórmula:

$$S_t^2 = \frac{T_j^2}{N} - \left(\frac{T_j}{N}\right)^2$$

donde T_j = pares + impares

N = número de individuos

Finalmente se utilizó la fórmula del método de división por mitades con la siguiente fórmula:

$$rtt = 1 - \frac{S_d^2}{S_t^2}$$

donde rtt = coeficiente de confiabilidad

S_d^2 = varianza de las diferencias

S_t^2 = varianza total

El otro método que se empleó fue el de Kuder Richardson con la siguiente fórmula:

$$rtt = \frac{n}{n-1} \times \frac{S_t^2 - \sum S_i^2}{S_t^2}$$

donde r_{tt} = coeficiente de confiabilidad

n = número de preguntas

S_t^2 = varianza total

$\sum S_i^2$ = sumatoria de las varianzas de cada pregunta.

RESULTADOS

Esta sección se organizó de la siguiente manera:

En las tablas I, II, III, IV y V, se presentan el porcentaje de alumnos que contestaron acertadamente los contenidos temáticos referentes a las principales ramas de la Biología, así como el nivel taxonómico de las preguntas según Bloom (1975).

La tabla VI incluye un estudio de las preguntas por su grado de dificultad. Se ve que las más fáciles de acuerdo al criterio de Pedro Lafurcade (1969) son las que fueron contestadas por más del 80% de la población. Entre estas preguntas están las que se refieren a la historia de la Biología, las características fundamentales de cada phylum, la definición de tejido, contaminación del aire y concepto de evolución.

Las preguntas más difíciles son las que fueron contestadas por menos del 20% de la población e incluyen las características de las eras geológicas, las ciencias auxiliares de la evolución, las de Bioquímica y Biología Celular.

TABLA I. PERFIL DEL ALUMNO QUE INGRESO A BIOLOGIA EN 1980. PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE CONTESTARON CORRECTAMENTE EN BOTANICA Y ZOOLOGIA.

OBJETIVO	NIVEL TAXONOMICO (SEGUN BLOOM)	%
El alumno identificará una aportación de un científico a la ciencia.	Conocimiento	93.2
El alumno discriminará al método científico entre otros métodos de acuerdo a su definición.	Conocimiento	91.6
El alumno caracterizará a las gimnospermas de acuerdo a su descripción anatómica	Comprensión	29.2
El alumno reconocerá a las bacterias de acuerdo a su descripción anatómica y utilidad.	Conocimiento	38.8
El alumno definirá a las algas de acuerdo a su medio ambiente y algunas características anatómicas.	Conocimiento	57.1
El alumno discriminará a las angiospermas de acuerdo a sus principales características anatómicas.	Comprensión	41.3
El alumno definirá a los moluscos de acuerdo a sus características anatómicas	Conocimiento	68.9
El alumno clasificará a los insectos sociales como organismos pertenecientes al phylum arthropoda.	Comprensión	69.9
El alumno reconocerá a los mamíferos de acuerdo a características fisiológicas y anatómicas.	Conocimiento	77.6

La heterogeneidad de la bibliografía empleada modifica la exactitud del ma nejo de los niveles de los objetivos.

TABLA II. PERFIL DEL ALUMNO QUE INGRESO A BIOLOGIA EN 1980. PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE CONTESTARON CORRECTAMENTE EN BIOLOGIA CELULAR Y BIOQUIMICA.

OBJETIVO	NIVEL TAXONOMICO (SEGUN BLOOM)	%
El alumno definirá el concepto de tejido.	Conocimiento	93.2
El alumno recordará los productos de la meiosis.	Comprensión	19.3
El alumno recordará las funciones de los lisosomas.	Conocimiento	47.5
El alumno recordará las funciones de mitocondrias.	Comprensión	63.7
El alumno reconocerá al proceso de la gametogenesis como aquél que produce células haploides.	Aplicación	37.6
El alumno reconocerá las diferentes fases de la mitosis.	Conocimiento	33.5
El alumno reconocerá a la mitosis de acuerdo a sus principales características.	Conocimiento	69.3
El alumno caracterizará a la glicólisis de acuerdo a sus principales reacciones químicas.	Comprensión	62.1
El alumno reconocerá a la membrana celular de acuerdo a su función en la fagocitosis.	Comprensión	57.8
El alumno definirá al retículo endoplásmico de acuerdo a su forma y función.	Conocimiento	60.2

TABLA III. PERFIL DEL ALUMNO QUE INGRESO A BIOLOGIA EN 1980. PORCENTAJE - DE ESTUDIANTES QUE CONTESTARON CORRECTAMENTE EN GENETICA Y -- ECOLOGIA.

