INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA
Oficina en Colombia
METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

4

PROGRAMA DEL CURSO DE MICROBIOLOGIA SANITARIA

Producida por : Rocío de Arango
Supervisada por: Gerardo Naranjo

Medellín, Colombia

* Profesora Departamento de Biología, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín.
** Especialista en Educación Agrícola, Responsable de la organización y funcionamiento de las Unidades de Cambio Educativos del IICA para Colombia

I. TITULO: Microbiología Sanitaria

II. JUSTIFICACION

1. Importancia del curso dentro del pancrama sanitario nacional

Es obvia la necesidad de desarrollar programas de estudio e investigación que tengan por meta lograr el máximo aprovechamiento del agua, armonizado con una calidad óptima para el uso a que se le quiera destinar. Entre estos usos, el que tiene mayor importancia y repercusión es el que se refiere a la calidad del agua destinada a la bebida y a usos domésticos.

Los problemas de producción que se plantean en este curso, afectan al consumidor. La faseta de nocividad sobre la salud humana es la que convierte a la polución en el aspecto más interesante en la temática de las aguas. Esto es particularmente cierto cuando nuevos contaminantes de acción conocida provocan alteraciones a corto o largo plazo. Lo mismo ocurre con algunos agentes de efectos aún no conocidos que están irrumpiendo en la naturaleza y contribuyendo con su presencia, a aumentar la peligrosidad de las aguas de uso humano.

2. Importancia del curso para el futuro profesional

El aprendizaje de este curso contribuirá, en parte, a que los alumnos aprendan como la calidad y tratamiento del agua, como servicio público, beneficia a millones de personas que confian, diariamente, en ingeniéros químicos y bacteriólogos especializados en el tratamiento del agua, para la conservación de la salud.

III. FUNCIONES

1. Actividades de investigación

Los diferentes temas tratados en el curso de microbiología sanitaria capacitarán al estudiante para comprender cómo en el diseño e investigación de las plantas de tratamiento biológico se deben tener en cuenta los principios claves de la microbiología, relacionados con la Ingeniería Sanitaria.

2. Actividades educativas

El racional conocimiento de la microbiología sanitaria, le permitirá al estudiante desempeñarse en el campo de la docencia universitaria y en disciplinas que se relacionan con la Ingeniería Sanitaria.

3. Actividades de extensión

Después de aprender el curso de microbiología sanitaria, el estudiante podrá participar en labores de extensión organizadas por la Universidad, para llevar educación a las distintas comunidades del Departamento y del país. Podrá participar activamente impartiendo información sobre temas tales como: Polución de las aguas y sus consecuencias, propagación de enfermedades transmisibles. Vigilancia y control sanitario, etc.

IV. OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

1. En el campo de la investigación

Se persigue que, al terminar el curso, el estudiante sea capaz de aplicar el método científico a la solución de problemas experimentados en las últimas décadas e interpretar y orientar a base de los datos obtenidos, los posibles medios de solución a tales problemas. Además se espera que el estudiante sea capaz de solucionar problemas, plantear hipótesis y resolver cuestiones microbiológicas relacionadas.

2. En el campo de la educación

Después de aprobado el curso de microbiología sanitaria, el estudiante deberá ser capaz de aplicar técnicas más sensibles cuantitativa y cualitativamente. Utilizar otras técnicas que le permitirán descubrir en las aguas de suministro público, cuáles son los agentes patógenos capaces de vulnerar las defensas orgánicas de la especie humana y animal; cuáles pueden provocar alteraciones de la salud pública, en forma brusca o menos ostensible, pero acaso más temible y peligrosa.

3. Labores de extensión

El alumno que apruebe el curso de microbiología sanitaria, tendrá un mejor conocimiento para hacer campañas de los recursos hídricos, medios de evitar la contaminación de las aguas y dar normas de potabilidad bacteriológica.

V. METODOS EDUCATIVOS

1. Técnicas de enseñanza

a. En el desarrollo de los distintos contenidos se utilizarán diferentes métodos de enseñanza, buscando siempre que haya la mayor participación de los estudiantes matriculados en el curso. Los alumnos deberán hacer las revisiones bibliográficas señaladas por el profesor, a fin de estar preparados para tomar parte activa dentro de las discusiones que han de organizarse a lo largo del parendizaje de los temas relacionados.

b. Se informará al principio del curso sobre algunas técnicas de enseñanza que serán utilizadas, tales como:

-exposición oral ilustrada
-discusiones en grupos
-mesas redondas
-lectura y análisis de diversos materiales impresos
-visitas a diferentes plantas y otros métodos.

c. El profesor tratará de dar al alumno amplias oportunidades de formar sus propios criterios y de exponerlos ante el grupo.

Se aceptarán los intereses y experiencias de los estudiantes en relación con la asignatura buscando que puedan servir como tema de discusión y análisis en clase.

2. De las clases teóricas

a. La duración de cada período de clase será de 100 minutos.

b. El tiempo será distribuído de acuerdo con el tipo de metodología que se emplea. Un ejemplo podría ser el siguiente:

Exposición	10 minutos
Discusiones en grupos pequeños ...	30 "
Discusión general, mesa redonda..	40 "
Resumen y conclusiones a cargo del profesor	10 "

c. Número de horas por semana. Habrá cuatro horas de clase semanales, que serán distribuídas de acuerdo con el programa que entregará el profesor el primer día de clase.

d. Horas de clase no programadas. Se dejará un total de 3 horas teóricas de clase sin programar. Este tiempo será utilizado para la aplicación o repetición de determinados temas o para la presentación de seminarios o debates respecto de distintos temas comprendidos en el programa de Microbiología Sanitaria.

3. De las clases prácticas

a. Habrá una práctica de 2 horas por semana. En cada clase práctica el estudiante estará obligado a realizar investigaciones y otros trabajos propios del Laboratorio, que han de permitirle familiarizarse con el conocimiento de los microorganismos.

b. Habrá un manual de laboratorio que servirá de quía a los estudiantes para la realización de los correspondientes prácticas. Para la realización de las mismas, los alumnos trabajarán en grupos de cuatro personas.

c. Los temas de las distintas prácticas corresponden los siguientes títulos.

Práctica No. 1 = Instrumentos y medios de trabajo
" " 2 = Microscopia
" " 3 = "Habitats" microbiales y cultivo de microorgaismos.
" " 4 = Efectos del medio ámbiente en el desarrollo de los microorganismos.
" " 5 = Morfología y función de las bacterias
" " 6 = Propiedades biológicas y bioquímicas de las bacterias
" " 7 = Microorganismos distintos a las bacterias.
" " 8 = Microbiología de las aguas.
" " 9 = Pruebas de demostración de la presencia de miembros del grupo coliforme. Tubos múltiples.
" " 10 = Pruebas de demostración de la presencia de miembros del grupo enterococcus.
" " 11 = Técnicas de filtros de membrana
" " 12 = Bacterias ferruginosas y sulfurosas.
" " 13 = Pruebas diferenciales
" " 14 = Microbiología del suelo
" " 15 = Microbiología de los alimentos

d. Siguiendo las técnicas de planeación curricular del "IICA", se han dejado 2 prácticas de laboratorio sin programar. Esos períodos serán utilizados para repetir aquellas técnicas que no hayan sido aprendidas por los estudiantes. Además el tiempo dedicado a prácticas no programadas permitirá reemplazar los días de fiesta o actividades suspendidas involuntariamente, que casi siempre ocurren en cada semestre.

e. Una vez realizada la práctica, los estudiantes integrantes de cada grupo, deberán presentar un informe escrito a máquina o a mano, siguiendo el siguiente formato.

1) Universidad
2) Facultad de Ciencias
3) Curso
4) Nombre del estudiante
5) Tema del trabajo.

I Introducción
II Importancia del Problema Escogido
III Objetivos Generales y Específicos de la Investigación
IV Revisión de Literatura
(Los estudiantes estarán obligados a consultar un mínimo de 5 artículos de revistas relacionadas con el problema escogido y de reconocida categoría científica).
V Materiales y Métodos
1. Materiales. El estudiante describirá de qué materiales se sirvió para realizar su experimentación.
2. Métodos. Igualmente, el alumno describirá los métodos utilizados para la investigación y para el registro de los datos obtenidos.
VI Resultados de la Investigación (Idem)
VII Discusión, Conclusiones y Recomendaciones
VIII Bibliografía Consultada.
El estudiante deberá familiarizarse con las formas correctas de hacer citas bibliográficas de las obras consultadas con el personal de Biblioteca y los ficheros de la misma o consultando las normas que tiene al respecto la Facultad de Agronomía.

4. Prácticas de campo

Se organizarán una o dos prácticas de campo, con el propósito de que el estudiante se familiarice con las diferentes plantas de agua existentes en la ciudad, lo mismo que con otros centros de interés hidrológico. Los alumnos deberán presentar un informe según el temario antes indicado, con el propósito de recibir la calificación correspondiente y particularmente, para medir su grado de comprensión y entendimiento respecto de los temas tratados.

5. Resumen del total de horas teóricas y prácticas

Clases teóricas:

Número de clases programadas	39 horas
" " " no programadas	6 "
Exámenes parciales (2)	4 "
Exámen final	2 "
Total	45 horas

Clases prácticas

Número de clases programadas	24 horas
" " " no programadas	6 "
Total	30 horas

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

1. Materiales Preparados por el profesor

a. El primer día de clase, el profesor entregará a los estudiantes el curriculum del curso, en el cual los estudiantes encontrarán información respecto a las diferentes unidades académicas, objetivos generales y específicos, métodos de enseñanza, trabajos prácticos, evaluación y muchos otros aspectos de interés para el alumno.

b. Al terminar cada unidad académica, el estudiante recibirá a precio de costo los planes de las unidades académicas siguientes, incluyendo los correspondientes planes de clase. Los planes de clase, incluirán la Bibliografía específica que debe ser consultada por los estudiantes con la suficiente anticipación, especialmente para aquellos módulos en los que ha de utilizarse como técnica de enseñanza, los grupos de discusión u, otras formas de dinámica de grupos.

c. Cuando las circunstancias lo requieran el profesor repartirá otros materiales mimeografiados que se consideren de interés para el conocimiento estudiantil.

d. Ocasionalmente el profesor tambien hará uso de equipo de laboratorio, láminas, películas y otros materiales educativos que sirvan para reforzar el aprendizaje estudiantil.

