

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**PERFIL ACADEMICO DE LOS ESTUDIANTES
DE BIOLOGIA**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A :
MARIA ELENA HERNANDEZ CASTELLANOS

MEXICO, D. F.

1982



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 esta 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 .

I.)	INTRODUCCION.	PAGINAS.
A)	Marco Teórico	1-5
a)	Sistema educativo mexicano.	
b)	Problemas que afectan a la educación superior nacional.	
c)	La U N A M .	
d)	Facultad de Ciencias.	
II)	METODOLOGIA.	6-7
a)	Elaboración y Aplicación de la prueba diagnóstica.	
b)	Características de la muestra.	
c)	Codificación y elaboración del programa.	
III	RESULTADOS.	7-24
a)	Perfil de la muestra.	
b)	Rendimiento general en la prueba diagnóstica.	
c)	Rendimiento por Temas.	
d)	Perfil académico según escuela de procedencia.	
e)	Características socioeconómicas de la muestra.	
f)	Tablas y Gráficas.	
IV)	DISCUSION.	23-25
V)	ALTERNATIVAS	26
VI)	RESUMEN.	27

La educación en México padece serios problemas, la mayoría de ellos conducen a un creciente abandono total o parcial de los estudios, con el consiguiente deterioro de los recursos destinados a la educación. Nosotros analizamos este problema a nivel universitario, específicamente con lo que ocurre en la Facultad de Ciencias en la carrera de Biología.

En este trabajo se establece el perfil académico de muestra representativa de alumnos que cursaron el segundo semestre de la carrera en 1981.

Se pretende que este estudio sea el inicio de una serie de investigaciones encaminadas a determinar las causas principales de las elevadas tasas de no acreditación registradas en los primeros semestres de la carrera. Este trabajo es parte de un estudio más amplio, en el que se propone, a largo plazo, una reestructuración del plan de estudios.

PERFIL ACADEMICO DE LOS ESTUDIANTES DE BIOLOGIA

MARCO TEORICO

Sistema Educativo.

La educación es un proceso condicionante y condicionado de la estructura económica, política, cultural e ideológica de la sociedad. El propio sistema social patenta una determinada estructura del poder.

"La enseñanza de la Biología es una parte fundamental del proceso educativo de nuestra especie ya que provee al individuo y a la sociedad de informaciones que resultan imprescindibles para su ubicación y para sus desarrollos".¹

Sistema Educativo Mexicano.

"México es un país capitalista subdesarrollado, es decir, sus estructuras económica, jurídica, política e ideológica responden a condiciones de dependencia. La educación es una parte importante de la ideología, en ella las condiciones subjetivas del sistema se reproducen permitiendo así la continuidad de la situación imperante".²

"El peso de la educación en la sociedad es producto de la extensión que ha alcanzado el sistema escolar. La educación es probablemente la actividad específica en la que intervienen mayor número de mexicanos, - 17.5 millones de niños y jóvenes son estudiantes y más de 600 mil personas se dedican total o parcialmente a la educación y administración escolar".³

- 1.- Toledo, V.M. 1973. La Biología y su enseñanza en México: Biología 3: 195-200.
- 2.- Ramírez, G. 1981. Docencia Economía e Investigación en México. Ed. Sagitario.
- 3.- González, P., Florescano, E. et. al. 1979. México, hoy. 3ª edición. Ed. Siglo Veintiuno. Cap. IX.

Problemas que afectan a la educación superior nacional.

"Los problemas de la educación superior son de la mayor importancia dentro del contexto nacional, ya que a través de ellos se manifiestan diferentes contradicciones al sistema político, económico social e ideológico mexicano. Económicamente podemos considerar a la educación como una actividad en la cual se utiliza una técnica de trabajo intensivo, ya que se utilizan grandes cantidades de mano de obra de un alto nivel y de alto costo.

El instrumental, los aparatos y los materiales para ciertos estudios son de altos precios, motivo por el cual se eleva el costo de la enseñanza por alumno."²

Los recursos destinados para la educación se ven afectados por diversos factores, en México los más graves son:

- Explosión demográfica, que conduce a un aumento en la población no productiva que hace uso de los servicios educativos.
- Distribución interna del gasto educativo, en la que se da prioridad a la educación básica y a la educación media.
- Inflación, "en México, desde 1976, el estancamiento inflacionario alcanza su fase crítica, y la política de restricción del gasto público provoca la reducción de los recursos disponibles para la educación."³

"La enseñanza de la Biología en México manifiesta la mayoría de las características de una educación "subdesarrollada": a) ausencia de una verdadera planificación nacional de la enseñanza, b) marcado centralismo en recursos económicos y humanos, c) recursos económicos insuficientes de maestros ante una creciente población estudiantil, e) carencia de equipos de trabajo para el laboratorio y campo, f) transmisión de información anacrónica, g) métodos de enseñanza tradicionalistas en donde se enfatiza el verbalismo y se limita la participación del alumno, etc. h) falta de comunicación entre los profesores del país."¹

La U.N.A.M.

En la UNAM, como parte del sistema educativo nacional, se padecen los problemas mencionados anteriormente, según el informe de la rectoría en 1980: "la población estudiantil se ha incrementado con gran rapidez durante los últimos años y se ha gestado una diferencia importante entre el número de estudiantes y el incremento correspondiente a los recursos educativos idóneos. Esta situación dió como resultado una insuficiencia de profesores y una incorporación inapropiada de recursos humanos para la docencia. La saturación del espacio escolar produjo una preparación insuficiente del alumnado y una alta deserción en la población escolar".⁴

La deserción escolar se presenta en todo el sistema educativo y puede ser de dos tipos:

Deserción Total.- El alumno abandona los estudios definitivamente.

Deserción Parcial.- Alumnos irregulares, rezagados, pero aún inscritos.

La deserción parcial daña a los ya limitados recursos educativos. Un desertor parcial requiere de más tiempo (de uno a varios semestres más), y por lo consiguiente dispone de más presupuesto del que le correspondía para regular su situación académica.

"El costo por alumno graduado se eleva por el número de alumnos que desertan o que fallan en sus intenciones de ser promovidos".²

La deserción parcial puede estar determinada por diferentes factores, los académicos y los socioeconómicos, los que según Glazman e Ibarrola⁵ son algunos de los fundamentos necesarios para determinar los objetivos generales de un plan de estudios.

"Además de los factores económicos y de salud, existen razones de tipo académico que influyen sobre el rendimiento escolar, relacionado inicialmente con la formación de bachillerato; ya durante los estudios de Licenciatura, el alumno se enfrenta a problemas de falta de orientación, deficiencia en los cursos y los programas de estudio, y falta de condiciones para estudiar".⁶

4.- Informe, 1980. Rectoría, UNAM.

5.- Glazman, T. e Ibarrola, . 1978. Diseños de Planes de Estudio. C I S E.

6.- Informe 1978-1981. Dirección de la Facultad de Ciencias.

Las necesidades académicas de los alumnos universitarios son enormes, incluso en aspectos básicos, que debieron satisfacerse en niveles previos de educación.

La deficiencia en los recursos académicos de una estudiante puede manifestarse como un bajo aprovechamiento escolar, o bien como la no-acreditación de una o más materias.

Facultad de Ciencias.

"La facultad se enfrenta a tareas importantes y concretas de cuyo cumplimiento depende sustancialmente su desarrollo. En primer lugar se hallan las tareas académicas: enseñar y aprender, crear conocimiento científico, aplicarlo y darlo a conocer son labores fundamentales de la Facultad. Esta tarea debe cumplirse en tal forma que la facultad sea un elemento transformador democrático de la sociedad al menos desde 2 perspectivas: en el cumplimiento de su tarea cotidiana y mediante la labor ejercida por sus egresados. Desarrollar una concepción del trabajo científico que ayude a nuestra liberación e independencia científico-tecnológica, que se refleje a su vez en los programas de docencia e investigación y en la influencia que la Facultad ejerce en el ámbito científico y educativo nacional".⁶

"Un alto porcentaje de los egresados tiene como ocupación primaria o secundaria, la de la docencia. Esto nos obliga a considerar en una revisión de planes, materias de tipo didáctico".⁶

"El crecimiento sostenido de la población escolar hace más necesaria la utilización eficiente de nuestros recursos, la mejor organización administrativa, la creación de programas de formación y actualización del personal académico y muy particularmente, la revisión de los programas de nuestras carreras. El alto porcentaje de deserción hace aún más urgente esta revisión, así como el estudio de medidas para reducirla, tanto de carácter académico como económico. Si para una generación determinada se traza una grafica del número de egresados en función del tiempo que tardaron en egresar, se obtiene para cada una de las carreras una distribución poissoniana que da para el promedio de nuestras carreras más de cinco años, si bien resulta que hay excepcionalmente alumnos que cursan la carrera en tres años y otros que tardan más del doble del tiempo establecido".⁶

En el Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias de la UNAM,

hasta hoy no se ha establecido el perfil académico indispensable para ingresar a la carrera. Se hace necesario iniciar su estudio y determinar su influencia en el desempeño de los estudiantes a través de la carrera.

El perfil académico, de acuerdo con Glazman e Ibarrola⁵ está constituido por las necesidades y recursos del estudiante; y por el factor socioeconómico que es determinante de éstos.

En este trabajo establecimos como perfil académico, el conjunto de conocimientos mínimos de Biología que el alumno posee al ingresar a la carrera y algunas características socioeconómicas.