OBJETIVO	NIVEL TAXONOMICO (SEGUN BLOOM)	%
El alumno definirá el concepto de gen dominante.	Conocimiento	80.1
El alumno discriminará el enunciado de la segunda ley de Mendel.	Conocimiento	28.6
El alumno recordará al investigador que estudió por primera vez la herencia ligada al sexo.	Conocimiento	33.9
El alumno reconocerá los experimentos de Mendel con el uso de la probabilidad.	Conocimiento	45.0
El alumno reconocerá al ADN de acuerdo a su estructura química y su relación con la herencia.	Comprensión	53.7
El alumno reconocerá la alteración producida por la trisomía del cromosoma 21.	Aplicación	78.6
El alumno reconocerá al smog como un ejemplo de contaminación del aire.	Conocimiento	89.1
El alumno reconocerá a la sucesión primaria de acuerdo al ecosistema en que se presenta.	Conocimiento	51.6
El alumno reconocerá a las condiciones físicas del medio como factores abióticos.	Comprensión	22.7
El alumno determinará las condiciones para que se produzca la sucesión secundaria.	Aplicación	52.8
El alumno relacionará a los organismos productores con su función en el ecosistema.	Comprensión	82.6
El alumno relacionará a los organismos desintegradores con su función en el ecosistema.	Comprensión	44.7

TABLA IV. PERFIL DEL ALUMNO QUE INGRESO A BIOLOGIA EN 1980. PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE CONTESTARON CORRECTAMENTE EN EVOLUCION Y QUIMICA ORGANICA.

OBJETIVO	NIVEL TAXONOMICO (SEGUN BLOOM)	%
El alumno definirá a la Evolución.	Conocimiento	91.3
El alumno reconocerá a la Anatomía como una ciencia auxiliar de la Evolución.	Comprensión	58.4
El alumno reconocerá a la Paleontología como la ciencia auxiliar de la Evolución que estudia los restos fósiles.	Comprensión	96.9
El alumno caracterizará la era paleozoica de acuerdo a los organismos que predominaron en la misma.	Aplicación	35.1
El alumno reconocerá a la era mesozoica de acuerdo a la fauna de la misma.	Aplicación	26.1
El alumno caracterizará a la era mesozoica de acuerdo a la flora predominante de la misma.	Aplicación	25.2
El alumno caracterizará a la era cenozoica de acuerdo a los fósiles que se encontraron de la misma.	Aplicación	31.4
El alumno definirá los organos análogos.	Conocimiento	46.9
El alumno definirá el concepto de electrón como constituyente del átomo.	Conocimiento	90.1
El alumno caracterizará el grupo funcional COOH como un ácido orgánico.	Comprensión	39.4
El alumno caracterizará el grupo funcional OH como un alcohol.	Comprensión	86.3

TABLA V. PERFIL DEL ALUMNO QUE INGRESO A BIOLOGIA EN 1980. PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE CONTESTARON CORRECTAMENTE EN MATEMATICAS Y EM-BRIOLOGIA.

OBJETIVO	NIVEL TAXONOMICO (SEGUN BLOOM)	%
El alumno definirá al logaritmo.	Conocimiento	42.5
El alumno calculará el logaritmo 10 de 10 000.	Aplicación	59.9
El alumno definirá el concepto de fecundación.	Conocimiento	91.9
El alumno recordará la relación existente entre la segmentación y la cantidad de vitelo.	Conocimiento	28.9
El alumno definirá el concepto de fórmula.	Conocimiento	50.0
El alumno empleará sus conocimientos algebraicos para despejar una incógnita en una ecuación de primer grado.	Aplicación	78.9
El alumno empleará sus conocimientos matemáticos para resolver una suma de exponentes.	Aplicación	39.8

TABLA VI. CLASIFICACION DE PREGUNTAS DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA DE ACUERDO AL GRADO DE DIFICULTAD (SEGUN PEDRO LAFOURCADE, 1969).

NUMERO DE PREGUNTA Y TEMA	% DE ACIERTOS	GRADO DE DIFICULTAD
12 Biología Celular	19.3	Muy Difícil
30 Ecología	22.7	Difícil
38 Evolución	25.2	"
37 Evolución	26.1	"
22 Genética	28.6	"
3 Botánica	29.2	"
39 Evolución	31.4	"
16 Biología Celular	33.5	"
23 Genética	33.9	"
36 Evolución	35.1	"
40 Anatomía	36.0	"
4 Botánica	37.6	"
15 Biología Celular	37.6	"
45 Química Orgánica	39.4	"
50 Matemáticas	39.8	"
6 Botánica	41.3	Dificultad Media
41 Matemáticas	42.5	"
32 Ecología	44.7	"
24 Genética	45.0	"
13 Biología Celular	47.5	"
28 Ecología	51.6	"
29 Ecología	52.8	"
25 Genética	53.7	"
7 Zoología	55.3	"
5 Botánica	57.1	"
19 Biología Celular	57.8	"
34 Evolución	58.4	"
42 Matemáticas	59.9	"

TABLA VI. continuación.