2. Materiales que deben ser preparados por los estudiantes

a. En su debida oportunidad el profesor dará las indicaciones respecto de cómo tomar y preparar muestras de aguas y otros materiales que deban ser analizados en el laboratorio.

b. También los estudiantes deberán preparar y presentar un trabajo práctico el día del segundo exámen parcial. Los temas serán oportunamente señalados por el profesor, al igual que la fecha del segundo exámen previo. Este trabajo deberá seguir el formato de la pag. 5.

c. Cada estudiante hará una revisión Bibliográfica sobre un tema que le será asignado por el profesor. Versará sobre los distintos aspectos de que consta el programa del curso. Dependiendo de las circunstancias o del interés del alumno, podrá haber un intercambio de los temas, objeto de esta revisión Bibliográfica. La presentación de esta revisión se hará de manera impostergable el día en que se realice el primer examen parcial, cuya fecha se anunciará el primer día de clase.

d. Cada estudiante deberá presentar un manual que versará sobre las distintas prácticas que tuvo oportunidad de realizar en el laboratorio. Este manual deberá ser presentado el día del exámen final.

VII. BIBLIOGRAFIA GENERAL

1. Bibliografía de consulta obligatoria

1.1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods of the examination of water and wastewater, 12a. ed. New York, American Public Health Association, 1972.

1.2. PALMER, C.M. Algae in water supplies. Washington, D.C. U.S. Department of Health Education, and Welfare. 1962.

1.3. PELEZAR, M. and RAID, R. Microbiología. Traducción por L. Hontañon. Madrid, Castilla, 664 p. 1966.

1.4. SALLE, A.J. Fundamental principles of bacteriology. New York, McGraw Hill. 176 p. 1964.

1.5. SOCIETY OF AMERICAN BACTERIOLOGIST. Manual of microbiological methods, New York, McGraw Hill Co. Inc. 1957.

1.6. STANDARD METHODS for the examination of Dairy Products. Am. Public Health Assoc. New York, 10 th. ed. 1960.

1.7. STANDARD METHODS for the examination of water, sewage, and Industrial wastes APHA, Awwa & Fsiwa, New York. 12th. ed. 1968.

1.8. VILLEE, C.A. Biology, 5a. ed. Philadelphia, W.B. Saunders Co. 248 p. 1957.

1.9. ZINSSER, H. Bacteriología, traducción de la 11a.ed. en inglés por A. Capella Bustos 2a. ed. Mejico 367 p. 1962.

2. Bibliografía para consulta ampliatoria

2.1. AINSWORTH, G.E y SNEATH, P.H.A. Microbial classificación twelfth Symposium of the Society for General Microbiology. New York, Cambridge University Press, 467 p. 1962.

2.2. ALEXANDER, M. Introducción to soil Microbiology. New York, John Wiley and Sons. 226 p. 1961.

2.3. ALEXOPOULUS, C.J. Introductory micolcgi 2a. ed. New York, John Wiley and Sons, Inc. 317 p. 1962.

2.4. AMERICAN ASSOCIATION for the advancement of Science, aerobiology (Moulton, F.R. dir) Washington, American Association for the advancement of Science, 609 p. 1972.

2.5. BREED, R.S. et. al. Bergey's manual of Determinative Bacteriology. 7 th. ed. Baltimore, the william and wilkings, 1094 p. 1957.

2.6. BRINTON, C.C. The structure, function, synthesis and genetic control of bacterial Pili and a molecular model for DNA and RNA. Transport in Gram negative Bacteria. New York. Acad. Sci, 27: 1003-1054. 1965.

2.7. BUCHNAN, R.E. y FLUMER, E.I. Physiology and Biochemistry of Bacteria, Vol I, Baltimore. The Williams and Wilkins Co., 276 p. 1928

2.8. BUTTERFIELD, C.T.; WATTIE, E.; MEGREGIAN, S.; y CHAMBERS, S.W. Influence of pH and temperature on the survival of coliforms and enteric pathogens when exposed to free chlorine. U.S. Publ. Healt Rep., 58 1837. 1943.

2.9. BUTTIAUX, R.; BEERENS, H., y TACQUET, A. Manual de techniques bacteriologiques. 2a. ed. Ed. Flamarion, Paris, 216 p. 1969.

2.10. CARMEN, del L. Aspectos biológicos de la polución de las aguas, II Rev. agua, 14-23, mayo-junio 1971.

2.11. CROFT, C.C.A. comparative study of Media for Detection of Enterococci in water. A.J.P.H. 49:1379. 1960.

2.12. COMMITHEC ON Bacteriological technic, Society of American Bacteriologist: Manual of Microbiological Methods, New York, McGraw Hill Book Co., Inc. 302 p. 1957.

2.13. CONN, H.J. The history of staining, 2a.ed. Geneva, N.Y. Biotech Publications 186 p. 1958.

2.14. FAIR, G.M.; GEYER, J.Ch. y OKUN, D.A. Water and waste water engineering Ed. Wiley. 287. 1967.

2.15. FIFIELD, C.W. and SCHAUFUS, C.P. Improved Membrane Filter Medium for the Detection of Coliform Organisms Jour. Awwa 50 : 193, 1968.

2.16. FOSTER, E.M., NELSON, F.E. SPEK, M.L. DOESTCH, R.N. y OLSON, J.C. Dairy Microbiology Englewood cliffs. N.J. Prentice-Hall, Inc. 420 p. 1971.

2.17. FRAZIER, W.C. Food Microbiology. New York, McGraw Hill Book Co., Inc. 416 p. 1972.

2.18. GAINEY, P.L. y LORD, T.H. Microbiology of water and Sewage. New York, Prentice-Hall, Inc. 386 p. 1972.

2.19. GELDRICH, E.E. y colaboradores. The coliform group II. Reactions in E.C. Medium at 45°C. appl. microbiol. G: 347. 1963.

2.20. GILLIES, R.R. Dodds, T.C. Bacteriology Ilustred. Baltimore, The Williams and wilkins Co., 230 p. 1965.

2.21. GUNSALUS, J.C. Growth of bacteria en werkman, C.H y Wilson P.W. Bacterias Physiology. New York, academic Press , Inc. 316 p. 1951.

2.22. HOLDEN, W.S. Water treatment and examination. Ed. Churchill, Londres, 226 p. 1970.

2.23. KOCH, P. Alimentation en eaw des agglomerations. Edt. Dunod, Paris, 218 p. 1969.

2.24. NOTARIO, S. La problemática de la contaminación de las aguas. Doc. Inv. Hidrol; Agua, no. 7, México. 236 p. 1969.

2.25. O.M.S. Normas internacionales para el agua potable. O.M.S. Ginebra, 180 p. 1964.

2.26. O.M.S. Lucha contra la contaminación del agua. O.M.S. Ginebra, 222 p. 1966.

2.27. O.M.S. Europeam standard for drinking y water. 2a. ed. O.M.S., Ginebra, 396 p. 1970.

2.28. PRIER, J.E. y RILEY, R. Significance of water in natural animal virus transmission. Transmission of viruses by the water route. Ed. John Wiley and Sons, London. 608 p. 1967.

2.29. McCARTHY, J.A., DELANEY, J.E. Membrane Filter Media Studies. Water and Sewage works 105:292. 1958.

2.30. SKINNER, C.E. EMMONS, C.W. y TSUCHIYA, H.M. Henricis. Molds, Yeasts, and Actinomicetes, 2a. ed. New York, John Wiley and Sons, Inc. 403 p. 1957.

2.31. STENT, G.S. Molecular biology of bacterial viruses. San Francisco, W.H. Freeman and Co., 508 p. 1963.

2.32. WYCKOFF, R.W.G. The world of the electron microscope. New Haven, Yale University Press, 198 p. 1967.

2.33. WOLFW, R.S. Cultivation, morphology, and classification of the Iron Bacteria. J.A.W.W.A. 50:1241. 1960.

VIII. EVALUACION DEL CURSO

1. Las distintas actividades de aprendizaje serán evaluadas por el profesor siguiendo los modelos de preguntas que se incluyen den los distintos planes de clases.

2. La teoría será evaluada utilizando pasas avisados. Estas pruebas de evaluación no tendrán una duración mayor de 10 minutos y se tomarán a lo largo de todo el curso. El propósito que persiguen estas pruebas es conseguir que el estudiante mantenga al día los conocimientos de la asignatura.

3. Los pasos avisados, aportarán con un 5 por ciento a la nota final. Los pasos no avisados tendrán un valor equivalente al 10 porciento de la calificación final.

4. El primer examen parcial, que versará sobre los diferentes temas tratados en las distintas clases previas a dicho exámen, tendrá un valor del 10 por ciento de la nota final.

5. El segundo examen parcial que comprenderá todas las actividades educativas aprendidas entre el primer examen parcial y la víspera del segundo tendrá un valor del 15 por ciento de la nota final.

6. Tanto el manual como la revisión bibliográfica y el trabajo práctico, tendrán un valor de 10 porciento cada uno.

7. El examen final versará sobre todas las actividades educativas teóricas y prácticas vistas a lo largo del curso. Tendrá una duración de 2 horas y aportará a la nota final con el 30 por ciento de la calificación.