"Tyler define las necesidades del estudiante como la diferencia entre su condición presente y una norma u objetivo aceptado (resultado esperado) que se puede identificar claramente".³

El perfil de conocimientos esperado en el alumno al ingresar se define, como el conjunto de conocimientos mínimo de Biología que los alumnos pudieran tener. El conjunto de conocimientos mínimos se obtuvo de los programas de estudio de bachillerato y se sometió a la opinión de profesores especializados en distintos campos de la Biología.

"Dentro del proceso de diseño de planes de estudios para una carrera universitaria es indispensable un conocimiento exacto de las características de la educación pre-profesional, en este caso concreto, y conforme lo señala la legislación, la educación que corresponde al bachillerato, (Escuelas preparatorias, Colegios de Ciencias y Humanidades, Colegios de Bachilleres). En este sentido sería necesario conocer no solo los objetivos formales del bachillerato, sino la formación real que alcanzaron los estudiantes".⁵

En la carrera de Biología se han detectado tasas elevadas de no-acreditación desde 1976 en: Física, Matemáticas Generales I y II, Química Orgánica, Biología Celular, Bioquímica, Biofísica y Genética (gráficas apéndice a). Se hace urgente investigar las causas de este problema.

El objetivo de esta tesis es definir el perfil académico real de los estudiantes que cursaron el segundo semestre de la carrera de Biología en 1981. De esta manera se podrá comparar el perfil esperado con el perfil real y conocer la preparación que el alumno adquirió en el bachillerato sobre las diferentes ramas de la Biología.

II) METODOLOGIA.

Para establecer el perfil académico hipotético o esperado se hizo una lista de contenidos mínimos para cada una de las áreas de la Biología. La lista de contenidos mínimos se sometió a la opinión de los profesores de carrera, quienes son especialistas en diversas ramas de la Biología.

Se diseñaron cuestionarios de diagnóstico basados en la lista de contenidos mínimos (apéndice B) y en los programas que se utilizan para la enseñanza de la Biología en escuelas de educación pre-profesional.

Se elaboró una determinada cantidad de preguntas parq cada área, de acuerdo a la extensión que se dá a éstas en los programas de bachillerato.

El cuestionario constó de 50 preguntas, divididas de la siguiente manera:

Temas	No. de preguntas.
Historia de la Ciencia.	2
Botánica.	4
Zoología	4
Biología Celular.	10
Genética.	6
Ecología.	6
Evolución.	8
Embiología.	3

El total de preguntas sobre conceptos de Biología fué de 43, que constituyen el 86% del cuestionario.

Se incluyeron también, 4 preguntas de Matemáticas y 3 de Química, que forman el 14% restante.

Los reactivos empleados fueron de respuesta estructurada (opción múltiple), con cuatro opciones que contienen una sola respuesta acertada. (Apéndice C).

Antes de ser aplicada, la prueba se sometió a un "estudio piloto", en el que 20 alumnos de segundo semestre elegidos al azar, resolvieron el cuestionario con el fin de detectar preguntas masl planteadas o confusas.

Se determinó la confiabilidad de la prueba según lo propuesto por Magnusson⁷.

7.- Magnusson, D. 1981. Teoría de los Test. Ed. Trillas, México 318 p.p.

Aplicación de la prueba.

El cuestionario fué aplicado a todos los alumnos inscritos en la materia de Biología General I, en mayo de 1981, en los horarios habituales de clase. Se explicó a los alumnos que la prueba no sería instrumento de calificación numérica, que no influiría en su promedio y que serviría para trazar su perfil académico. Se concedió 1 hora y 15 minutos para la solución del cuestionario en todos los grupos.

Características de la muestra.

Alumnos de segundo semestre, inscritos en la materia de Biología General I, durante el primer semestre de 1981, de los turnos matutino y vespertino, procedentes de varias escuelas y con niveles socioeconómicos distintos. El tamaño de muestra (322) corresponde a la mitad de la población total de segundo semestre.

Codificación y Programación de datos.

Se pasaron las respuestas contestadas a hojas de codificación y se capturaron para entrar como datos a programas que se prepararon apoyándose, en los paquetes estadísticos SPSS a fin de analizar los datos obtenidos.

III) RESULTADOS.

Perfil de la muestra.

La muestra está formada básicamente por alumnos procedentes de escuelas oficiales: Colegio de Ciencias y Humanidades (39.1%) y Escuela Nacional Preparatoria (33.5) (Fig. 1).

Los promedios obtenidos en bachillerato presentan una media de $8\bar{1}.3$ (Gráfica 2).

En los promedios según escuela de procedencia se observa una distribución semejante en las 3 escuelas. (Gráfica 3).

Rendimiento general en la prueba diagnóstico.

El número mínimo de respuestas acertadas fué de 14 y el máximo de 44, con una media de $27.7\bar{7}5.6$. (Gráfica 4).

La distribución de aciertos obtenidos en la prueba según escuela de procedencia, presenta características similares. (Gráfica 5).

En la tabla 6 se presentan los temas que se incluyeron en la prueba, en sus medias y desviaciones.

Los porcentajes de alumnos que obtuvieron un número determinado de respuestas acertadas por tema, se presentan en la tabla 7.

Rendimiento por Temas.

En la tabla 8 se presentan los conceptos que se preguntaron sobre cada tema, y el porcentaje de alumnos que contestaron acertadamente en cada uno de ellos. En el tema de BOTANICA la población estudiantil tiene poco claras las definiciones de Gimnospermas, Hongos y Angiospermas, y maneja con menor dificultad el concepto de Algas (el 57% acertó).

En ZOOLOGIA el concepto mejor manejado es el Mamíferos, el 77.6% de la población lo conoce. Para el concepto de Platelminfos se obtuvo un 55.3%. En general, en este tema fué en el que se observó un mejor desempeño de la muestra.

BIOLOGIA CELULAR.- En los conceptos de tejido y mitosis la población mostró un buen desempeño (83 y 69% Ac.).

Tal vez debido a la sencillez de las preguntas. Sin embargo en el concepto de Meiosis se registró una tasa muy baja de aciertos (19%); la fisiología de los organelos celulares, en especial la del lisosoma es medianamente conocida, (46%).

Las etapas de la mitosis son confusas para la mayoría de los estudiantes, solo el 33.5% contestó acertadamente. El concepto de Haploidía es manejado por una proporción baja de la población, (37.6%).

En GENETICA, para los conceptos de Dominancia y Mongolismo hay una buena proporción de aciertos -80 y 79%. No obstante, en el concepto de la Segunda Ley de Mendel se percibió confusión en las respuestas, el 28.6% contestó acertadamente. Se observó que solo el 34% de los alumnos de la muestra conoce las contribuciones de Morgan a la Genética.

Para BIOQUIMICA se obtuvieron porcentajes medianos semejantes para las tres preguntas (entre 58 y 62%).

En ECOLOGIA los alumnos manejan bien dos conceptos: el de Contaminación (89%), y el de Productores (82.6%). Los tipos de Sucesión son regularmente conocidos (por el 52 y 53%). Hubo una pequeña proporción de alumnos que conocen lo que son las condiciones abióticas (el 23%).

Los conceptos de EVOLUCION y Paleontología son conocidos por la mayoría de los estudiantes encuestados, un 96 y 91% los manejan. El concepto de Homología es claro para pocos estudiantes (36%). La mayor parte de la población confunde este término con el de Analogía, pues el 47% dió esta respuesta. Las características de las Eras Geológicas son conocidas por proporciones de la población que van de 26 a 35%. Esto significa que por lo menos el 65% de los estudiantes desconoce tales características.

En el tema de EMBRIOLOGIA se maneja aceptablemente el concepto de Fecundación (92%). Las Etapas de la segmentación de un huevo son conocidas por la mitad de la población encuestada. Las características de la segmentación son ignoradas por aproximadamente tres cuartas partes de la población, solo el 29% las conoce. Esto se debe probablemente a la forma como fueron redactadas las preguntas.

En MATEMATICAS el "Despeje" de Ecuaciones fué realizado con éxito por el 78.9% de la población, esto podría atribuirse a que los alumnos cursaron Matemáticas en el Primer Semestre de la carrera. El concepto y obtención de logaritmos son conocidos por el 43 y 60% de la población. La suma de Exponentes fué realizada correctamente por el 29%. Más de la mitad de la población resolvió erróneamente esta operación.

En QUIMICA el grupo funcional de alcoholes fué identificado por el 86% de los estudiantes, y el de los ácidos por el 39%.
Perfil académico según escuela de procedencia.

En la tabla 9 se aprecian las proporciones de alumnos que contestaron correctamente un número determinado de preguntas para cada tema, de acuerdo a 4 escuelas de procedencia: Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), Escuela Nacional Preparatoria (ENP), Escuelas Particulares (Esc.Part.), y Preparatorias de Provincia (P.Prov.).

En general, el rendimiento fué bajo en todos los temas. Las proporciones registradas en la tabla, (si consideramos de la mitad al total de preguntas por tema), no rebasan el 50% en alguna de las escuelas.