NUMERO DE PREGUNTA Y TEMA	% DE ACIERTOS	GRADO DE DIFICULTAD
20 Biología Celular	60.2	Fácil
18 Biología Celular	62.1	"
14 Biología Celular	63.7	"
8 Zoología	68.6	"
17 Biología Celular	69.3	"
9 Zoología	69.9	"
47 Embriología	71.1	"
10 Zoología	77.6	"
26 Genética	78.6	"
49 Matemáticas	78.9	"
21 Genética	80.1	Muy Fácil
31 Ecología	82.6	"
11 Biología Celular	83.6	"
48 Embriología	84.5	"
44 Química Orgánica	86.3	"
27 Ecología	89.1	"
43 Química Orgánica	90.1	"
33 Evolución	91.3	"
2 Método Científico	91.6	"
46 Embriología	91.9	"
1 Historia de la Biología	93.2	"
35 Evolución	96.4	"

DISCUSIÓN

Analizando los resultados presentados en la tabla VI, se puede concluir que menos de la mitad de la prueba tuvo un grado de dificultad alta.

La pregunta con un mayor grado de dificultad (19.3%) corresponde al contenido de meiosis con lo que se puede afirmar que los estudiantes llegan a confundir aspectos relevantes de este mecanismo biológico, al grado de no poder resumir cuál es su resultado.

Dentro de las preguntas clasificadas como difíciles, las correspondientes a los contenidos de Evolución revelan una mayor incidencia, por lo que se puede afirmar que los estudiantes tienen problemas para correlacionar eras geológicas-organismos presente, a pesar de que estos contenidos siempre se abordan de esa forma en los programas de asignatura.

Los reactivos que obtuvieron un grado de dificultad clasificada como media, se relacionan con contenidos generales de diversos temas explorados en la prueba, por lo que se deduce que los estudiantes poseen los conocimientos mínimos generales relativos a estos temas.

Dentro del grupo de las preguntas clasificadas como fáciles, destacan aquéllas relacionadas con Biología Celular, específicamente con los conceptos de estructuras celulares; se atribuyen estos resultados al hecho de que estos contenidos se consideran dentro de los principios básicos en Biología y, por tal razón, se abordan de manera prioritaria en todos los programas de bachillerato. Por otro lado, se considera un tema demasiado repetitivo, puesto que ya desde el sexto año de primaria hasta secundaria se revisan los contenidos señalados.

Las preguntas muy fáciles presentan, como en las de dificultad media, una distribución uniforme.

Como se puede apreciar, si los contenidos sobre Evolución son poco manejados por los estudiantes al ingresar a la licenciatura, no así los relacionados con otras ramas de la Biología. Esto se deduce de la distribución que presentan los grados de dificultad en los reactivos manejados en la prueba.

Discusión sobre la Validez de la Prueba Diagnóstica.

Tomando en cuenta que la prueba diagnóstica es un instrumento que permite conocer las características académicas, se considera importante aclarar la validez para lo cual se tomó como referencia la opinión de diversos autores.

Errores de medida en la prueba diagnóstica. Según Magnusson (1981) se consideran errores de medida aquellos producidos por factores que dan como resultado que los puntajes individuales difieran de una prueba paralela a la otra, aunque -- los puntajes verdaderos sean los mismos. El mismo autor indicó que hay varios factores que determinan los errores de medidas y que son:

- 1) La administración de la prueba.
- 2) La adivinación del que resuelve la prueba.
- 3) La forma de calificar.

En relación con la administración de la prueba, Mehr y Lehman (1980) sugirieron que lo ideal es efectuar cuantas sesiones sean necesarias para revisar detalles y poner especial cuidado en la calendarización de la prueba, así como en preparar su aplicación.

En cuanto a la fecha se recomienda aplicarla en el primer mes de clases. En este estudio se aplicó en ocho grupos -- en la tercera semana, y en dos grupos en la sexta semana, lo que nos puede dar un error de medida ya que en los primeros -- grupos los alumnos no tenían aún contacto con los contenidos de la carrera y en los dos grupos en que se aplicó en la sexta semana ya tenían más conceptos. Es conveniente aclarar --

que en uno de los grupos el ayudante presentó una clase expositiva de dos horas y media antes de permitir la aplicación de la prueba y que los estudiantes tenían examen de matemáticas después, por lo cual pudieron haberse presentado errores de medida en ese grupo.

Lugar en dónde aplicar la prueba. Los autores sugieren asegurar la comodidad en el arreglo de las sillas y las mejores condiciones de ventilación, iluminación y calefacción. -- Desafortunadamente en el Departamento de Biología en donde se aplicó la prueba, estas condiciones son muy precarias.

De acuerdo con Magnusson, es importante saber quién aplicó la prueba a los alumnos para juzgar la significación de -- los resultados.

Aunque los administradores tienen poca influencia en la actitud mental de los alumnos, se recomienda que éstos recibieran la mejor motivación posible.

En siete grupos de este estudio, los administradores man tuvieron una actitud positiva; en los restante no pudo observarse la actitud de los aplicadores.