8. Resumen de las calificaciones

Teoría:

-Pasos avisados	5 %	
-Pasos no avisados	10 %	
-Primer parcial	10 %	
-Segundo Parcial -.....	15 %	
-Revisión bibliográfica	10 %	
-Total	50 %	50 %

Práctica :

-Manual de prácticas	10 %	
-Trabajo práctico	10 %	
-Total	20 %	20 %

Examen final	30 %	30%

Suma Total ..... 100 %

IX. PROGRAMA RESUMIDO DEL CURSO

Unidad Académica No. 1
Generalidades 10 horas

Unidad Académica No. 2
La célula bacteriana y su metabolismo 20 horas

Unidad Académica No. 3
Crecimiento, muerte y efectos del medio ambiente en las bacterias 10 horas

Unidad Académica No. 4
Microorganismos distintos a las bacterias 5 horas

Unidad Académica No.
Microbiología de las aguas
Grupo Coliforme. Pruebas diferenciales 10 horas

Unidad Académica No. 6
Grupo Enterococo y
Bacterias Ferruginosas y sulfurosas 10 horas

Unidad Académica No.7
Microbiología del Suelo 5 horas

Unidad Académica No. 8
Microbiología de los Alimentos 5 horas

X. RESUMEN DE UNIDADES ACADEMICAS

No. Clase	Temas a tratar	Metodos de enseñanza	Material educativo	Bibliografía
UNIDAD ACADEMICA No. 1 : Generalidades				
Módulo 1	Crientación General. El mundo de los microorganismos	exp.oral ilustrada	Mat.mimeografiado	1.1.
" 2	Instrumentos y medios de trabajo	exp.oral ilustrada	Equipos	1.3.; 2.32
UNIDAD ACADEMICA No. 2 : La Célula Bacteriana y su Metabolismo				
Módulo 3	Estructura y forma	Disc. en grupos	Láminas preparadas tablero-microscopio	1.1;1.9 2.5; 2.9
" 4	Nutrición	Mesa redonda	tablero-proyección	1.3;2.21;2.6
	Energía	exp.oral-disc.grupos	Mat.mimeogr. tabl.	1.3.; 1.9
	Enzimas	exp.oral-disc,grupos	Mat. mimeogr. tabl.	1.3; 1.4;2.2
UNIDAD ACADEMICA No. 3 : Crecimiento Muerte y Efectos del Medio Ambiente en las Bacterias				
Módulo 5	Reproducción y velocidad de crecimiento	exp. oral ilustrada	Tablero	1.3
	Curvas de población	exp. oral ilustrada	Tabl. Proyección Gráficas preparadas	1.3.; 2.21
" 6	Inhibición y muerte de los microorganismos	Disc. en grupos	Mat. mimeogr.	1.3; 2.21
	Temperatura- pH. Presión osmótica y radiaciones	exp.oral y disc. en grupos	Laboratorio y Tabl.	1.4; 2.8

UNIDAD ACADEMICA No. 4: Microorganismos Distintos a las Bacterias

Módulo 7	Protozoos-Algas	exp.oral ilustrada	Placas preparadas	1(2-6-8)2(20-30)
" 8		Mesa redonda	Microscopio otros materiales.	1(2-6-8) 2(20-30-3)
	Hongos- Virus Levaduras	Exp. oral ilustrada	Idem	

UNIDAD ACADEMICA No. 5: Microbiología del Agua. Grupo Coliforme. P. Diferenciales

Módulo 9	Cuenta normal en placa. Demostración del grupo	exp.oral ilustrada	Tablero, Laboratorio	1.7;2(10-14-15
" 10	coliforme	Disc. grupos	Mat. preparado	18-25-26-28)
" 11	Diferenciación de organismos del grupo coliforme.	exp. oral ilustrada	Tablero- equipos	Idem
	Pruebas diferenciales	Disc. grupos	especiales	

UNIDAD ACADEMICA No. 6: Grupo Enterococo, Bacterias Ferruginosas y Sulfurosas

Módulo 12	Demostración del grupo Enterococo	exp. oral ilustrada	Tablero-equipos es-	1.1; 2.9;2.2
" 13		Disc. en grupos	peciales	2.14;2.18
	Métodos para identificación y aislamiento de	exp. oral	Mat. Mimeogr.	1.7; 2.33
	bact. ferruginosas y sulfurosas			

UNIDAD ACADEMICA No. 7: Microbiología del Suelo

Módulo 14	Población microbiana del suelo. Amonificación	exp.oral. Disc. grupos	Lab. equipos espec.	1.9; 2.4
	Nitrificación desnitrificación. Fijación de Nitrog.	Idem	Lab.	1.9; 2.4

UNIDAD ACADEMICA No. 8: Microbiología de los Alimentos

Módulo 15	Microorganismos de la leche y derivados	Exp. oral. Disc. grupos	Lab. Mat. preparado	1.6; 2.16
	Alimentos fermentados	exp.oral. Mesa redon-	Película	1.6; 2.16

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS-OEA
Oficina en Colombia
METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

CURSO DE : MICROBIOLOGIA SANITARIA

UNIDAD ACADEMICA No. 1 : GENERALIDADES

Producido por : Rocío Diéz de Arango *
Supervisado por : Gerardo Naranjo **

Medellín, Colombia, 1976

* Profesora Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Nacional, Seccional Medellín.
** Especialista en Educación Agrícola, Responsable de la organización y funcionamiento de las Unidades de Cambio Educativo del IICA para Colombia

UNIDAD ACADEMICA No. 1

I. TITULO : Generalidades

II. JUSTIFICACION

Pocas ciencias, en la última década, han crecido y han cambiado tan rápidamente como la Microbiología. En este programa hemos tratado de reconocer los cambios y hemos incluido ejercicios que pongan al alumno al corriente de los progresos más recientes.

La Microbiología Sanitaria es un campo especial de la Microbiología General y Aplicada relacionado con los microorganismos que son de interés para el Ingeniero Sanitario.

Las siguientes observaciones de introducción dan una somera idea de las relaciones entre la Ingeniería Sanitaria y la Microbiología tratando interrogantes acerca de la relación que tiene el Ingeniero Sanitario con los microorganismos. Qué son los microorganismos ? Qué deben aprender los Ingenieros Sanitarios en un curso teórico-práctico con relación a los microorganismos ?

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

1.1. Estudiar qué es el mundo de los microorganismos.
1.2. Enseñar cuáles son los instrumentos y medios de trabajo.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

1.1.1. Que el estudiante una vez estudiados los contenidos de esta unidad académica, describa sin errores, cómo ocurrió la primera formación de los compuestos orgánicos; cuál fue el orígen de la vida y cuáles fueron las características más saltantes de los sistemas vivos.

1.1.2. Que el alumno, una vez concluída esta unidad académica y sin la ayuda de ningún material de referencia, sea capaz de describir en forma válida y confiable, todas las posibles relaciones evolutivas de los microorganismos, cuando están en contacto con plantas y animales superiores.

1.2.1. Que los estudiantes, después de aprender los contenidos de esta unidad académica, sean capaces de manejar el microscopio, esterilizadores y demás equipos disponibles en un laboratorio de microbiología, con un noventa por ciento de eficiencia.

1.2.2. Que los estudiantes muestren que saben usar sin errores, cuatro de cinco técnicas de coloración utilizadas en microbiología. En el cumplimiento de este objetivo el alumno deberá usar sin equívocos, los colorantes que correspondan a cada técnica.

1.2.3. Que el alumno describa en forma válida y confiable en qué consiste el cultivo de microorganismos en cuando menos tres de sus diferentes medios.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Equipos de laboratorio
-Proyecciones
-Material mimeografiado

VII. BIBLIOGRAFIA

AMERICAN PUBLIC HEALT ASSOCIATION. Standard Methods of the examination of water and wastewater, 12a ed. New York, American Public Health Association, 1972.

PELCZAR, M. and RAID, R. Microbiología. Traducción por L. Montañón. Madrid, Castilla, 1966. 664 p.

WYCKOFF, R.W.G. The world of the election microscope. New Haven, Yale University Press, 1967. 198 p.

PLAN DE CLASE No. 1

I. TITULO : El Mundo de los Microorganismos

II. JUSTIFICACION

Bacterias, levaduras, hongos, algas, protozoarios y virus integran un grupo de entes biológicos, en apariencia heterogéneos pero que, se asemejan entre sí por su tamaño pequeño, sencillez de estructura y organización. A todos se les denomina microorganismos, aunque algunas autoridades en la materia prefieren el término protisto (del griego protista, primigenio ó primitivo)

Su tamaño pequeño hace difícil estudiar la "anatomía de células individuales, pero la homogeneidad de una población de microorganismos suele permitir al investigador estudiar cualquier fenómeno ó reacción química particulares sin que participen las complicaciones que impone la multicelularidad de organismos mayores. Por ello, los microorganismos, son agentes útiles para la investigación adelantadas por genetistas y fisiólogos celulares. Aún más, la gran variedad de formas que incluye el mundo microbiano comprende las que se encuentran en los límites entre los microorganismos vivos y la materia inanimada. El estudio de estas formas proporciona conocimientos respecto al caracter fundamental de la vida.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

1.1.1. Instruir sobre cómo fué la formación de compuestos orgánicos, el orígen de la vida y las características de los sistemas vivos.

1.1.2. Enseñar las posibles relaciones evolutivas de microorganismos con plantas y animales superiores.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

1.1.1.1. Que el estudiante una vez terminada ésta clase pueda describir en forma válida y confiable, cómo ocurrió el orígen de la vida y la formación de los compuestos orgánicos.

1.1.1.2. Que el estudiante sea capaz de describir con lógica cómo fué la forma primordial de vida, cuál fué el desarrollo de las actividades sintéticas y la evolución celular.

1.1.2.1. Que el alumno al terminar esta sesión sea capaz de enunciar con un noventa por ciento de certeza las posibles relaciones evolutivas de microorganismos con plantas y animales superiores.

1.1.2.2. Que el alumno sea capaz de distinguir sin errores, las diferencias que existen entre las células eucarióticas y protocarióticas.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIAL EDUCATIVO

-Tablero
-Materiales y equipos de laboratorio
-Transparencias
-Material mimeografiado.

VII. BIBLIOGRAFIA

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods of the examination of water and wastewater, 12a ed. New York, American Public Health Association, 1972.

PELCZAR, M. and RAID, R. Microbiología. Traducción por L. Montañón. Madrid, Castilla, 1966. 664 p.