En el tema de BOTANICA se observó un rendimiento similar en las distintas escuelas de egreso, los mayores porcentajes fueron para 1 pregunta acertada (27%), y para 2 (40%). Llama la atención que el total de las preguntas del tema fueron contestadas solo por el 2% de alumnos en tres de las escuelas, y por un 9% procedentes de escuelas de provincia: fueron ellos, los que lograron el mejor desempeño en el tema. Esto podría atribuirse a que esa parte de la población está más en contacto con la naturaleza, o a que se dá mayor énfasis al tema en sus programas.

En relación con los demás temas, en Zoología se registraron las proporciones más altas de aciertos; para 3 respuestas acertadas hubo un 29% (Esc.Prov.), 36% (ENP), 37% (Esc.Part) y 38% (CCH) a 35% (Esc.Part.). En general, las tasas obtenidas por las diferentes escuelas son semejantes.

En Biología Celular se registró un bajo rendimiento en general, las proporciones mayores se obtuvieron para 3 ó 4 preguntas acertadas con porcentajes entre 17 y 54. Los estudiantes de Escuelas de Provincia contestaron solo hasta 5 preguntas de un total de 7.

El deficiente desempeño logrado por la población general en el tema de Biología Celular, nos permite suponer que la falta de conocimientos en esta área, al iniciar la carrera provoca las altas tasas de no-acreditación detectadas en los semestres de 1976 a 1979 (Ver gráficas, página 4). Para comprobarlo sería conveniente efectuar un seguimiento de la muestra encuestada.

Las proporciones obtenidas en Bioquímica son semejantes para las distintas escuelas de procedencia, las escuelas de provincia presentaron una diferencia relevante, dos de las tres preguntas fueron contestadas por una proporción de 61% de la población.

En Genética, las cuatro escuelas de procedencia analizadas presentaron proporciones similares, las más altas se registraron para tres aciertos en el tema, y fueron de 28 a 37%.

Los alumnos egresados del Colegio de Ciencias y Humanidades lograron el mejor desempeño en el tema. Sin embargo, solo el 4% de su población acertó en las seis preguntas.

Ecología.- Las tasas máximas registradas en este tema fueron las obtenidas para 3 y 4 preguntas correctas -entre 26 y 46%- en tres de las escuelas, estos resultados contrastan con el obtenido por las Escuelas de provincia, cuya proporción para 3 preguntas fué de 9%. Las Escuelas particulares obtuvieron los mejores porcentajes en este tema, el 22% contestó acertadamente las 6 preguntas.

Los porcentajes más altos para el tema de Evolución fueron de 22 y 31% para 3 y 4 preguntas correctas.

Llama la atención que en las escuelas particulares se lograron porcentajes más altos para 5 y 6 preguntas acertadas -28 y 20% con respecto a las otras escuelas de procedencia.

Los alumnos de Escuelas particulares lograron el mejor desempeño en el tema de Embriología, las proporciones más altas se observaron para dos preguntas acertadas -entre 35 y 46%-.

Los resultados en los temas de Matemáticas y Química debían ser los mejores, debido a que los alumnos de la población encuestada cursaron en primer semestre estas materias. No obstante, las proporciones obtenidas fueron bajas -entre 26 y 43% para Matemáticas y de 28 a 64% (obtenidos por Esc.Part.) para Química.

Características socioeconómicas de la población.

La población estudiantil tiene edades entre 18 y 19 años, el 31.4% tiene 18 y el 31.1 19; esto significa que la mayoría de los estudiantes han cursado con regularidad sus estudios.

El 95.3% son solteros, y el 76.4% no trabajan, lo que indica que la mayor parte de la población se dedica básicamente a estudiar.

Del 23.6% que trabajan, solo el 1.9% tiene un trabajo relacionado con la carrera, y el 5.9% trabaja de 4 a 6 horas diarias.

Los ingresos personales de los alumnos que trabajan son menores a cinco mil pesos para el 16.1% de la población.

El 85.7% viven con sus padres. De las diferentes ocupaciones del padre, el 23.9% corresponde a las actividades de oficina y el 17.1% son profesionistas. (Ver tabla 10).

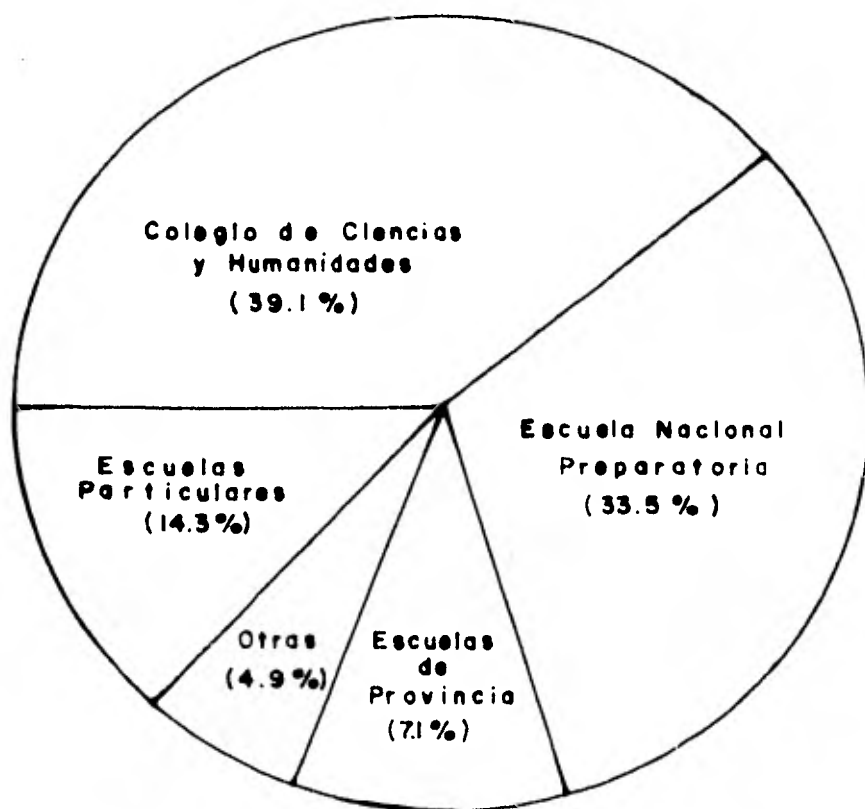
En relación con los ingresos que perciben los padres de los alumnos encuestados, el 19.6% ganan más de 20 mil pesos mensuales, el 18.3% de 11 a 15 mil pesos mensuales, de 7 a 10 mil el 16.1%.

El 44.7% de las madres se dedican a labores del hogar.

El medio de transporte más utilizado por los alumnos de la Facultad para desplazarse hacia la escuela, es el transporte colectivo (autobús, metro pesero) el 79.8% lo utilizan.

El 39.4% de la población emplea de treinta minutos a una hora para llegar a la escuela, el 2% emplea más de dos horas.

Fig. 1.- Procedencia de los alumnos que ingresaron a Biología en 1961.



Gráfica 2.- Frecuencia de promedios obtenidos en bachillerato por la población de estudiantes inscritos a Biología en octubre de 1981.