Yamamoto y Dizney (1965) escribieron que "las instrucciones para administrar la prueba se sigan al pie de la letra, - que se presenten las direcciones a los alumnos en forma precisa para evitar la adivinación".

Con respecto al instructivo para el aplicador, en siete grupos se conocía bien el instructivo, en los tres restantes el aplicador no lo conocía bien a pesar de que se había elaborado un manual para los aplicadores.

Se recomienda entrenar bien a un equipo de aplicadores.

Redacción de los reactivos. En relación con la redacción de los reactivos, se sugiere que en las pruebas que se elaboren posteriormente se haga lo siguiente:

1) Buscar la valiosa asesoría del personal de la DGREA - de la Secretaría de Educación Pública que cuenta con un manual para elaborar reactivos.

2) Revisar los criterios publicados por Adkins (1965) -- que sugiere tomar en cuenta ciertas reglas generales para la construcción de la prueba con reactivos objetivos, las cuales se refieren a dos aspectos que son: a) las referentes al reactivo como un todo, y b) las alternativas del mismo.

Entre las del reactivo como un todo tenemos:

- El problema ha de ser contestado en el menor tiempo de lectura y en la menor dificultad para leer.
- El reactivo ha de referirse a una sola idea central.
- El concepto alrededor del cual se habrá de desarrollar la idea fundamental del reactivo deberá ser importante y tan cercanamente relacionado como sea posible con uno de los fines de la enseñanza.
- El reactivo deberá ser expresado en lenguaje preciso.
- Deberá tener economía en el uso del lenguaje de tal manera que se reduzca el tiempo de lectura y la complejidad de las afirmaciones.
- La construcción gramatical deberá evitar los participios y gerundio (construcción gramatical engorrosa).
- Deberá evitar un excesivo número de artículos, preposiciones, etc. (afirmaciones tímidas).
- Las adiciones inconexas y falsas, ya sea en la afirmación del problema o en las alternativas, deberán ser evitadas.
- Deberá evitar las fuentes ajenas de dificultad en el vocabulario.
- Se evitará la fraseología estereotipada, lo cual da demasiado valor al mero aprendizaje de memoria.

- La afirmación del problema deberá incluir tantas palabras comunes a las alternativas como sea posible.
- Los reactivos deberán presentarse en forma afirmativa.
- En el caso de presentarse un reactivo en forma negativa deberá hacerse resaltar.

En cuanto a las alternativas del reactivo, la falla más común es la que se conoce como determinante específico que no es otra cosa que un indicio, en cualquier parte de un reactivo (es decir, algún norte no relacionado con el conocimiento de la materia), que tiende a dirigir al sujeto a inferir correctamente que una de las alternativas es correcta y otra incorrecta.

Entre los determinantes específicos más comunes tenemos:

- La falta de estructura gramatical paralela a las alternativas.
- Ciertas palabras como determinantes específicos como - pudieran ser las palabras siempre o nunca.
- La longitud relativa de las alternativas donde no debe ser un indicio la longitud de la alternativa correcta.
- La repetición del lenguaje, cuidando que en caso de repetición de algún vocablo se presente en varias alternativas y no sólo en la correcta.

- Alternativas opuestas. Donde sea preciso usarlas deberá incluir otro par cuando menos de alternativas opuestas, -- ninguna de las cuales sea la correcta.

- Términos técnicos, donde los estudiantes la pueden rechazar inmediatamente por desconocerlo o marcarla como correcta sin serlo por un mal entendimiento del término.

- Alternativas sinónimas, donde al haber dos o más alternativas que signifiquen lo mismo, el estudiante las rechaza y se reduce a las alternativas restantes.

De acuerdo a estos criterios, es necesario mejorar la redacción de la base de las siguientes preguntas:

No. de Pregunta	Contenido
3	Características de Fanerógamas.
4	Características de las bacterias.
15	Gametogénesis
21	Genes dominantes.
23	Genes ligados al sexo.
27	Contaminación del aire.
30	Condiciones abióticas.
31	Organismos productores.
32	Organismos desintegradores.
39	Era cenozoica.
40	Organos Homólogos
47	Relación de segmentación con la cantidad de vitelo.

Las cuales se recomienda corregir en cuanto a concordancia gramatical.

Confiabilidad de la prueba. El índice de confiabilidad de la prueba se determinó por el método por pares e impares con una muestra de 50 pruebas tomadas al azar. El resultado fue .5992, que se interpreta como confiable.

También se obtuvo la confiabilidad por el método de Kuder Richardson con un índice de .7144 que se interpreta igualmente como confiable.

ALTERNATIVAS

Para futuras investigaciones del tema se sugiere que:

- La aplicación del cuestionario piloto se haga a alumnos interesados en la docencia y no a muestras al azar, ya que éstos tomarán más en serio el cuestionario por lo que será más confiable el resultado del mismo.