WYCKOFF, R.W.G. The world of the electron microscope. New Haven, Yale University Press, 1967. 198 p.

VIII. EVALUACION

1.1.1.1.1. La atmósfera incluía hace cuatro mil millones de años, metano, amoníaco e hidrógeno, pero carecía de oxígeno o bióxido de carbono.

Falso ( ) Verdadero ( )

1.1.1.1.2. Subraye la correcta. Las interacciones aleatorias de las moléculas de metano dieron origen a :

a) Benceno
b) Cadenas largas de carbono
c) Cadenas cortas de carbono
d) Todas las anteriores
e) Ninguna de las anteriores

1.1.1.1.3. Aparee los contenidos que aparecen bajo la columna I con los que corresponden de la columna II.

Columna I	Columna II
( ) Grasas	a) Proteínas
( ) Aminoácidos	b) De grasos + glicerina
( ) Azúcares simples	c) Catalizadores
( ) Enzimas	d) Monosacáridos
	e) Purinas y Pirimidinas

1.1.1.1.4. De la unión de las purinas y las pirimidinas con azúcares y fosfatos se produjeron las _____ _____.

1.1.1.1.5. Los microorganismos en sus _____ _____ llevan a cabo las mismas funciones que los organismos superiores en sus estructuras multicelulares.

1.1.1.2.1. Los ácidos nucleícos no incluyen el material genético en donde se almacenan los datos necesarios para regir la actividad química y física de un sistema.

Falso ( ) Verdadero ( )

1.1.1.2.2. Subraye la correcta. Toda forma de vida biológica incluye:

a) Proteínas + ácidos nucleicos
b) Acido desoxirribonucleico
c) Acido ribonucleico
d) Ninguna de las anteriores

1.1.1.2.3. Aparee los conceptos que aparecen bajo la columna I con los que corresponden de la columna II

Columna I	Columna II
( ) Energía	a) Luz
( ) Mundo vivo	b) Movimiento
( ) Clorofila	c) Síntesis
( ) Flagelos	d) Espectro
	e) Pigmento

1.1.1.2.4. A la forma primordial de vida se le denominó _____.

1.1.1.2.5. Los _____ _____ tuvieron su orígen en los flagelados ancestrales.

1.1.2.1.1. Los cloroplastos incluían pigmento fotosintético por medio del cual se utilizaba la energía sintética.

Falso ( ) Verdadero ( )

1.1.2.1.2. Las algas verdes ancestrales dieron orígen a : (Subraye la correcta)

a) Bacterias modernas
b) Virus modernos
c) Plantas superiores
d) Animales superiores

1.1.2.1.3. Aparee los conceptos que aparecen bajo la columna I con los que correspondan de la columna II

Columna I	Columna II
( ) Flagelados ancestrales	a. Hongos
( ) Algas verdes ancestrales	b. Protovirus
( ) Acido nucleico + Proteína	c. Hotoroica
	d. Protozoos modernos

1.1.2.1.4. Los alimentos ingeridos en forma de sales disueltas se les denomina _____ _____.

1.1.2.1.5. El _____ _____ está formado por bacterias y otros organismos bastante sencillos tales como protozoos, hongos y algas.

1.1.2.2.1. Cuerpos independientes rodeados de membranas dobles donde se efectúa la respiración, se denominan ribosomas.

Falso ( ) Verdadero ( )

1.1.2.2.2. La biosíntesis celular se efectúa en : (Subraye la correcta)

a) Núcleo
b) Mitrocondrias
c) Cloroplastos
d) Ninguna de las anteriores.

1.1.2.2.3. Aparee los conceptos que aparecen en la columna I con los que corresponden de la columna II

Columna I	Columna II
( ) Cloroplastos	a) Biosíntesis
( ) Mitocondrias	b) Respiración
( ) Ribosomas	c) Fotosíntesis
( ) Cromatóforas	d) Bacterias fotosintéticas

1.1.2.2.4. La membrana plasmática posee varias invaginaciones denominadas _____ _____.

1.1.2.2.5. En regiones adyacentes no diferenciadas del _____ se encuentran las _____ que facilitan la formación de azúcares a partir del CO_2.

PLAN DE CLASE No. 2

I. TITULO : Instrumentos y Medios de Trabajo

II. JUSTIFICACION

Gran parte del equipo y materiales de laboratorio que se emplean en Microbiología han sido tomados de los que se emplean en química, física y otras ciencias biológicas. Sin embargo, hay algunos instrumentos y métodos que han sido creados por microbiólogos, exclusivamente, para su especialidad. En la investigación se necesita ingenio notable para que el investigador de laboratorio pueda ser diestro en lo que respecta al funcionamiento y conocimiento de artefactos mecánicos. La Microbiología progresa en la medida en que se dispone de equipo adecuado. Asi mismo, de los progresos técnicos dependerá en parte, el avance de la Microbiología.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

1.2.1. Explicar cuál es el uso y funcionamiento del microscopio, esterilizadores, incubadoras y demás equipos de laboratorio.

1.2.2. Instruir sobre las diferentes técnicas y colorantes empleados en la Microbiología.

1.2.3. Explicar en qué consiste el cultivo de microorganismos en sus diferentes medios.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

1.2.1.1. Que el estudiante, una vez terminada esta clase, sea capaz de describir sin errores las funciones y manejo de un microscopio de campo claro y establecer todas las diferencias entre éste y los demás microscopios.

1.2.1.2. Que el estudiante establezca en forma válida y confiable las diferencias que existen en el uso y funcionamiento de diferentes equipos de laboratorio.

1.2.2.1. Que el estudiante después de aprender el contenido de esta clase sea capaz de enumerar sin equívocos, cuando menos, una diferencia válida entre las distintas coloraciones aplicables a las bacterias y los colorantes empleados.

1.2.3.1. Que el alumno describa sin errores, los mecanismos mediante los cuales se pueden cultivar microorganismos, qué es un medio de cultivo y qué son infuciones. Asi mismo que sea capaz de enumerar sin errores, cuando menos tres diferencias entre medios de cultivo sintéticos y no sintéticos.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Equipo de laboratorio
-Proyecciones
-Material mimeografiado

VII. BIBLIOGRAFIA

AMERICAN PUBLIC HEALT ASSOCIATION. Standard Methods of the examination of water and waste water, 12a ed. New York, American Public Health, Association, 1972.

PELCZAR, M. and RAID, R. Microbiología. Traducción por L. Montañóm, Madrid, Castilla, 1967. 664 p.

WYCKOFF, R.W.G. The world of the electron microscope, New Haven, Yale University Press, 1967. 198 p.

VIII. EVALUACION

1.2.1.1.1. En la microscopía de campo claro el objeto se observa brillante y el campo oscuro.

Falso ( ) Verdadero ( )

1.2.1.1.2. Para examinar bacilo tuberculoso se emplea: (Subraye la correcta):

a. Microscopía de constraste de fases.
b. Microscopía ultravioleta
c. Microscopía de fluorescencia
d. Miaroscopía de campo oscuro

1.2.1.1.3. Aparee los conceptos que aparecen bajo la columna I con los corresponden de la columna II

Columna I	Columna II
( ) Campo oscuro	a. Estreptococos
( ) Campo clara	b. Virus
( ) M. electrónico	c. Espiroquetas
( ) M. ultravioleta	d. Espiroquetas
	e. Bacilo de Hansen

1.2.1.1.4. El microscopio electrónico utiliza ondas de _____ y campos _____ para producir imagen.

1.2.1.1.5. El límite de ampliación del miscroscopio óptico es de _____.

1.2.1.2.1. La esterilización con calor húmedo se efectúa a 170° C.

Verdadero ( ) Falso ( )

1.2.1.2.2. La esterilización cen horno eléctrico se hace con las siguientes reglas: (Subraye la verdadera)

a) Temperatura a 248 °F.
b) Se emplea con materia orgánica
c) Ninguna de las anteriores
d) Todas las anteriores.

1.2.1.2.3. Aparee los conceptos que aparecen en la columna I con los que corresponden a la columna II

Columna I	Columna II
( ) Lupa	a. Gota suspendida
( ) Porta y cubre objetos	b. Inóculo
( ) Platos de petri	c. Medio sólido
( ) Tubos	d. Montaje húmedo
	e. Medio semisólido

1.2.1.2.4. La incubadora donde se colocará E. coli tendrá una temperatura de _____.

1.2.1.2.5. El _____ de _____ se utiliza para observar el número de colonias presentes en un plato.

1.2.2.1.1. Se dice que un colorante es básico cuando lleva el colorante en el ión negativo.

Verdadero ( ) Falso ( )

1.2.2.1.2. La coloración de Alberts se utiliza para teñir lo siguiente : (Subraye la correcta) :

a) Flagelos
b) Membrana
c) Cápsula
d) Esporas

1.2.2.1.3. Aparee los conceptos que aparecen en la columna I con los que correspondan de la columna II.

Columna I	Columna II
( ) Lugol	a. Decolorante
( ) Alcohol	b. Mordiente
( ) Cristal violeta	c. Colorante de contraste
	d. Colorante básico

1.2.2.1.4. Los métodos de tinción _____ hacen que se distingan las estructuras ó un tipo de células de otro.

1.2.2.1.5. Según el método de Gram las bacterias se dividen en 2 grupos a saber: _____ y _____.

1.2.3.1.1. Un cultivo puro incluye un tipo único de microorganismos.

Verdadero ( ) Falso ( )

1.2.3.1.2. El medio EMB var Levine es : (Subraye la correcta)

a. Un medio empírico
b. Un medio selectivo
c. Un medio diferencial
d. Un medio líquido

1.2.3.1.3. Aparee los conceptos que aparecen en la columna I con los que correspondan de la columna II

Columna I	Columna II
( ) Bromocresol azida	a. Empírico
( ) Azúcar + fuente de nitrógeno	b. Sintético
( ) EMB var Levine	c. Diferencial
( ) Caldo nutritivo	d. Selectivo

1.2.3.1.4. Medio _____ es aquel que contiene agar-agar.

1.2.3.1.5. De un alga marina se extrae el _____ _____.

XI-23-76
epp.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA
Oficina en Colombia
METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

CURSO DE : MICROBIOLOGIA BACTERIANA
UNIDAD ACADEMICA No. 2: La Célula Bacteriana y su Metabolismo

Producida por: Rocío de Arango*
Supervisada por: Gerardo Naranjo**

Medellín, Colombia

* Profesora Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín.
** Especialista en Educación Agrícola, Responsable de la organización y funcionamiento de las Unidades de Cambio Educativo del IICA para Colombia

UNIDAD ACADEMICA No. 2

I. TITULO : La Célula Bacteriana y su Metabolismo

II. JUSTIFICACION

Las bacterias al igual que cualquier ser viviente están integradas por elementos minúsculos en los que ocurren todos los fenómenos que determinan la vida del ser. Esos elementos, minúsculos, son las células bacterianas. Cada una corresponde a un microorganismo en el que podemos encontrar la culminación de procesos tales, como el metabolismo, el crecimiento, la reducción y multiplicación y la muerte de los caracteres genéticos propios de cada célula bacteriana.