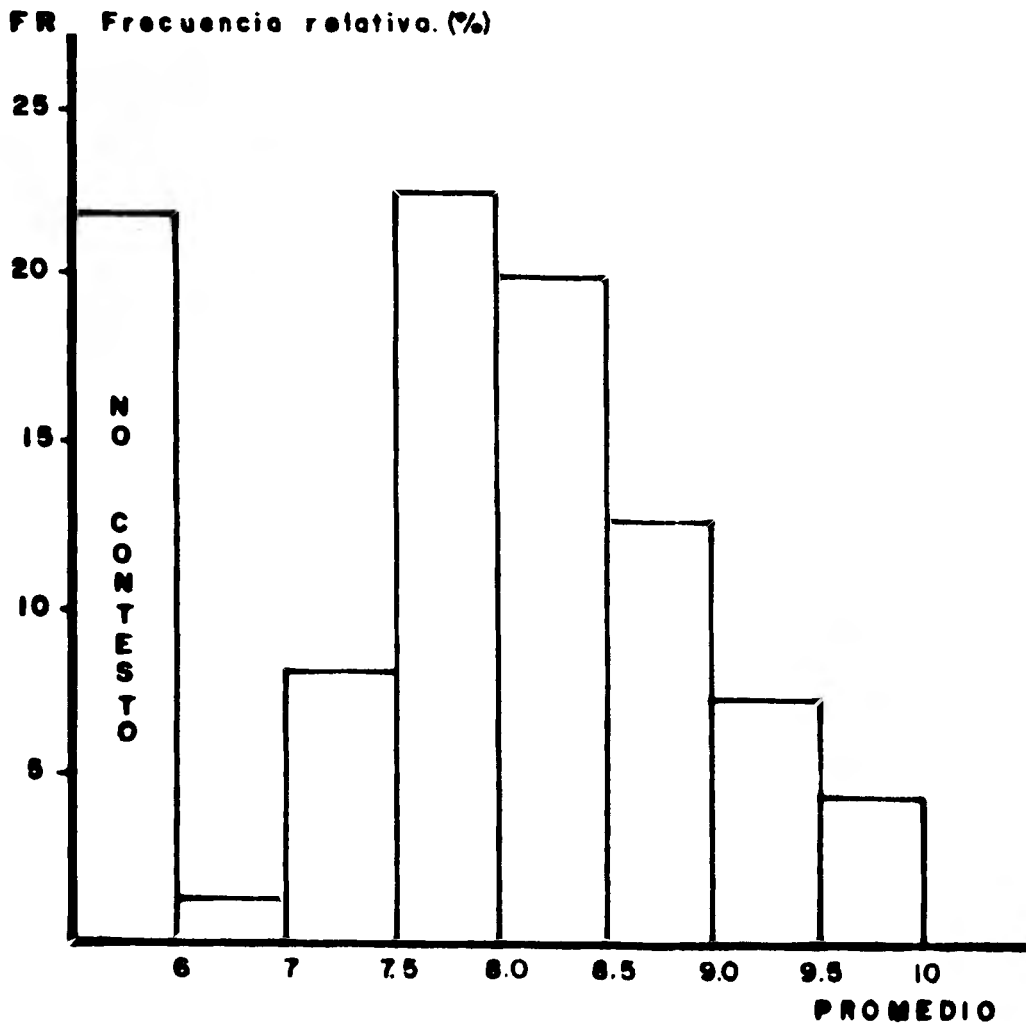
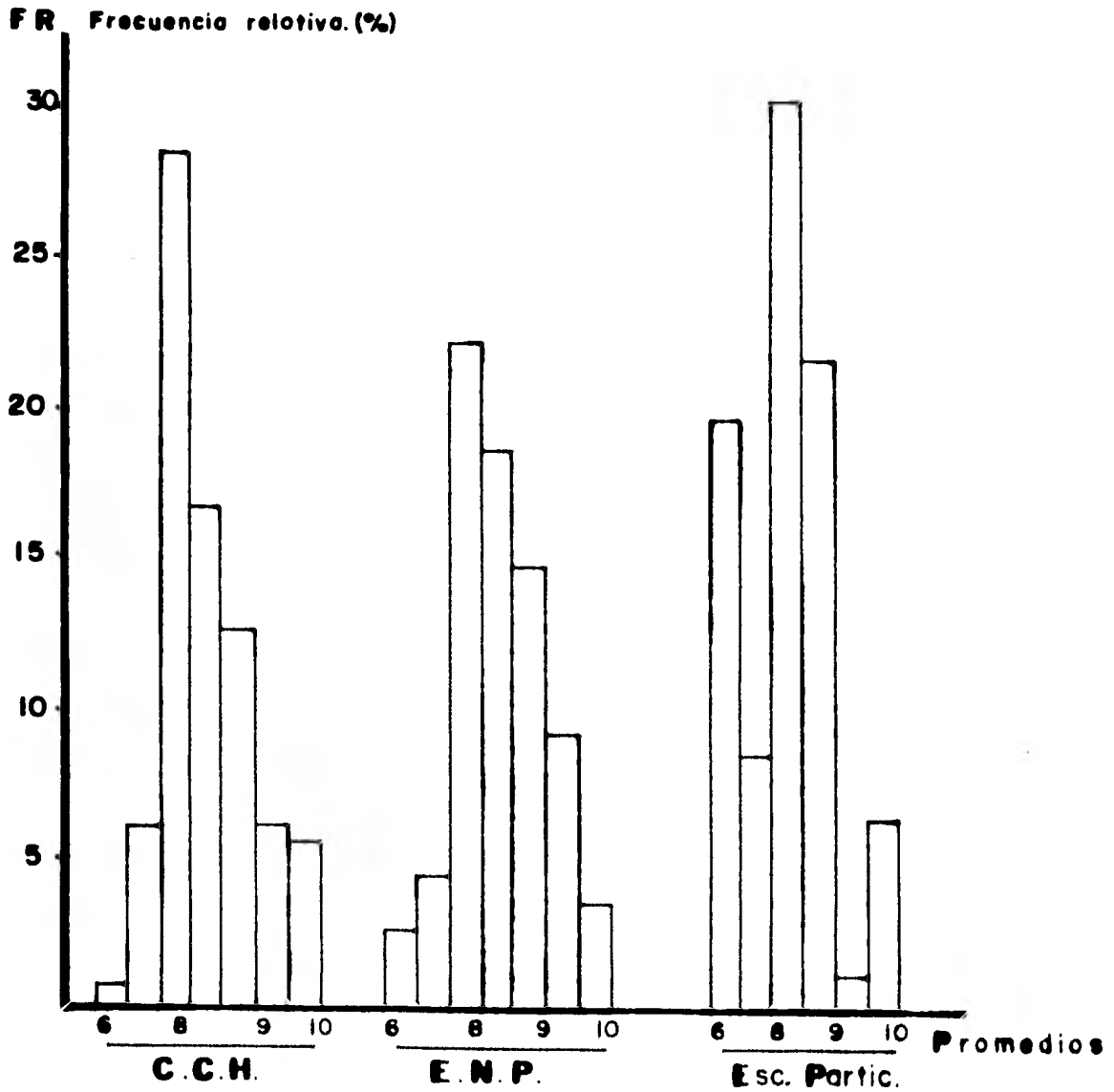
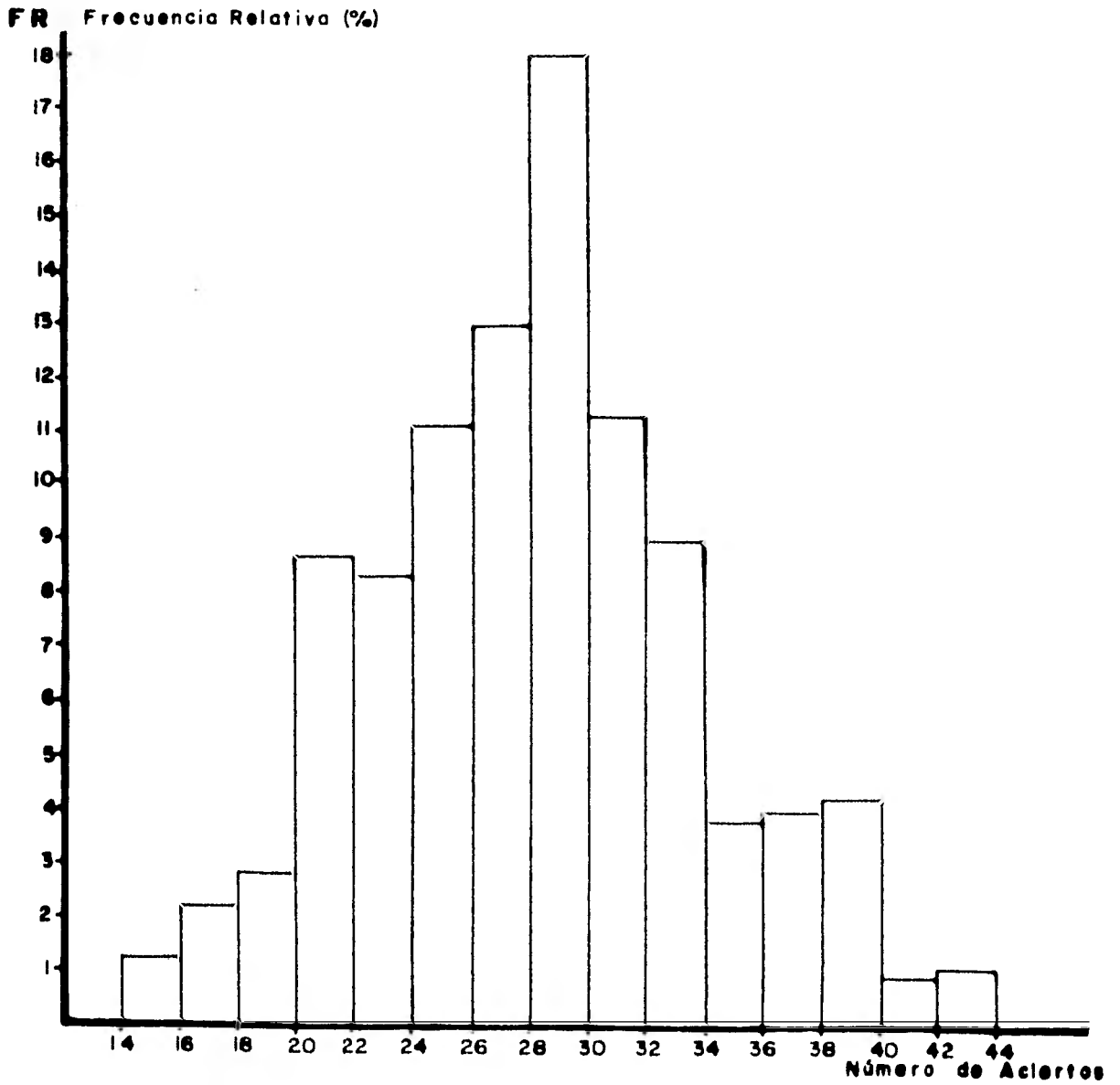


Gráfico 3.- Distribución poblacional de promedios según escuelas de procedencia.



Gráfica 4 Prueba diagnóstica.- Aciertos obtenidos por la población estudiantil.



Gráfica 5.- Aciertos obtenidos en la prueba diagnostica, segun escuela de procedencia.