- La prueba sea elaborada y revisada por un equipo interdisciplinario formado por psicólogos, pedagogos y biólogos. - Los dos primeros se encargarán del análisis psicopedagógico de cada uno de los temas y los biólogos tendrán a cargo el análisis del contenido de cada tema.

- Recurrir a un especialista en estadística para determinar la muestra a la que se aplicará la prueba de tal forma que sean confiables los resultados.

- El análisis psicopedagógico y determinación de la muestra debe hacerse tanto a la prueba como al cuestionario piloto.

APÉNDICE

A. PROFESORES DE CARRERA ENTREVISTADOS PARA DETERMINAR LOS -- CONTENIDOS MINIMOS DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA.

Profesor:

Dra. Olga Echeverría
M. en C. Judith Márquez
M. en C. Guillermo Laguna
Dr. Jaime Martínez Medellín
Dr. Alfonso Torre Blanco
Dra. Annie Pardo Semo
M. en C. Luisa Alba Loiss
M. en C. Olga Olvera Ramírez
M. en C. Rosario Rodríguez Arnaes
Dra. Elvira Estrada
M. en C. Ma. del Carmen Uribe
M. en C. Ma. Fernanda Ruiz Duró
Biol. Ma. del Refugio Suárez
Biol. Carlos Juárez López
M. en C. Juan Luis Cifuentes
M. en C. Pilar Torres
M. en C. Ma. Antonieta Aladro
Dra. Ana Hoffman Mendizabal
M. en C. Tila Ma. Pérez
M. en C. Patricia Moreno
M. en C. Nelly Diego
M. en C. Rosa Luz Tavera
M. en C. Nicolás Aguilera Herrera
M. en C. Norma García Calderón

Especialidad:

Biología Celular
Biología Celular
Biología Celular
Bioquímica
Bioquímica
Bioquímica
Genética
Genética
Histología
Histología
Embriología y Evolución
Embriología y Evolución
Vertebrados
Invertebrados
Invertebrados
Protozoología
Artrópodos
Artrópodos
Ecología
Botánica
Botánica
Ecología y Edafología
Ecología y Edafología

B. PREGUNTAS QUE INCLUYEN LA PRUEBA DIAGNOSTICA.

1. Investigador que hizo estudios sobre la rabia y fiebre -- carbonosa:
 - a) Hook
 - b) Pasteur
 - c) Kooch
 - d) Loeffler

2. La postulación de una hipótesis y su respectiva prueba se llama:
 - a) Método lógico
 - b) Método intuitivo
 - c) Método científico
 - d) Método dialéctico

3. Plantas fanerógamas cuyos órganos de reproducción se encuentran en conos:
 - a) Criptógamas
 - b) Angiospermas
 - c) Monocotiledonas
 - d) Gimnospermas

4. Organismos unicelulares microscópicos sin clorofila, útiles en la agricultura, como antibióticos y tenerías:
 - a) Protozoarios
 - b) Virus
 - c) Hongos
 - d) Bacterias

5. Talofitas que habitan medios acuáticos y terrestres que -
contienen diferentes pigmentos fotosintéticos:
 - a) Musgos
 - b) Helechos
 - c) Hongos
 - d) Algas

6. Vegetales que tienen flores como órganos de reproducción:
 - a) Criptógamas
 - b) Cicadales
 - c) Angiospermas
 - d) Pteridofitas

7. Metazoarios con escolex, ganchos, cuyos órganos para la -
digestión y la reproducción están modificados para la vi-
da parásita:
 - a) Platelminfos
 - b) Anélidos
 - c) Artrópodos
 - d) Mastigofora

8. Metazoarios que poseen manto, son marinos o terrestres y
algunos muy importantes en la alimentación:
 - a) Artrópodos
 - b) Moluscos
 - c) Anélidos
 - d) Equinodermos

9. Las termitas, las abejas y otros insectos sociales corres
ponden al phylum:
- a) Moluscos
 - b) Artrópodos
 - c) Anélidos
 - d) Equinodermos
10. Animales homeotermos, y corazón con cuatro cavidades:
- a) Aves
 - b) Mamíferos
 - c) Anfibios
 - d) Peces
11. El conjunto de células semejantes en forma y función se -
llama:
- a) Tejido
 - b) Organo
 - c) Aparato
 - d) Sistema
12. La Meiosis da por resultado:
- a) Dos células
 - b) Células diploides
 - c) Ocho células
 - d) Células haploides

13. Corpúsculos celulares llenos de enzimas que efectúan la -
digestión celular:
- a) Mitocondrias
 - b) Sustancia de Golgi
 - c) Lisosomas
 - d) Cromosomas
14. La respiración aerobia o ciclo de Krebs se lleva a cabo -
en:
- a) Nucleolo
 - b) Núcleo
 - c) Mitocondrias
 - d) Cloroplastos
15. Mecanismo reproductor cuya finalidad es la formación de -
células haploides:
- a) Mitosis
 - b) Gametogénesis
 - c) Esporulaci3n
 - d) Multiplicaci3n vegetativa
16. Fase de la cariocinesis en la que los cromosomas ocupan -
el ecuador del huso acromático.
- a) Interfase
 - b) Profase
 - c) Metafase
 - d) Anafase