Por otra parte, las bacterias merecen un conocimiento particular en la salud pública porque de su presencia o ausencia dependerá el estado de enfermedad o salud del pueblo colombiano.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

2.1. Estudiar la estructura y forma de las bacterias.
2.2. Enseñar la nutrición bacteriana.
2.3. Enumerar las formas de energía
2.4. Describir el papel de las enzimas.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

2.1.1. Que el estudiante sea capaz de describir sin errores, la estructura de las bacterias.
2.1.2. Que el estudiante, al terminar esta unidad, sea capaz de describir sin errores la forma, tamaño y disposición de las bacterias.
2.1.3. Que el alumno sin ayuda de ningún material de referencia bibliográfica, sea capaz de enunciar en forma válida y confiable la clasificación de los principales grupos de bacterias.
2.2.1. Que el estudiante después de aprender esta unidad académica, anote sin errores, cuáles son las exigencias nutritivas de las bacterias.
2.2.2. Que el alumno al concluir el estudio de esta unidad, sea capaz de establecer todas las formas de nutrición más importantes que son utilizadas por las bacterias.
2.2.3. Que el estudiante sin la ayuda de ninguna fuente de referencia, escriba ordenadamente, cómo ocurre el proceso de hidrólisis de los alimentos y cómo se efectúa la presentación de los mismos en la célula bacteriana.

2.2.4. Que el alumno muestre un noventa por ciento de eficiencia para establecer las diferencias que existen entre términos tales como catabolismo y anabolismo

2.3.1. Que el estudiante describa sin errores todas las reacciones energéticas.

2.3.2. Que el discente ilustre, cuando menos, dos fuentes de energía y describa sin errores sus métodos de obtención, almacenamiento y utilización de la energía.

2.3.3. Que el alumno describa sin errores los procesos de fosforilación y oxidación biológica..

2.3.4. Que el estudiante describa ordenadamente, cómo ocurren los procesos de respiración aeróbica, anaeróbica y de fermentación.

2.3.5. Que el alumno describa sin equívocos los fenómenos de anabolismo y catabolismo

2.4.1. Que el discente, al terminar esta unidad académica, enumere todas las propiedades de las enzimas a la vez que la naturaleza y nomenclatura de las mismas.

2.4.2. Que el alumno describa sin errores y en forma ordenada, el mecanismo catalítico, la especificidad y la inhibición de las enzimas.

2.4.3. Que el estudiante enumere sin errores, todos los tipos de reacciones enzimáticas, cómo detectarlas y cómo medirlas.

2.4.4. Que el estudiante sea capaz de enumerar cuando menos 3 sistemas enzimáticos.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Equipos de Laboratorio
-Proyecciones
-Material mimeografiado

VII. BIBLIOGRAFIA

PALMER, C.M. Algae in water supplies. Washington, D.C. U.S. Department of Health education and welfare. 1962.

STANDARD METHODS for the examination of dairy products. Am. Public Health Assoc. New York, 10th. ed. 1960

STANDARD METHODS for the examination of water sewage, and Industrial wastes APHA, AWWA & FSIWA. New York. 12th. ed. 1968.

ZINSSER, H. Bacteriología, traducción de la 11a.ed. en inglés por A. Capella Bustos. 2a. ed. Mejico 367 p. 1962.

CROFT, C.C.A. Comparative Study of media for detection of enterococci in water. A.J.P.H. 49:1379. 1960.

COMMITTEE ON bacteriologial technic, society of american bacteriologists. Manual of microbiological methods. New York, McGraw Hill Book Co., Inc. 302 p. 1957.

PLAN DE CLASE No. 1

I. TITULO: Estructura y forma de las Bacterias

II. JUSTIFICACION

Para el estudio de las bacterias los científicos se basan en las estructuras y formas bien definidas que ellas presentan. Para el estudio de la estructura y la forma, es indispensable servirse del microscopio. Para tal fin veremos cómo las bacterias son susceptibles de aceptar o no, los métodos de coloración. En esta clase, tendremos oportunidad de estudiar aspectos tales como la estructura y forma de las bacterias, cómo ocurre la división de las mismas y cómo la estructura y la forma son aspectos que pueden servirnos para hacer un estudio válido de las bacterias. Esto es de importancia en el conocimiento de las bacterias y en las decisiones que deban tomarse con relación a los programas sanitarios para el buen mantenimiento de la salud humana.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

2.1.1. Enseñar la estructura de las bacterias.
2.1.2. Instruir sobre la forma, tamaño y disposición de las bacterias
2.1.3. Enseñar la clasificación de los principales grupos de bacterias

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

2.1.1.1. Que el estudiante una vez terminada esta clase, pueda identificar sin errores y sin ayuda de cualquier material de referencia bibliográfica, las distintas partes que forman una estructura bacterial
2.1.1.2. Que el estudiante establezca con un ciento por ciento de eficiencia, cuando menos una diferencia válida, entre términos tales como: endosporas, flagelos, fimbrias y cápsulas.
2.1.2.1. Que el estudiante, después de aprender el contenido de esta clase, sea capaz de enumerar sin equívocos, cuando menos una diferencia válida entre cocos, bacilos y espirilos.
2.1.2.2. Que el estudiante demuestre sin errores cuál es la composición química de una célula bacterial.
2.1.3.1. Que el estudiante sea capaz, en forma válida y confiable de enumerar nueve de 10 órdenes bacteriales que son de importancia en el control de la salud pública.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Dicusión en grupos
-Discusión general.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Materiales y equipos de laboratorio
-Transparencias
-Material mimeografiado

VII. BIBLIOGRAFIA

STANDARD METHODS for the examination of dairy Products. Am. Public Health Assoc. New York, 10th ed. 1960.

STANDARD METHODS for the examination of water, sewage, and Industrial wastes APHA, AWWA & FSIWA. New York, 12th. ed. 1968.

ZINSSER, H. Bacteriología, traducción de la 11a. ed. en inglés por A. Capella Bustos. 2a. ed. Méjico 367 p. 1962.

VIII EVALUACION

2.1.1.1.1. La estructura de una célula bacterial está compuesta por la pared celular, la membrana citoplasmática, citoplasma, núcleo, endosperma, cápsulas y DNA

Falso ( ) Verdadero ( )

2.1.1.1.2. Las cadenas de bacterias esféricas se denominan, (Subraye lo correcto):

a) estreptobacilos
b) estafilococos
c) estreptococos
d) Todas las anteriores
e) Ninguna de las anteriores

2.1.1.1.3. Aparee los conceptos que aparecen bajo la columna I con los que corresponden de la columna II.

Columna I	Columna II
( ) Fuchina	a) colorante básico
( ) Lugal	b) " de contraste
( ) Alcohol acetona	c) decolorante
( ) Violeta de genciana	d) fijador
	e) buffer

2.1.1.1.4. El cromosoma único contiene material genético del cuerpo _____ _____.

2.1.1.1.5. El método principal de _____ es la división sencilla.

2.1.1.2.1. Las cápsulas son estructuras gruesas, mucosas, gelatinosas que rodean las células de algunas especies.

Falso ( ) Verdadero ( )

2.1.1.2.2. Subraye la alternativa correcta. Los pelos bacteriales o fimbrias se diferencian de los flagelos:

a) por su forma
b) por su diámetro
c) por su composición química
d) por su composición genética
e) por sus hábitos de apareamiento sexual

2.1.1.2.3. Señale en el espacio correspondiente de la columna I los términos que corresponda de la columna II.

Columna I	Columna II
( ) un flagelo en cada polo	a) Monotrico
( ) varios flagelos en cada polo	b) Vesitrico
	c) Anfitrico
( ) Un flagelo en cualquiera de los polos	d) Lofotrico
	e) Atricos
( ) varios flagelos rodeando la célula	f) Sintricos

2.1.1.2.4. El primer signo de formación de una espora se llama _____ de la espora.

2.1.1.2.5. Las paredes de las bacterias G contienen capas de _____ y _____.

2.1.2.1.1. Los cocos se diferencian de los bacilos porque poseen una mitocondria en el extremo de la estructura.

Falso ( ) Verdadero ( )

2.1.2.1.2. Subraye la alternativa correcta. Los bacilos se caracterizan porque:

a) son algo aplanados
b) son de forma regular, sin aplanamiento
c) son de forma alternativamente plana y sinuosa
d) tienen forma de esfera
e) tienen forma de bastón

2.1.2.1.3. Aparee los conceptos que aparecen bajo la columna I con los que corresponden de la columna II.

Columna I	Columna II
( ) Estrepto	a) Células en hilera
( ) Estafilo	b) Células en racimo
( ) Sarcimas	c) Dos células
( ) Diplos	d) de a cuatro células
	e) Células en cubo

2.1.2.1.4. Las formas de _____ son células digenerativas de forma insólita, filamentosa o tumefacta.

2.1.2.1.5. Las bacterias con crecimiento activo suelen ser varias veces más largas que _____.

2.1.2.2.1. En la pared celular de la membrana citoplasmática, compuesta de riboproteínas también es posible encontrar la presencia de lípidos.