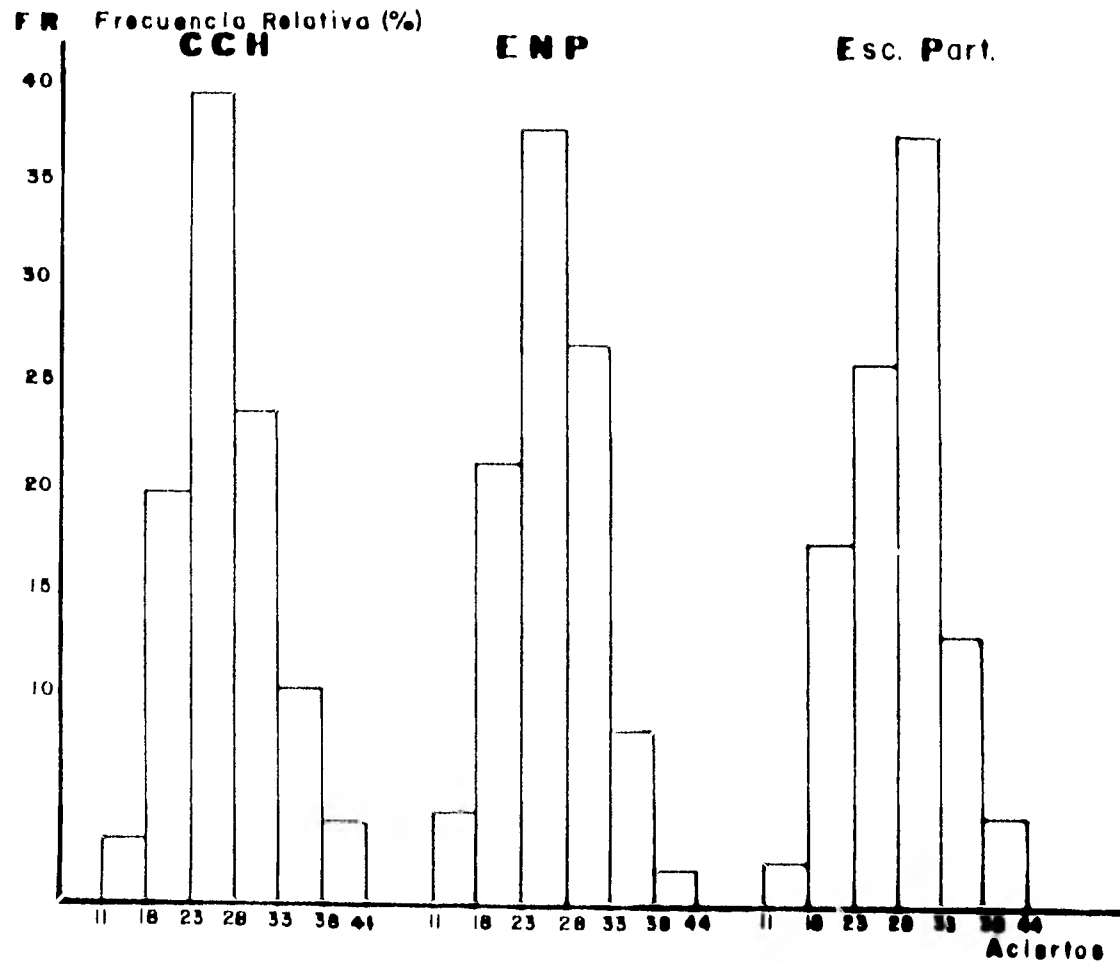


Tabla 6.- MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR DE RESPUESTAS
ACERTADAS POR AREA, EN LA PRUEBA DIAGNOSTICA.

AREAS		$\bar{x} \pm s$
Botánica	(4)	1.6 \pm 1.01
Zoología	(4)	2.7 \pm 1.04
Biología Celular	(7)	3.5 \pm 1.5
Bioquímica	(3)	1.8 \pm 0.97
Genética	(6)	3.1 \pm 1.28
Ecología	(6)	3.2 \pm 1.55
Evolución	(8)	4.0 \pm 1.33
Embriología	(3)	1.7 \pm 0.82
Matemáticas	(3)	1.0 \pm 0.77
Química	(3)	1.2 \pm 0.64

NOTA; los números entre paréntesis corresponden al número de preguntas por área en la prueba.

	TOTAL DE RESPUESTAS ACERTADAS							
	0	1	2	3	4	5	6	7
HISTORIA DE LA CIENCIA	6.8	93.2						
METODO EXPERIMENTAL	8.4	91.6						
BOTANICA	13.0	31.7	33.5	19.3	2.5			
ZOOLOGIA	1.2	14.0	23.3	35.1	26.4			
BIOLOGIA CELULAR	1.9	5.3	18.9	25.2	24.2	12.1	9.0	3.4
BIOQUIMICA	12.1	23.0	37.0	27.3				
GENETICA	1.2	8.4	18.9	32.0	22.7	13.7	3.1	
ECOLOGIA	0.9	4.0	20.8	29.5	30.7	12.1	4.9	
EVOLUCION	1.6	9.9	27.6	26.7	18.9	11.8	3.4	
EMBRIOLOGIA	5.3	36.6	40.1	18.0				
MATEMATICAS	28.9	39.8	31.4					
QUIMICA	11.2	51.9	37.0					

Tabla 7.-PORCENTAJE DE ALUMNOS QUE DIERON RESPUESTAS ACERTADAS POR TEMA.

Tabla 8.-RENDIMIENTO GENERAL POR TEMAS.

CONCEPTOS	% de Ac.	CONCEPTOS	% de Ac.
<u>BOTANICA</u>		<u>ZOOLOGIA</u>	
1.-Gimnospermas	29.2	1.-Platelmintos	55.3
2.-Hongos	37.6	2.-Moluscos	68.6
3.-Algas	57.1	3.-Artrópodos	69.9
4.-Angiospermas	41.3	4.-Mamíferos	77.6
CONCEPTOS		% de Ac.	
<u>BIOQUIMICA</u>			
1.-Glicólisis	62.1		
2.-Membrana Celular	57.8		
3.-retículo endoplásmico	60.2		
<u>BIOLOGIA CELULAR</u>		<u>GENETICA</u>	
1.-Tejido	83.2	1.-Dominancia	80.1
2.-Meiosis	19.3	2.-2º Ley de Mendel	28.6
3.-Lisosomas	47.5	3.-Genes ligados al sexo	33.9
4.-Mitocondria	63.7	4.-Investigaciones de Mendel	45.0
5.-Haploidia	37.6	5.-Ac. Nucléicos	53.7
6.-Fases de la mitosis	33.5	6.-Aberraciones	78.6
7.-Mitosis	69.3		

RENDIMIENTO GENERAL POR TEMAS.

CONCEPTOS	% de Ac.	CONCEPTOS	% de Ac.
<u>ECOLOGIA</u>		<u>EVOLUCION</u>	
1.-Contaminación	89.1	1.-Evolución	91.3
2.-Sucesión 1º	51.6	2.-Anatomía	58.4
3.-Sucesión 2º	52.8	3.-Paleontología	96.4
4.-Condiciones abióticas	22.7	4.-Eras Geológicas	35.1
5.-Productores	82.6	5.-Eras Geológicas	26.1
6.-ecosistemas	44.7	6.-Eras Geológicas	25.5
		7.-Eras Geológicas	31.4
		8.-Homología	36.0

CONCEPTOS % de Ac.

EMBRIOLOGIA

1.-Pecundación	91.9
2.-Segmentación	28.9
3.-Etapas de la segmentación	50.0

MATEMATICAS

QUIMICA

1.-Logaritmos	42.5	1.-Electrones	90.1
2.-Logaritmos	59.9	2.-Grupos funcio nales (alcoholes)	86.3
3.-Solución de ecuaciones	78.9	3.-Grupos funcio nales (ácidos)	39.4
4.-Exponentes	39.8		

Tabla 9.- RENDIMIENTO (%) POR TEMAS SEGUN ESCUELA DE PROCEDENCIA.

ESC. DE PROC.	TEMAS											
	<u>BOTANICA</u>				<u>ZOOLOGIA</u>				<u>BIOQUIMICA</u>			
CCH	41	38	18	3	18	23	38	21	30	41	30	
ENP	35	39	25	1	12	22	36	30	29	40	31	
ESC. PART.	36	39	24	2	7	22	37	35	28	47	26	
P. PROV.	27	43	19	10	24	19	29	29	14	67	19	

ESC. DE PROC.	<u>GENETICA</u>						<u>ECOLOGIA</u>					
	CCH	6	15	28	24	21	5	3	20	34	31	10
ENP	14	18	38	19	9	2	6	23	31	26	14	1
ESC. PART.	4	24	33	24	9	4	4	18	29	27	20	2
P. PROV.	9	26	35	26	4	-	5	32	9	46	9	-

ESC. DE PROC.	<u>EVOLUCION</u>							<u>EMBRIOLOGIA</u>			
	CCH	-	14	38	34	23	10	7	-	40	46
ENP	4	10	31	30	16	12	1	-	41	43	16
ESC. PART.	2	4	22	24	28	20	-	-	35	46	20
P. PROV.	-	17	26	22	22	13	-	-	39	35	26

ESC. DE PROC.	<u>MATEMATICAS</u>		<u>QUIMICA</u>		
	CCH	56	44	100	66
ENP	53	47	100	55	45
ESC. PART.	57	43	100	64	36
P. PROV.	57	43	100	41	59

**Tabla 10.- OCUPACION DE LOS PADRES DE LOS ALUMNOS
ENCUESTADOS.**

Ocupación del Padre	Frecuencia Relativa (%)
OBRERO	7.8
OFICINISTA	23.9
VENTAS	10.6
DIVERSOS OFICIOS	7.8
PROFESIONISTA	17.1
PROFESOR	3.1
NEGOCIO PROPIO	6.2

DISCUSION.