17. La formación de huso acromático y la división de los cromosomas caracteriza a:
- a) La división directa
 - b) Cariolisis
 - c) Mitosis
 - d) Transducción
18. Función biológica durante la cual se metaboliza la glucosa hasta ácido pirúvico en ausencia de oxígeno:
- a) Respiración
 - b) Fotosíntesis
 - c) Excreción
 - d) Glicolisis
19. Estructura celular de gran importancia en la fagocitosis y pinocitosis:
- a) Membrana celular
 - b) Núcleo
 - c) Retículo endoplásmico
 - d) Nucleolo
20. Conjunto de tubos, vesículas y cisternas que constituyen un sistema de circulación en la célula:
- a) Ribosomas
 - b) Mitocondrias
 - c) Retículo endoplásmico
 - d) Cloroplastos

21. Las características que durante la herencia se manifiestan en el fenotipo de la descendencia se denominan:
- a) Anticuerpos
 - b) Genes recesivos
 - c) Antígenos
 - d) Genes dominantes
22. Según indica la segunda ley de Mendel, las características de los progenitores:
- a) Se comportan como genes dominantes
 - b) Se comportan como genes recesivos
 - c) Tienden a desaparecer
 - d) Se segregan
23. Algunos genes ligados al sexo fueron estudiados desde el punto de vista genético por vez primera por:
- a) Mendel
 - b) Dobshansky
 - c) Michurin
 - d) Morgan
24. El éxito en los experimentos de Mendel se debió a:
- a) Estudió la herencia de varias características a la vez
 - b) Aplicó las probabilidades al estudio de la herencia
 - c) Relacionó la herencia con la evolución
 - d) Estudió la herencia en animales de reproducción rápida

25. Macromoléculas constituidas de bases púricas y pirimidí--
cas, con el código genético impreso:
- a) Proteínas
 - b) Acido desoxirribonucleico
 - c) Enzimas
 - d) Acido ribonucleico
26. La trisomia del cromosoma 21 produce la alteración llama-
da:
- a) Epilepsis
 - b) Mongolismo
 - c) Diabetes Mellitus
 - d) Hemofilia
27. El smog en la Ciudad de México es un ejemplo de:
- a) Contaminación del aire
 - b) Factores bióticos
 - c) Contaminación del agua
 - d) Evolución
28. La sucesión primaria se puede presentar en:
- a) Dunas
 - b) Bosques
 - c) Pedregales
 - d) Todos los ecosistemas

29. Cuando se tala un bosque o una selva se produce:
- a) Sucesión secundaria
 - b) Sucesión primaria
 - c) Evolución
 - d) Competencia
30. El conjunto de condiciones físicas del medio como temperatura, humedad, cantidad de O_2 , presión, etc. se denomina:
- a) Habitat
 - b) Condiciones abióticas
 - c) Condiciones bióticas
 - d) Condiciones óptimas
31. Las plantas verdes que tienen la capacidad de elaborar -- sus alimentos constituyen en el ecosistema el eslabón de organismos llamados:
- a) Productores
 - b) Depredadores
 - c) Consumidores primarios
 - d) Consumidores secundarios
32. Los seres microscópicos que transforman las sustancias inorgánicas en sustancias orgánicas se denominan en el ecosistema:
- a) Consumidores secundarios
 - b) Consumidores primarios
 - c) Productores
 - d) Desintegradores

33. El proceso biológico de transformación orgánica que han sufrido las especies a través del tiempo se llama:
- a) Genealogía
 - b) Fotosíntesis
 - c) Ontogenia
 - d) Evolución
34. El estudio de los órganos análogos y de los homólogos compete a una ciencia auxiliar de la evolución llamada:
- a) Embriología
 - b) Inmunología
 - c) Genética
 - d) Anatomía
35. El estudio de los restos fósiles, compete a una ciencia - que apoya la evolución llamada:
- a) Paleontología
 - b) Anatomía
 - c) Genética
 - d) Embriología
36. Los restos fósiles que corresponden a organismos de organización muy sencilla fueron encontrados en capas geológicas correspondientes a la era:
- a) Cenozoica
 - b) Paleozoica
 - c) Arqueozoica
 - d) Mesozoica