Falso ( ) Verdadero ( )

2.1.2.2.2. Señale la alternativa correcta: En la composición química de las bacterias el DNA se encuentra situado en:

a) Paredes celulares
b) Gránulos de polisacaridos
c) En los nucleótidos
d) En las mitocondrias
e) En todas las estructuras anteriores

2.1.2.2.3 Aparee los conceptos que se correspondan de las columnas I y II

Columna I	Columna II
( ) ANA	a) 4 por ciento
( ) RNA	b) 6 por ciento
( ) Polisacáridos	c) 12 por ciento
( ) Lípidos	d) 5 por ciento
( ) Fosfolípidos	

2.1.2.2.4. Los microorganismos que causan la _____, generalmente incluyen grandes cantidades de lípidos.

2.1.2.2.5. En casi todas las especies de bacterias se encuentra un aminoácido especial llamado ácido _____.

2.1.3.1.1. La familia Nitrobacteriacea pertenece al orden bacterial denominado Chlamidobacteriales.

Falso ( ) Verdadero ( )

2.1.3.1.2. Señale la alternativa correcta: El Orden ariophanales se caracteriza por:

a) Vivir en el intestino de los vertebrados
b) En las mucosas y deslizantes
c) Dividirse en dos familias debido a su longitud
d) Poseer pigmentos intensos
e) Ninguna de las anteriores

2.1.3.1.3. Aparee los conceptos que se correspondan en las dos columnas:

Columna I	Columna II
( ) Pseudomonales	a) Micobacteriaceae
( ) Eubacteriales	b) Azotobacteriaceae
( ) Actinomicetales	c) Vitrooscillaceae
( ) Begiotales	d) Spirochaetaoeae
	e) Chlorobacteriaceae
	f) Spirilaceae

2.1.3.1.4. El Orden Mycoplasmatales está formado por bacterias cuya longitud es de 125-250 milimicras; por lo tanto son _____.

2.1.3.1.5. Las eubacterias son _____ bacterias.

PLAN DE CLASE No.2

I. TITULO: Nutrición Bacteriana

II. JUSTIFICACION

Prácticamente todas las especies y, en algunos casos, los géneros bacterianos se clasifican según los compuestos que utilizan y los productos que se forman a partir de ellos. En esta clase tendremos oportunidad de estudiar las diversas formas de alimentación usadas por las bacterias. Dependiendo de sus hábitos de nutrición, los microorganismos se dividen en cuatro categorías, según la fuente de donde obtienen carbón y energía. Las formas de nutrición nos sirven para poder diferenciar organismos auto y heterotrofos y si ellos son fotosintéticos o quimiosintéticos. Estos conocimientos servirán al estudiante para que pueda aplicarlos en la parte correspondiente de los distintos procesos sanitarios.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

2.2.1. Enseñar cuáles son las exigencias nutritivas de las bacterias.
2.2.2. Indicar cuáles son los tipos nutricionales más importantes
2.2.3. Instruir sobre cómo ocurre la hidrólisis de los alimentos y su penetración en la célula bacteriana.
2.2.4. Explicar las diferencias entre catabolismo y anabolismo

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

2.2.1.1. Que el estudiante, una vez terminada esta clase, sea capaz de describir sin errores qué sustancias pueden ser aprovechadas por las bacterias.
2.2.2.1. Que el estudiante establezca con un ciento por ciento de eficiencia los cuatro tipos nutricionales a que pertenecen las bacterias.
2.2.2.2. Que el estudiante demuestre sin errores, cuando menos dos diferencias entre los cuatro grupos nutricionales según la fuente de dónde ellos toman la energía y el carbón.
2.2.3.1. Que el estudiante sea capaz, en forma válida y confiable, de mostrar en qué consiste la hidrólisis de los alimentos y cómo estos (alimentos), penetran dentro de la célula.
2.2.4.1. Que el estudiante después de aprender el contenido de esta clase sea capaz de establecer cuatro diferencias que existen entre anabolismo y catabolismo.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Equipos de laboratorio
-Material mimeografiado

VII. BIBLIOGRAFIA

CROFT, C.C. A comparative study of media for detection of enterococci in water A.J.P.H. 49: 1379. 1960

COMMITTEE ON Bacteriological technic, society of American bacteriologists. Manual of microbiological methods. New York, McGraw Hill Book Co., Inc. 302 p. .1957.

PALMER, C.M. Algae in water supplies. Washington D.C. U.S. Department of Health education and welfare. 1962.

STANDARD METHODS for the examination of dairy products. Am. Public Health Assoc. New York 10th. ed. 1960.

VIII. EVALUACION

2.2.1.1.1. La nutrición de los microorganismos en la mayoría de los casos es holofítica.

Falso ( ) Verdadero ( )

2.2.1.1.2. Los nutrimentos son substancias extracelulares que después de pasar por la membrana celular: (subraye lo correcto),

a) se emplean como material sintético
b) se emplean para que la célula obtenga energía
c) todas las anteriores
d) ninguna de las anteriores

2.2.1.1.3. Prácticamente cualquier substancia terreste puede servir de _____ _____a un microbio.

2.2.1.1.4. En núcleos medios naturales, hay bacterias que secretan _____ que hidrolizan partículas grandes hasta transformarlas en sustancias de peso molecular menor.

2.2.1.1.5. Aparee los conceptos que se correspondan en las dos columnas:

Columna I		Columna II
Quitinasa	( )	a. hidroliza el agua
Celulosa	( )	b. " la celulosa
		c. " los microorganismos
		d. " la quitina
		e. " otras sustancias

2.2.2.1.1. Las bacterias autotróficas viven a base de un régimen alimentario orgánico.

Falso ( ) Verdadero ( )

2.2.2.1.2. En las bacterias autotróficas el Hidrógeno necesario para reducir proviene en gran parte de : (Subraye lo correcto),

a) ácido sulfídrico, amoniaco y agua
b) Hidratos de carbono
c) ADP
d) ATP
e) De ninguna de los anteriores

2.2.2.1.3. Aparee los conceptos de las dos columnas que se correspondan:

Columna I	Columna II
( ) Fotolitógrafo	a) autotroficos fotosintéticos
( ) Quimicoorganotrofo	b) heterotrofos fotosintéticos
( ) Quimiolitógrafo	c) autotrofos quimiosintéticos
	d) heterotrofos quimiosintéticos

2.2.2.1.4. La energía es proporcionada en forma de luz en el caso de los microorganismos _____.

2.2.2.1.5. La energía es proporcionada por la _____ de los compuestos inorgánicos en el caso de organismos quimicosintéticos.

2.2.2.2.1. Las bacterias heerotróficas necesitan de compuestos orgánicos complejos como fuente principal del Carbono.

Falso ( ) Verdadero ( )

2.2.2.2.2. Los heterotrofos fotosintéticos emplean como donadores de Hidrógeno (Subraye la correcta) :

a) compuestos orgánicos,
b) compuestos inorgánicos
c) luz
d) clorofila
e) ninguno de los anteriores

2.2.2.2.3. Aparee los conceptos de las dos columnas que se correspondan:

Columna I	Columna II
	a) O/R -orgánicos
( ) Quimioorganotrofo	b) Luz- CO_2
( ) Quimiolitógrafo	c) Luz- CO_2 orgánicos
( ) Fotoorganotrofo	d) O/R-CO_2

2.2.2.2.4. En cada microorganismo hay mecanismos para captar la _____ durante el fenómeno de la oxidación.

2.2.2.2.5. Los _____ quimiosintéticos integran gran parte de las bacterias que se relacionan con la microbiología general y aplicada.

2.2.3.1.1. La hidrólisis es el fenómeno mediante el cual algunos componentes de gran tamaño son transformados en sus partes constituyentes, por introducción de un H_2 en los sitios de desdoblamiento de las grandes moléculas.

Falso ( ) Verdadero ( )

2.2.3.1.2. El fenómeno de transporte necesita energía y es catalizada por (Subraye lo correcto):

a) Permeasas
b) Lipasas
c) estearasas
d) lisinas

2.2.3.1.3. Algunos compuestos entran a la célula por _____ y otros por "transporte activo".

2.2.3.1.4. La hidrólisis de las grasas produce _____ y _____.

2.2.3.1.5. Aparee los conceptos que se correspondan de las dos columnas.

Columna I	Columna II
( ) Proteosas	a. Fragmentos grandes que se precipitan por efecto del Sulfato de Amonio.
	b. Fragmentos medianos que se precipitan por efecto del Sulfato de Amonio.
	c. Fragmentos pequeños que se precipitan por efecto del sulfato de Amonio
	d. Ninguno de los anteriores.

2.2.4.1.1. El catabolismo es sinónimo de síntesis.

Falso ( ) Verdadero ( )

2.2.4.1.2. El conjunto de actividades químicas que desarrolla la célula se llama, (Subraye lo correcto) :

a) Catabolismo
b) Anabolismo
c) las dos anteriores
d). ninguna de las anteriores

2.2.4.1.3. La asimilación, composición o síntesis de materiales por la célula es el _____.

2.2.4.1.4. El _____ es la desarticulación del sustrato.

2.2.4.1.5. Aparee los conceptos que se corresponda en las dos columnas:

Columna I	Columna II
1. Anabolismo	( ) Fase del metabolismo de síntesis de las materias constitutivas del protoplasma
2. Catabolismo	( ) Fase del metabolismo de diálisis de las materias constitutivas del protoplasma
	( ) Fase del metabolismo de desasimilación de las materias constitutivas del protoplasma y del núcleo
	( ) Fase del metabolismo de fosforilación de las materias constitutivas del protoplasma y el núcleo.