El perfil académico esperado para los estudiantes que ingresaron a Biología se mencionó en la introducción de este trabajo. A continuación se analizan los resultados obtenidos por los estudiantes de la muestra representativa que cursó Biología I en el primer semestre de 1981.

Los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica ($\bar{x}=27.7\pm 5.6$), indican que la población resolvió un poco más de la mitad de preguntas. Sin embargo, esto podría ser relativo y hay que considerar que varios factores pudieron influir en este resultado. Uno de ellos, que tendría una influencia favorable, es el hecho de que el cuestionario haya sido resuelto por alumnos de segundo semestre.

Las materias cursadas en el primer semestre de la carrera pudieron haber reforzado los conocimientos en algunos temas (Matemáticas y Química por ejemplo).

La mayor parte de la población resolvió un poco más de la mitad del cuestionario correctamente, (de 44 a 66%)

Esto indica que en general, la población conoce y maneja medianamente los conceptos básicos de Biología.

En el análisis temático de la prueba detectamos un nivel de conocimientos diferente para la mayoría de los temas, en algunos definitivamente fué bajo, para Botánica (41%) y para Biología Celular y Evolución (50%). Este podría ser el principal motivo por el cual se han registrado proporciones elevadas de no acreditación en las materias impartidas durante los cuatro primeros semestres de la carrera, específicamente en Biología Celular. Una alternativa para comprobar este supuesto, es la de iniciar un seguimiento de la muestra analizada y observar el desempeño de los estudiantes en cada una de las materias.

En otros temas los niveles de conocimiento fueron más aceptables, como para Zoología hubo un 68%.

Tal vez estos comportamientos fueron debidos a la cantidad y calidad de las preguntas que se hicieron por Tema; o bien a la forma en que fueron redactadas tales preguntas. Sugerimos que para estudios posteriores se incluyan más preguntas para los temas de Método Experimental, Bioquímica, Matemáticas y Química para tener una visión más amplia y confiable de los niveles de conocimiento en estas áreas.

Cuando se analizaron los porcentajes de aciertos obtenidos en los conceptos de cada tema, observamos que fueron bajos en general. En estos resultados no se observó uniformidad para los conceptos de un mismo tema, pues en cada uno se registraron variaciones extremas, (de muy bajas a muy altas) en los porcentajes. Las excepciones en este caso fueron los conceptos de Botánica, en donde las tasas fueron bajas (de 29, 38, 41 y 57%), y en Zoología (56, 69, 70 y 78%) y Bioquímica (58, 60, 62%).

Las tasas altas de aciertos podrían deberse a que en algunos temas se incluyeron preguntas sumamente sencillas, de conceptos que se manejan desde secundaria. No obstante, encontramos que no hubo alguna pregunta que fuera contestada correctamente por el 100% de la población. Esto puede deberse a:

- 1.- La redacción de las preguntas.
- 2.- La forma en que se administró la prueba.
- 3.- A que una parte de la población carece de los conocimientos más elementales de biología.

Del análisis del perfil académico por escuela de procedencia, encontramos que en general este factor influyó poco en cuanto al rendimiento particular por temas. Solo se registraron discrepancias en las proporciones obtenidas en el tema de Botánica por los alumnos egresados de Preparatoria de Provincia, que demostraron mayor dominio de los conceptos. Los términos de Biología Celular son más conocidos por los alumnos egresados del CCH, y manejados con mayor dificultad por los de Escuelas de Provincia. En el Tema de Ecología se observó un mayor nivel de conocimiento en los alumnos procedentes de Escuelas particulares. Tal vez las diferencias en estos resultados sean debidas al énfasis que cada profesor de bachillerato dió a cada tema (de acuerdo al dominio o gusto que tenga por cada cual) Otra explicación podría ser la influencia del contexto social de cada escuela, o de las características del medio de los alumnos. Por ejemplo, los alumnos de provincia tienen mayor contacto con las plantas.

Todos los resultados obtenidos en relación el perfil académico de la población encuestada en mayo de 1981, serán la base para efectuar seguimientos de estos alumnos en las materias que constituyen "cuello de botella" en la carrera de Biología de la U.N.A.M. y donde probablemente se presentan índices elevados de deserción parcial y de no acreditación: Bioquímica, Genética, Biología Celular, Química Orgánica.

En relación con el perfil socioeconómico detectado en la población, se hacen los siguientes comentarios:

Los resultados obtenidos en este estudio sugieren que, de acuerdo con el promedio general obtenido en las diferentes escuelas de procedencia (8.5), los alumnos deben tener un buen nivel de conocimientos.

Encontramos que la población estudiantil inscrita en el segundo semestre de la carrera de Biología en el primer semestre de 1981, posee un perfil socioeconómico que podría permitirles estudiar sin dificultad (la mayoría son solteros, no trabajan y viven con sus padres), y suponemos que estas características no influyeron negativamente en su desempeño en la prueba. El perfil analizado demuestra que la población ha tenido una formación académica continua, y respaldada por el apoyo económico de los padres.

Los ingresos del padre van desde 7 a más de 20 mil pesos mensuales, (aquí es importante mencionar que estos datos corresponden a las percepciones en 1981, y que es difícil interpretar la situación económica actual del país estos datos).

V.- ALTERNATIVAS.

A partir de los datos de este trabajo, se proponen las siguientes alternativas:

- 1.- Lograr mayor representatividad en los conceptos de las diferentes áreas de la Biología, mediante el aumento de preguntas por tema.
- 2.- Con base en una investigación sobre prácticas profesionales del Biólogo, revisar si el perfil académico del alumno al ingresar a la carrera es susceptible de modificarse.
- 3.- Dar a conocer en las diferentes escuelas de enseñanza media superior, por todos los medios posibles de difusión, cuál es el perfil académico que se espera del alumno al ingresar a la carrera de Biología.
- 4.- Proponer con un equipo de expertos en Docencia e Investigación una serie de libros que se empleen en las preparatorias y Colegios de Ciencias y Humanidades que fomenten la capacidad crítica y creativa de los alumnos.
- 5.- En relación con el perfil socioeconómico, se propone elaborar otro tipo de encuesta con base en lo que sugieran los expertos en sociología educativa. Hacer tablas de contingencia para correlacionar algunas variables socioeconómicas con el perfil cognoscitivo de los estudiantes.

VI RESUMEN

El objetivo de este trabajo fué definir el perfil académico de los alumnos al ingresar a la carrera de Biología. Los contenidos mínimos de este perfil en las diferentes áreas de la Biología son: Botánica, Zoología, Bioquímica y Genética, Biología Celular, Ecología y Evolución. El perfil esperado se comparó con el perfil académico obtenido en una muestra representativa de estudiantes que cursaron el segundo semestre de la carrera en 1981.

Se entrevistó a la mayoría de los profesores de carrera del Departamento de Biología para la elaboración del perfil esperado y se preparó y administró una prueba diagnóstica con algunos contenidos sugeridos para el perfil académico. La información contenida en la prueba diagnóstica fué codificada y se elaboró un programa para procesarla en computadora. Los resultados se ordenaron en tablas y gráficas y se obtuvieron medias de tendencia central y dispersión.

Los temas que los alumnos de esa muestra manejan con mayor dificultad son los correspondientes a: Botánica, Biología Celular y Evolución. En Zoología el 68% contestó acertadamente las preguntas de esa área.

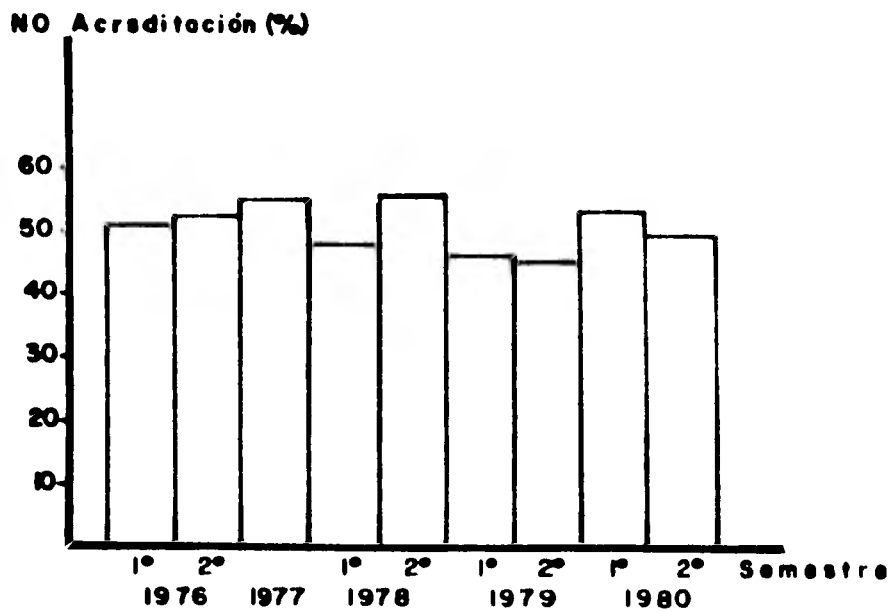
Se discute a que puede deberse las diferencias observadas en el número de aciertos en cada área.