37. Los grandes reptiles como el Tyranosaurio, el Brontosaurio y el Iguanodonte corresponden a organismos que habitan la tierra en la era:
- a) Cenozoica
 - b) Arqueozoica
 - c) Paleozoica
 - d) Mesozoica
38. Los grandes helechos, los equisetos y licopodios gigantes predominaron en la tierra a finales de la era:
- a) Cenozoica
 - b) Arqueozoica
 - c) Paleozoica
 - d) Mesozoica
39. Los antropoides aparecieron en la tierra en la era:
- a) Mesozoica
 - b) Paleozoica
 - c) Cenozoica
 - d) Arqueozoica
40. En anatomía comparada, a los órganos que tienen diferentes estructuras y sin embargo desempeñan la misma función se les llama:
- a) Alternos
 - b) Análogos
 - c) Homólogos
 - d) Opuestos

41. El exponente al que hay que elevar la base "a" para obtener un número se denomina:
- a) Potencia
 - b) Exponencial
 - c) Logaritmo
 - d) Numeral
42. El logaritmo 10 de 10 000 es:
- a) 5
 - b) 4.2376
 - c) 4
 - d) 5.2376
43. Partículas del átomo cargadas negativamente:
- a) Plutones
 - b) Neutrones
 - c) Electrones
 - d) Protones
44. El grupo funcional OH corresponde a:
- a) Eter
 - b) Amida
 - c) Alcohol
 - d) Acido
45. El grupo funcional COOH corresponde a:
- a) Acido
 - b) Glucosa
 - c) Cetona
 - d) Aldehído

46. A la unión de un gameto masculino y uno femenino se le --
conoce como:
- a) Embriogénesis
 - b) Bipartición
 - c) Fecundación
 - d) Cariocinesis
47. La segmentación de un huevo fecundado depende de la es- -
tructura íntima del huevo y de:
- a) Las condiciones del organismo
 - b) La cantidad de vitelo
 - c) La cantidad de agua
 - d) El medio
48. Después de sucesivas segmentaciones el huevo fecundado --
llega a la etapa conocida como:
- a) Esporulación
 - b) Telofase
 - c) Alantoides
 - d) Mórula
49. Despejar "a" de la siguiente ecuación:

$$x = \frac{x + y}{a}$$

50. Resolver:

$$(2 \times 10^5) + (4 \times 10^3)$$

C. FOLLETO QUE SE ELABORO PARA ORIENTACION DE LOS ALUMNOS DE PRIMER INGRESO A BIOLOGIA.

"Este folleto tiene como objetivo brindar a los compañeros de primer ingreso a la carrera de Biología, una orientación general acerca de los requisitos básicos para obtener el título de Licenciado en Biología así como para conocer cuáles son las distintas áreas del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias.

Este folleto es además un intento de que los alumnos de primer ingreso conozcan de forma general qué es la carrera de Biología y dónde pueden encontrar información y orientación para sus materias, así como invitarlos a participar con el Laboratorio de Investigación Educativa para definir la función del biólogo en la sociedad en la que vivimos.

A continuación se dan en forma general los requisitos para cursar la licenciatura, así como los laboratorios y oficinas de apoyo a la carrera de Biología.

I. REQUISITOS PARA LA CARRERA DE BIOLOGIA.

- a) Créditos
- b) Idiomas

- c) Servicio Social
- d) Tesis de Licenciatura
- e) Examen Profesional
- f) Título de Biólogo

a) Créditos:

Materias obligatorias	359	créditos
Materias optativas	45	"
Total	404	"

Estas materias son cubiertas en cuatro años a razón de cuatro materias por semestre, incluyendo en el 7° y 8° semestres --- dos Biologías de Campo.

b) Idiomas.

Los idiomas pueden ser cursados en la Facultad o en el CELE y los exámenes se realizan en la Facultad de Ciencias con personal del CELE (mayores informes en la Sección Escolar). Es importante señalar que para los trámites del examen de --- idiomas es necesario estar en los últimos semestres de la carrera.

c) Servicio Social.

El servicio social se puede realizar habiendo cubier-

to el 70% de los créditos de la carrera, dentro de la Facultad de Ciencias o en alguna institución con fines no lucrativos - (para mayor información se puede solicitar un instructivo en la Sección Escolar de la Facultad).

d) Tesis Profesional.

La tesis es propiamente el último trámite para poder realizar el examen profesional, y es un trabajo elegido libremente acerca de un tema especial asesorado por una persona capacitada para tal proyecto.

e) Examen Profesional.

Una vez que la tesis ha sido terminada y revisada por los sinodales, se procede a la realización del examen profesional. Para tal trámite la Sección Escolar provee instructivos donde se indica paso por paso todo lo que se debe hacer.

f) El Título.

Después de ser aprobado el examen, la Rectoría, unos días después, otorga el título de Licenciado en Biología."

D. LABORATORIOS Y SITIOS DE APOYO ACADEMICO Y ESTUDIANTIL EN
LA FACULTAD DE CIENCIAS PARA LOS ESTUDIANTES DE BIOLOGIA.

- a) Biblioteca
- b) Museo de Botánica (Herbario)
- c) Museo de Paleontología
- d) Museo de Zoología
- e) Invernadero
- f) CMA (Centro de Material Audiovisual)
- g) Bioterio
- h) Laboratorio de Investigación (Profesores de Carrera)
- i) Acuario
- j) Consejo Departamental de Biología.

a) Biblioteca

La función es el préstamo y consulta de libros, revistas y publicaciones con las que cuenta.

b) Museo de Botánica.