PLAN DE CLASE No. 3

I. TITULO : Energía

II. JUSTIFICACION

Todos los procesos que ocurren en los organismos vivos requieren de energía. La vida no sería posible en ausencia de energía. Hay dos grandes procesos que estudiar en tratándose de los microorganismos: el catabolismo y el anabolismo. En esta clase se estudiarán algunos tipos de transformaciones relacionados con esos dos procesos y que, básicamente, requieren de energía. Aquí estudiaremos aquellas actividades químicas de la célula que tienen por objeto suministrar esa energía.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

2.3.1. Estudiar las relaciones energéticas
2.3.2. Describir las fuentes de energía y sus métodos de obtención, almacenamiento y utilización
2.3.3. Describir los procesos de fosforilación y de las oxidaciones biológicas.
2.3.4. Estudiar el proceso de respiración aeróbica y anaeróbica y la fermentación.
2.3.5. Estudiar los fenómenos de anabolismo y catabolismo

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

2.3.1.1. Que el estudiante sea capaz de describir sin errores cuando menos una diferencia entre términos tales como, fotosíntesis, quimiosíntesis, respiración y fermentación celular.
2.3.2.1. Que el estudiante al terminar esta clase sea capaz de describir sin errores las fuentes de energía y sus correspondientes formas de almacenamiento y utilización.
2.3.4.1. Que el estudiante sea capaz de describir en forma ordenada y sin errores el ciclo del ácido cítrico y establecer, por lo menos, una diferencia con relación a conceptos tales como oxidación y reducción.
2.3.5.1. Que el estudiante sea capaz de describir sin errores y sin la ayuda de ningún material de referencia, en qué consiste el proceso de desasimilación de tres substratos.
2.3.5.2. Que el estudiante sea capaz de describir en forma válida y confiable los procesos de síntesis y asimilación de las proteínas y de los productos no esenciales.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Transparencias
-Equipo de laboratorio
-Material mimeografiado.

VII. BIBLIOGRAFIA

CROFT, C.C. A comparative study of media for detection of enterococci in water. A.J.P.H. 49:1379. 1960

COMMITTEE ON Bacteriological technic, society of american bacteriologists. Manual of microbiological methods. New York, McGraw Hill Book Co., Inc 302 p. 1957.

PALMER, C.M. Algae in water supplies. Washington D.C. U.S. Department of Health education, and welfare, 1962.

SALLE, A.J. Fundamental Principles of Bacteriology. New York, McGraw Hill, 176 p. 1964.

STANDARD METHODS for the examination of dairy products. Am. Public Health Assoc. New York 10 th. ed. 1960

VIII. EVALUACION

2.3.1.1.1. Teóricamente la fotosíntesis se desarrolla en dos fases.

Falso ( ) Verdadero ( )

2.3.1.1.2. En la fotosíntesis de plantas y bacterias la clorofila activada por la luz da lugar vía citocromo a la síntesis de : (Subraye la correcta),

a) ATP
b) RNA
c) DNA
d) NAD

2.3.1.1.3. Aparee las columnas según se correspondan

Columna I	Columna II
( ) Nitrobacter	a) azufre a ácido sulfúrico
( ) Thiobacillas thiooxidans	b) Nitrito a nitrato
	c) amoniaco a nitrito
( ) Nitrosomas	d) glucosa a ácido acético

2.3.1.1.4 La oxidación que utiliza oxígeno molecular como aceptor primario de Hidrógeno en condiciones aeróbicas se denomina _____.

2.3.1.1.5. En la _____ la oxidación tiene lugar en ausencia de Oxígeno molecular anaerobicamente.

2.3.2.1.1. Las bacterias heterotroficas necesitan compuestos orgánicos complejos como fuente principal de luz.

Verdadero ( ) Falso ( )

2.3.2.1.2. Los microorganismos quimiolitografos obtienen la energía de: (subraye la correcta):

a) la luz solar
b) los oxido-reducciones
c) los compuestos orgánicos
d) los compuestos orgánicos
d) del CO_2

2.3.2.1.3. Aparee las columnas según se correspondan

Columna I	Columna II
( ) Productores de energía	a) endoergónicas
( ) Requieren energía	b) exoergónicas
	c) endotérmicas
	d) exotérmicas

2.3.2.1.4. Oxidación es sinónimo de _____

2.3.2.1.5. Reducción es sinónimo de _____.

2.3.4.1.1. El complejo Acetil-CoA oxida un producto de desasimilación de la glucosa (ácido oxalo -acético a H_2SO_4 y H_2S).

Falso ( ) Verdadero ( )

2.3.4.1.2. El principal enlace de alta energía en el metabolismo es: (Subraye lo correcto)

a) El enlace Carbono
b) " " sulfuro
c) " " Fosfato
d) " " Carbonato

2.3.4.1.3. Aparee las columnas según se correspondan:

Columna I	Columna II
( ) Reacciones de respiración y fermentación	a) Desprendimiento de energía
( ) Reacciones sintéticas	b) Exigencias
	c) Consumo de NP
	d) Aporte de NP

2.3.4.1.4. La energía liberada en la oxidación queda _____ por algún enlace entre los átomos de una molécula.

2.3.4.1.5. En el ciclo del ácido cítrico se originan numerosas moléculas de _____ _____.

2.3.5.1.1. La desasimilación de carbohidratos del grupo B ocurre fuera de la célula por acción de enzimas endocelulares.

Falso ( ) Verdadero ( )

2.3.5.1.2. La proteolisis es efectuada por: (subaraye la correcta)

a) Bacillus, clostridium y Proteas y Pseudomonas
b) E.coli, aerobacter y Klebsiella.
c) Enterococos y Pasterellas
d) Brucellas y Sarcinas

2.3.5.1.3. Aparee los contenidos de las columnas según se correspondan:

Columna I	Columna II
( ) Disacáridos	a) Fructuosa-gulactosa y glucosa
( ) Polisacáridos	b) Glucosa
( ) Trisacáridos	c) Glucosa-Fructuosa
( ) Monosacáridos	d) Celulosa
	e) Hemicelulosas
	f) Almidón

2.3.5.1.4. Entre los lípidos se encuentran los _____ y _____.

2.3.5.1.5. Los enzimas que degradan los ácidos nucleicos son _____ y _____.

2.3.5.2.1. La formación de productos no es el reverso de una reacción de desasimilación.

Falso ( ) Verdadero ( )

2.3.5.2.2. El mecanismo de síntesis de algunos aminoácidos puede ser el proceso inverso de una reacción de : (Subraye lo correcto).

a) Desaminación
b) Desasimilación
c) Deshidrogenación
d) Descarboxilación

2.3.5.2.3. Aparee las columnas según se correspondan:

Columna I	Columna II
( ) Pigmentos	a) Venenos
( ) Toxinas	b) Sarcina
( ) Polisacáridos	c) Cápsula
( ) Antibióticos	d) inhibición
	e) involución

2.3.5.2.4. Los aminoácidos combinados entre si forman la _____ ya terminada

2.3.5.2.5. Los procesos metabólicos globales se caracterizan por _____ entre los sustratos.

PLAN DE CLASE No. 4

I. TITULO : Enzimas

II. JUSTIFICACION

Toda célula viviente necesita crecer y reproducirse. Estos procesos pueden cumplirse gracias a un gran número de transformaciones químicas. Esas transformaciones son susceptibles de acelerarse o retardarse mediante la presencia o ausencia de ciertas sustancias que reciben lel nombre de enzimas. Enzima quiere decir "presente en la levadura". Hoy este criterio ha cambiado. En esta clase veremos como las enzimas han evolucionado hasta transformarse en catalizadores o agentes catalíticos, gracias a las contribuciones científicas de Buchner.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

2.4.1. Estudiar la naturaleza, propiedades y nomenclatura de las enzimas.
2.4.2. Describir el mecanismo catalítico, la especificidad e inhibición de las enzimas.
2.4.3. Describir los tipos de reacciones enzimáticas y cómo detectarlas y medirlas.
2.4.4. Ilustrar los sistemas enzimáticos.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

2.4.1.1. Que el estudiante después de aprender esta clase, sea capaz de enumerar sin equívocos todas las propiedades y formas de nomenclatura que se usan para nombrar a las enzimas.
2.4.2.1. Que el alúmno al terminar la clase sea capaz, de establecer cuando menos una diferencia válida respecto de lo que es el mecanismo catalítico, la especificidad e inhibición de las enzimas.
2.4.3.1. Que el estudiante sea capaz de enumerar cuando menos siete de las nueve reacciones enzimáticas que han sido descritas hasta hoy. No se penará al alumno si esta enumeración se la hace sin ningún orden.
2.4.4.1. Que el estudiante al terminar esta sección sea capaz de describir ordenadamente todas las propiedades que caracterizan a las tres técnicas de cultivo que se usan en los sistemas enzimáticos.

V. METODOS EDUCATIVOS

- Exposición oral ilustrada
- Equipos de laboratorio
- Material mimeografiado

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Equipo de laboratorio
-Láminas
-Material mimeografiado

VII BIBLIOGRAFIA

CROFT, C.C. A comparative study of media for detection of enterococci in water. A.J.P.H. 49:1379. 1960.

COMMITTEE ON bacteriological technic, society of American bacteriologists. Manual of microbiological methods. New York, McGraw Hill Book Co., Inc. 302 p. 1957.

PALMER, C.M. Algae in water supplies. Washington, D.C. U.S. departament of Health education and welfare. 1962.

SALLE, A.J. Fundamental principles of bacteriology. New York, McGraw Hill, 176 p. 1964

STANDARD METHODS for the examination of dairy products. Am. Public health Assoc. New York, 10th. ed. 1960.