De acuerdo con la escuela de procedencia del bachillerato se encontró poca diferencia.

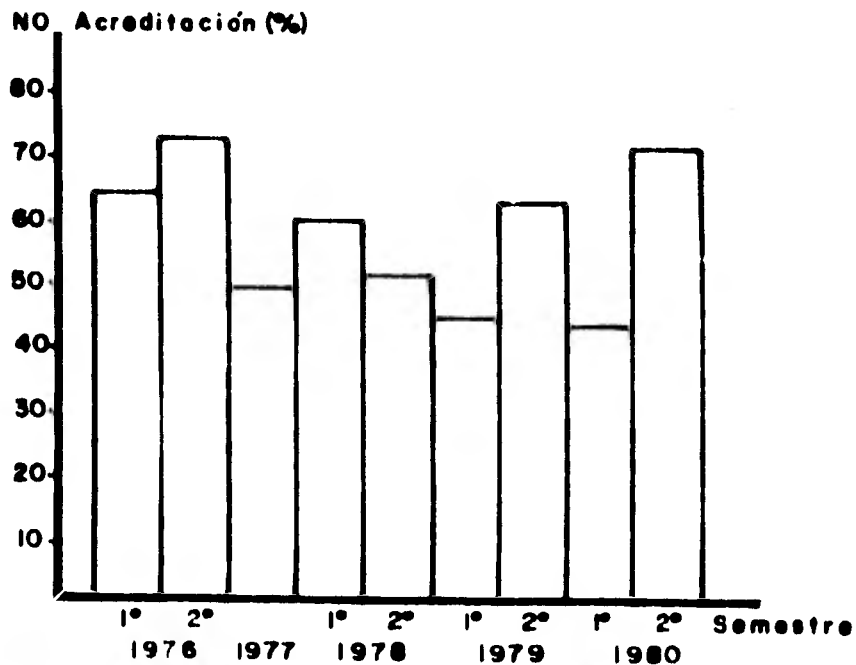
Se proponen alternativas para ampliar este trabajo.

A P E N D I C E 'A'

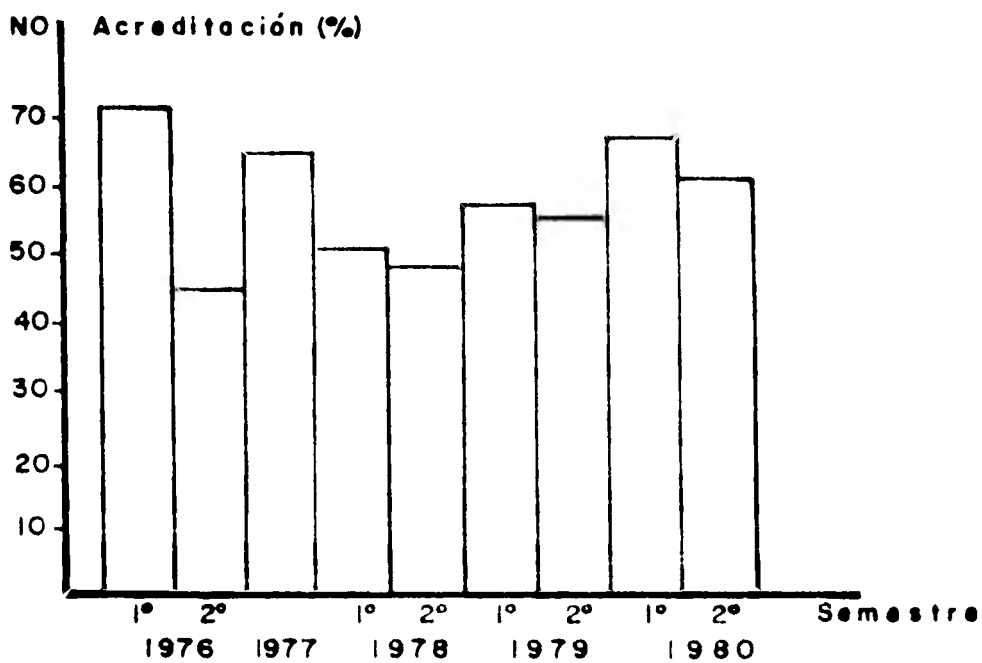
Tasas de NO-ACREDITACION durante los semestres 1976 a 1980.
De los primeros cuatro semestres.



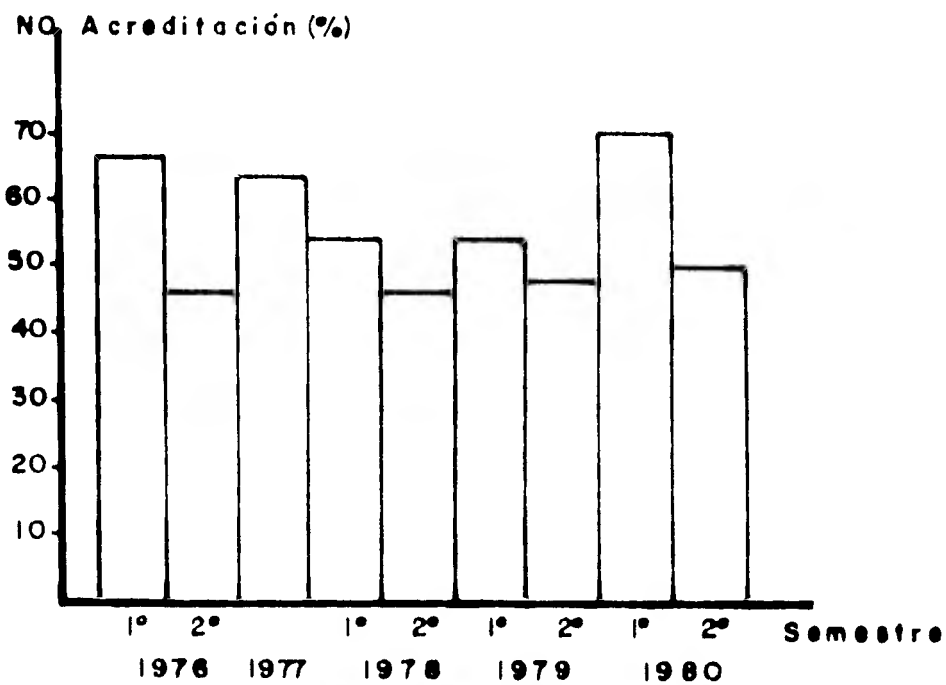
F I S I C A



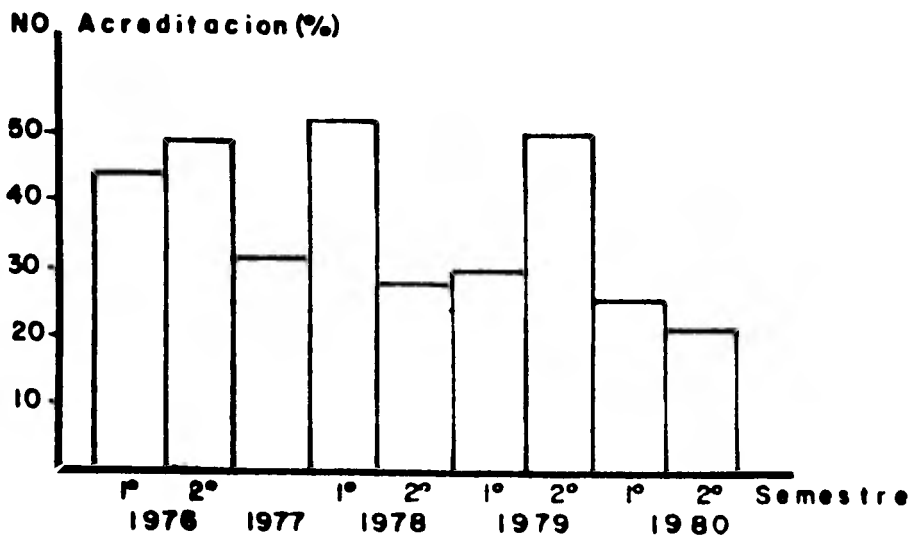
M A T E M A T I C A S I



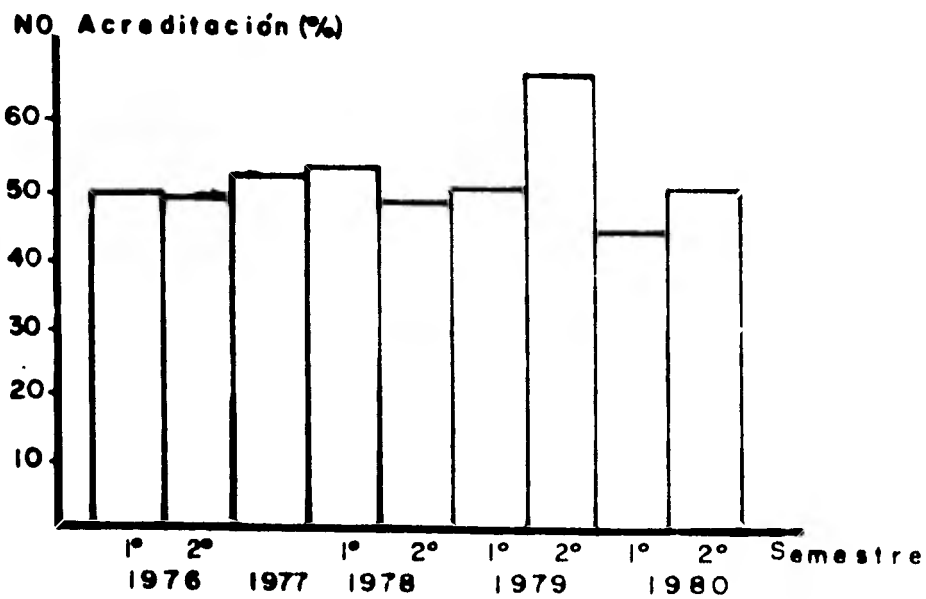
QUIMICA ORGANICA



MATEMATICAS II



BIOLOGIA CELULAR



BIOQUIMICA

APENDICE B

Contenidos Mínimos

En Biología Celular:

- 1.- Concepto de célula.
- 2.- Organización y funcionamiento de los siguientes organelos: membrana celular, lisosomas, mitocondrias, retículo endoplásmico, ribosomas, núcleo interfásico.
- 3.- Funciones de reproducción celular: mitosis y sus fases, meiosis y sus características, gametogénesis, su relación con mitosis y meiosis.