La función es la asesoría y consulta del herbario y además sirve de apoyo a materias como Botánica III, Botánica IV, Ecología, Fisiología Vegetal y Anatomía Vegetal.

c) Museo de Paleontología.

El museo sirve de apoyo a materias tales como Paleontología y algunas materias optativas.

d) Museo de Zoología.

El museo consta de algunas colecciones de animales - invertebrados, las cuales pueden ser consultadas por los alumnos y por los profesores que así lo requieran. El museo apoya a materias tales como Zoología III, Zoología IV, Anatomía, -- Mastozoología, Herpetología y Ornitología.

e) Invernadero.

El invernadero proporciona instalaciones, asesoría y técnicas así como bibliografía para organismos vegetales en - condiciones especiales.

f) CMA

El Centro de Material Audiovisual cuenta con películas, diapositivas, proyector, etc., que sirve de apoyo a casi todas las materias que son cursadas en la carrera de Biología.

g) Bioterio.

El bioterio mantiene animales de experimentación en condiciones especiales para la investigación. Este laboratorio apoya de forma especial a las materias de Fisiología Animal, Inmunología, Zoología IV, Histología y Embriología.

h) Laboratorio de Investigación.

Los laboratorios de investigación están situados en

el edificio B en donde los profesores de carrera son responsables de las investigaciones realizadas en estos laboratorios. Los alumnos también pueden pedir asesoría y realizar el servicio social previa consulta con los profesores de carrera.

i) Acuario.

El acuario brinda a los estudiantes de Biología la oportunidad de mantener a peces u otros organismos acuáticos en condiciones especiales para la investigación.

j) Consejo Departamental de Biología.

Todas las decisiones académicas y estudiantiles que atañen al Departamento de Biología están dadas por el CDB -- (Consejo Departamental de Biología), el cual está integrado -- de la siguiente manera:

Partes que lo
integran en
forma paritaria

Profesores		De Carrera
		De Asignatura
		Ayudantes
Técnico Académico		
Estudiantes		

Funciones:

A) Decisiones académicas del Departamento

- B) Planeación de actividades que beneficien al Departamento.
- C) Análisis de los problemas que afectan al Departamento.

Los Departamentos de Física y Matemáticas también cuentan con laboratorios de apoyo a los estudiantes de Biología, así como profesores que en un momento dado asesorarían u opinarían en relación a un trabajo de investigación determinado.

BIBLIOGRAFÍA.

- Adkins Wood, D. *Elaboración de Test*. Ed. Trillas. México, -- 1965.
- Alvarado, V., López de la Rosa, L.M., y Iburgüengoitia, G. -- *Análisis de la Situación Académica y Socioeconómica de una Muestra de Estudiantes de Biología*. Biología. 12, 1-4/1982. Ed. Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología. México, 1982.
- Bloom Benjamín, S. *Taxonomía de los Objetivos de la Educación*. Ed. El Ateneo, Buenos Aires, Quinta Edición, 1975.
- Castañeda, M. y Galván, S. *La Carrera de Investigación Biomédica Básica, El Trabajo de Parto. Temas Bioquímicos de Actualidad*. Ed. U.N.A.M. México, 1975.
- Castillo Basurto, citado por Villega, A. *Perspectivas de la Universidad: Investigaciones que se Deben Realizar para Solucionar sus Problemas y Prever su Desarrollo. Perfiles Educativos*. Número extraordinario. - Diciembre de 1979. CISE U.N.A.M. México, 1979.
- glasman, R. y De Ibarrola, M. *Diseño de Planes de Estudios*. - Ed. CISE U.N.A.M. México 1978.

- Hernández, C.M., y López de la Rosa, L.M. *Perfil de Conocimientos del Estudiante al Ingresar a la Carrera de Biología de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M. Perfiles Educativos*. CISE. U.N.A.M. Nueva Epoca 3, 1983.
- Kuder Richardson, citado por Magnusson, D. *Teoría de los Tests*. Ed. Trillas, México, 1981.
- Laforcade, P. *Evaluación de los Aprendizajes*. Buenos Aires, - Argentina, 1969.
- Magnusson, P. *Teoría de los Tests*. Ed. Trillas. México, 1981.
- Malo, S. et al. *El Futuro de la Educación Superior. Perfiles Educativos 9*, 1980, CISE, U.N.A.M., 1980.
- Meherns, W.A. y Lehman, I. *Standardized Test in Education*. Ed. Holt Rinchart. Winston, New York, 3a. Edition, 1980.
- Yamamoto y Dizney citado por Magnuson, D. *Teoría de los Tests*. Ed. Trillas. México, 1981.