En Bioquímica y

Biología Molecular:

- 1.- Concepto de proteína, estructura y función.
- 2.- Función de las enzimas.
- 3.- Función de antígenos y anticuerpos.
- 4.- Diferencias entre respiración aerobia y anaerobia.
- 5.- Estructura y función del Adenosín Trifosfato.

En Botánica:

- 1.- Diferencias fundamentales entre Criptógamas y Fanerógamas.
- 2.- Estructura, función e importancia de las Bacterias y de las Algas.
- 3.- Evolución a grandes rasgos en la reproducción de Fanerógamas y Criptógamas.
- 4.- Concepto de Talo gametofito y talo esporofito.
- 5.- Ecología de las principales divisiones del reino vegetal, su utilidad en el país.

En Genética:

- 1.- Concepto de genes dominantes y recesivos.
- 2.- Significado de las Leyes de Mendel.
- 3.- Concepto de mutación.
- 4.- Alteraciones cromosómicas y sus consecuencias.
- 5.- Contribuciones importantes de los científicos a la Genética.
- 6.- Herencia ligada al sexo.
- 7.- Funciones y características de los ácidos nucleicos.

En Ecología:

- 1.- Concepto de Ecología.
- 2.- Importancia de las características abióticas en el ecosistema.
- 3.- Concepto de sucesión primaria y secundaria.
- 4.- Concepto de productor, consumidor primario, secundario y depredador.
- 5.- Papel de los microorganismos como desintegradores en el ecosistema.
- 6.- Concepto de población, comunidad, ecosistema.
- 7.- Efecto del hombre en los ecosistemas.

En Zoología:

- 1.- Características fundamentales, ecología y evolución de los siguientes Phyla:

Protozoarios

Porífera

Cnidarios

Platelmintos

Nematelmintos

Anélidos

Artrópodos

Moluscos

Equinodermos

2.- Características diferencias entre:

Peces
Anfibios
Reptiles
Aves
Mamíferos

Aplicaciones prácticas de estos conceptos.

En Geología y Paleontología,
como apoyo a la evolución:

- 1.- Definición de fósil, y procesos de fosilización.
- 2.- Correlación entre evolución orgánica y eras geológicas.
- 3.- Definición de Evolución.

Embriología y Anatomía como
apoyo de la evolución:

- 1.- Concepto de Embriología.
- 2.- Conceptos de fecundación interna y externa.
- 3.- Concepto e importancia de segmentación y gastrulación.
- 4.- Apoyo de los conceptos embriológicos a la evolución.
- 5.- Concepto de órgano análogo y homólogo.
- 6.- Aportación de la Anatomía comparada a la evolución.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Toledo, V.M. 1973. La Biología y su enseñanza en México:
Biología 3: 195-200.
- 2.- Ramírez, G. 1981. Docencia Economía e Investigación en México.
Ed. Sagitario.
- 3.- González, F., Florescano, E. et. al 1979.
México, hoy. 3a. edición. Ed. Siglo XXI. Cap. IX.
- 4.- Informe 1980. Rectoría, U N A M.
- 5.- Glazman, R. e Ibarrola, M. 1978.
Diseños de Planes de Estudio. C T S E.
- 6.- Informe 1978-1981. Dirección de la Facultad de Ciencias.
- 7.- Magnusson, D. 1981. Teoría de los Test.
Ed. Trillas, México 318 p.p.

APENDICE C

NOMBRE _____

DIRECCION _____

EDAD _____ AÑOS EDO. CIVIL _____

ESCUELA DE PROCEDENCIA _____

TURNO _____ PROMEDIO _____

TRABAJAS? _____ EN QUE ? _____

CUANTAS HORAS? _____

MEDIO DE TRANSPORTE QUE UTILIZAS _____

¿QUE TIEMPO UTILIZAS PARA LLEGAR A LA FACULTAD? _____

INGRESOS PERSONALES:

- MENOS DE 5 MIL PESOS
- DE 5 A 7 MIL PESOS
- DE 7 A 10 MIL PESOS
- DE 11 A 15 MIL PESOS
- DE 16 A 20 MIL PESOS
- MAS DE 20 MIL PESOS

CON QUIEN VIVES?

- SOLO
- CASA DE ASISTENCIA
- FAMILIARES LEJANOS
- PADRES
- CONYUGE
- PADRES Y CONYUGE

OCUPACION DEL PADRE _____ OCUPACION DE LA MADRE _____

INGRESOS:

PADRE

MADRE

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> MENOS DE 5 MIL PESOS | <input type="checkbox"/> MENOS DE 5 MIL PESOS |
| <input type="checkbox"/> DE 5 A 7 MIL PESOS | <input type="checkbox"/> DE 5 A 7 MIL PESOS |
| <input type="checkbox"/> DE 7 A 10 MIL PESOS | <input type="checkbox"/> DE 7 A 10 MIL PESOS |
| <input type="checkbox"/> DE 11 A 15 MIL PESOS | <input type="checkbox"/> DE 11 A 15 MIL PESOS |
| <input type="checkbox"/> DE 16 A 20 MIL PESOS | <input type="checkbox"/> DE 16 A 20 MIL PESOS |
| <input type="checkbox"/> MAS DE 20 MIL PESOS | <input type="checkbox"/> MAS DE 20 MIL PESOS |

PRACTICAS ALGUNA ACTIVIDAD ARTISTICA O DEPORTIVA? _____

CUAL? _____

CUANTO TIEMPO LE DEDICAS A ESA ACTIVIDAD? _____

CUESTIONARIO PARA PRIMER INGRESO

B I O L O G I A

- 1.- Investigador que hizo estudios sobre la rabia y fiebre carbónica:
 - a) Hook
 - b) Pasteur
 - c) Koch
 - d) Löffler

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

- 3.- Plantas fanerogamas cuyos órganos de reproducción se encuentran en conos:
 - a) Criptogamas
 - b) Angiospermas
 - c) Monocotiledóneas
 - d) Gimnospermas

- 4.- Organismos unicelulares microscópicos sin clorofila, útiles en la agricultura, como antibióticos y tenarfas:
 - 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 vida 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) Anelidos
 - d) Equinodermos
- 9.- Las termitas, las abejas y otros insectos sociales corresponden al phylum:
- a) Moluscos
 - b) Artrópodos
 - c) Anelidos
 - 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) Órgano
- 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) Mitocondria
- d) Cloroplastos

15.- Mecanismo reproductor cuya finalidad es la formación de células haploides:

- a) Mitosis
- b) Gametogénesis

- c) Esporulación
- d) Multiplicación 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 cromoso-
mas caracteriza a:

- a) La división directa
- b) Cariolisis
- c) Mitosis
- d) Transducción

18.- Función biológica durante la cual se metaboliza la glucosa --
Hasta ácido piruvico 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) Nucléolo

20.- Conjunto de tubos, vesículas y cisternas que constituyen un --
sistema de circulación en la célula.

- a) Ribosomas
- b) Mitochondrios

- 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) Dobzhansky
- 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 pirimidicas, - con el código genético impresos:

- a) Proteínas
- b) Acido desoxirribonucleico
- c) Enzimas
- d) Acido Ribonucleico

26.- La trisomía del cromosoma 21 produce la alteración llamada:

- a) Epilepsia
- 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 O₂, presión etc. se denominan:

- 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 organis-
mos llamados:

- a) Productores
- b) Depredadores
- c) Consumidores primarios
- d) Consumidores secundarios

32.- Los seres microscópicos que transforman las sustancias inor--
gánicas 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 sufrí
do las especies a través del tiempo se llama:

- a) Genealogía
- b) Fotosíntesis
- c) Ontogénia
- 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 Tyranoaaurio, el Brontosaurio y el Iguanodonte corresponden a organismos que habitaron 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 organos 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 \log_{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 estructura interna 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) Esperulación
- b) telofase
- c) Alantoides
- d) Mórula

49.- Despejar "a" de la siguiente ecuación:

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

50.- Resolver:

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

AGRADECIMIENTOS

A todos los que procuraron la realización de este trabajo con su apoyo y consejos, a la Dra. López de la Rosa por su asesoría animosa y amable; a Lupita por su gran entusiasmo; a Manuel Ortíz Castro por su interés y ayuda en la elaboración del programa; a Carmen y a Kric.