VIII. EVALUACION

2.4.1.1.1. Las enzimas extracelulares sintetizan el material y activan las reacciones catabólicas.

Falso ( ) Verdadero ( )

2.4.1.1.2. La parte integrante de algunas coenzimas puede ser:

a) un metal o una vitamina
b) un carbohidrato
c) un ácido graso
d) Carbonato

2.4.1.1.3. Aparee las columnas según se correspondan

Columna I	Columna II
( ) Carbohidrasa	a) Descarboxilasa
( ) Ribonucleasa	b) Separación de H_2
( ) Descarboxilación	c) Hidrato de Carbono
( ) Deshidrogenasa	d) Oxidación
	e) Ac. robonucleico

2.4.1.1.4. La enzima _____ coagula la leche.

2.4.1.1.5. La _____ se encuentra en tejidos estomacales.

2.4.2.1.1. La enzima succinico-deshidrogenasa cataliza la transferencia de H_2O a un compuesto aceptor apropiado

Falso ( ) Verdadero ( )

2.4.2.1.2. La actividad enzimática puede ser inhibida por: (subaraye la correcta)

a) triptanol
b) triptófano
c) triptona
d) cariophano

2.4.2.1.3. Aparee las columnas según se correspondan:

Columna I	Columna II
( ) cianuros	a) Enzima + Fe
( ) fluor	b) Enzimas + Ca
	c) Enzimas + Ag
	d) Enzima + Pb

2.4.2.1.4. Cada enzima tiene su optimo funcionamiento a _____ y _____ determinadas.

2.4.2.1.5. La inhibición _____ suele ocurrir cuando por compuestos químicos que tengan estructura química semejante.

2.4.3.1.1. Se considera que una sola bacteria puede contener varios cientos o millones de enzimas diferentes.

Falso ( ) Verdadero ( )

2.4.3.1.2. Las enzimas son: (subraye lo correcto)

a) constitutivas y adaptativas
b) esenciales y no esenciales
c) catalizadores inorgánicos
d) isómeros

2.4.3.1.3. Aparee las columnas seguún se correspondan:

Columna I	Columna II
( ) deshidratación	a) Adición de un grupo fosfato a una molécula de agua.
( ) isomeración	b) introducción de H_2O
( ) descarboxilación	c) Separación de H_2O
( ) hidrólisis	d) Conversión del sustrato en una mezcla racémica.
( ) reducción	e) separación del grupo CO_2 del grupo carboxilo
( ) oxidación	g) Incorporación de electrones o H_2
( ) fosforilación	

2.4.3.1.4. Se puede medir la actividad enzimática por un _____ en el sustrato

2.4.3.1.5. Se puede medir la actividad enzimática por una valoración cuantitativa para ver _____ del sustrato.

2.4.4.1.1. En el método de Thumber se utiliza como aceptor artificial de H_2 el rojo de Metilo.

Falso ( ) Verdadero ( )

2.4.4.1.2. Para determinar la actividad enzimática se usa más (subraye la correcta):

a) la técnica de cultivo en crecimiento
b) las células en reposo
c) las células lavadas
d) las células secar

2.4.4.1.3. Aparee las columnas según se correspondan:

Columna I	Columna II
( ) células de cultivo en crecimiento	a) tratamiento con grupos ultravioleta
( ) células en reposo	b) un medio con sustrato
( ) enzimas extraídas de células.	c) tratamiento ultrasónico
	d) un medio sin sustrato

2.4.4.1.4. En todo ensayo enzimático se debe comprobar la transformación del _____ y la presencia del _____.

2.4.4.1.5. La _____ se utiliza para dejar libres las enzimas.

V.28.76
epp.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS-OEA
Oficina en Colombia
METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

CURSO DE : MICROBIOLOGIA SANITARIA

UNIDAD ACADEMICA No. 3 : CRECIMIENTO, MUERTE Y EFECTOS DEL MEDIO AMBIENTE EN LAS BACTERIAS

Producido por : Rocío Diéz de Arango *
Supervisado por : Gerardo Naranjo **

Medellín. Colombia, 1976

* Profesora Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Nacional, Seccional Medellín
** Especialista en Educación Agrícola, Responsable de la organización y funcionamiento de las Unidades Educativas del IICA para Colombia.

UNIDAD ACADEMICA No. 3

I. TITULO: Crecimiento Muerte y Efectos del Medio Ambiente en las Bacterias

II. JUSTIFICACION

Los estudios de población microbiana son fundamentalmente similares a los estudios de otras poblaciones animales ó vegetales. En los primeros, sin embargo, se encuentran ciertas ventajas experimentales: el breve tiempo de generación permite que aparezcan muchas generaciones en término de horas o días y puede obtenerse una curva completa de información con muy poco trabajo por parte del investigador. El término crecimiento aplicado a las bacterias y otros microorganismos se refiere, comunmente, a las variaciones en la producción total de células y no a los cambios que experimentan los organismos individuales. La determinación del crecimiento requiere, pues, la estimación cuantitativa de la producción de células. En esta unidad se estudiarán las modalidades de reproducción de las células bacterianas y los métodos que se emplean para medir el resultado del crecimiento, número o masa de células. Las diferencias radicales que presentan las bacterias con respecto al ambiente físico favorable para su desarrollo se presentan en aspectos tales como: temperatura, pH, presión osmótica, exigencias de oxígeno etc. Por último en esta unidad nuestra atención va dirigida a la inhibición, destrucción (muerte) y extirpación de los microorganismos. Muchas prácticas de la vida cotidiana, como la depuración del agua, la posteurización de la leche ó la refrigeración de los alimentos, tienen por objeto el importante aspecto del control de las poblaciones microbianas.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

3.1. Estudiar el crecimiento y la reproducción de las bacterias.
3.2. Enseñar los efectos del medio ambiente en el crecimiento bacteriano.
3.3. Describir el control de los microorganismos.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

3.1.1. Que el estudiante al terminar esta unidad sea capaz de describir sin errores, los procesos reproductores y las velocidades de crecimiento.
3.1.2. Que el discente sin la ayuda de ninguna fuente de referencia, escriba ordenadamente, cómo ocurre el proceso de una curva de crecimiento de la población bacteriana y cómo se efectúa un cultivo contínuo de bacterias.
3.1.3. Que el alumno muestre un noventa por ciento de eficiencia para establecer cuáles son los mejores métodos para elaborar las curvas de crecimiento bacteriano.
3.2.1. Que el discente ilustre cuando menos dos de las condiciones físicas necesarias para el crecimiento bacteriano.

3.2.2. Que el estudiante al terminar esta unidad sepa todo lo relacionado con el comportamiento bacteriano frente al oxígeno libre y a la presión osmótica.

3.3.1. Que el estudiante sea capaz de describir cuáles son todos los métodos para prevenir la transmisión de enfermedades e infecciones, evitar la descomposición y deterioro de alimentos y evitar la contaminación.

3.3.2. Que el estudiante sea capaz de enumerar cuando menos tres sistemas de control bacteriológico por medios físicos y cuatro de destrucción e inhibición por agentes químicos.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Equipos de laboratorio
-Proyecciones
-Material mimeografiado

VII. BIBLIOGRAFIA

BUTTERFIELD, C.T., WATTIE, E., MEGRE GIAN, S. y CHAMBERS, S.W. Influence of pH and temperature on the survival of califorms and enteric pathogens when exposed to free chlorine. U.S. Publ. Healt Rep., 1943. 58, 1837.

GUNSALUS, J. E. Growth of bacteria en werkman, C.H. y Wilson P.W. Bacterias physiology. New York, academic Press, Inc, 1951. 316 p.

PELCZAR, M. and RAID, R. Microbiología. Traducción por L. Montañón. Madrid, Castilla, 1966. 664 p.

SALLE, A. J. Fundamental principles of bacteriology. New York, McGraw-Hill, 1964. 176 p.

PLAN DE CLASE No. 1

I. TITULO : Crecimiento y Reproducción de las Bacterias

II. JUSTIFICACION

La modalidad más común y, sin duda, la más importante desde el punto de vista del ciclo normal de crecimiento en las poblaciones bacterianas, es la fisión binaria o transversal.

Prácticamente, todas las fases de la microbiología requieren métodos para medir el número de microbios, bien sea por el número de células ó la masa de células. Los métodos que miden el número de células son importantes para contar organismos unicelulares, tales como bacterias y levaduras, la medida de masa de células en cambio, puede emplearse para todos los tipos de microbios, incluídos los que forman largos filamentos como los mohos, que no pueden contarse enumerando el número de células.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

3.1.1. Enseñar qué es crecimiento y reproducción en bacteriología.
3.1.2. Instruír sobre el tiempo de generación en el crecimiento bacteriano
3.1.3. Describir cómo son las curvas de crecimiento bacteriano.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

3.1.1.1. Que el estudiante una vez terminada esta clase, pueda describir sin errores y sin ayuda de cualquier material de referencia bibliográfico cómo se efectúan los procesos reproductores en las bacterias.
3.1.1.2. Que el estudiante demuestre sin errores, cómo opera la velocidad de crecimiento bacteriano, en dos de tres microorganismos sometidos a su consideración.
3.1.2.1. Que el estudiante demuestre sin equívocos los diferentes datos experimentales que son necesarios para calcular el tiempo de generación en las bacterias.
3.1.3.1. Que el estudiante sea capaz, en forma válida y confiable, de enumerar los fenómenos que ocurren en las cuatro fases del crecimiento microbiano.
3.1.3.2. Que el estudiante, después de haber aprendido el contenido de esta clase, sea capaz de explicar cuáles son todos los métodos qee se usan para hacer un cultivo contínuo de bacterias y cómo se determina, cuantitativamente, su crecimiento.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Gráficas preparadas
-Material mimeografiado
-Equipo de Laboratorio

VII. BIBLIOGRAFIA

GUNSALUS, J.E. Growth of bacteria en werkman, C.H. y Wilson P.W. Bacterias Physiology. New York, Academic Press, Inc, 1951. 316 p.

PELCZAR, M. and RAID, R. Microbiología. Traducción por L. Montañón. Madrid, Castilla, 1966. 664 p.

SALLE, A.J. Fundamental principles of bacteriology. New York, McGraw-Hill, 1964. 176 p.

VIII. EVALUACION

3.1.1.1.1. El principal proceso de división bacteriana es sexual.

Falso ( ) Verdadero ( )

3.1.1.1.2. Subraye lo correcto. Las bacterias se pueden reproducir por los siguientes métodos :

a. Por gemación
b. Por medio de un elemento vegetativo
c. Todas las anteriores
d. Ninguna de las anteriores

3.1.1.1.3. Aparee los conceptos que aparecen bajo la columna I con los que corresponden de la columna II

Columna I	Columna II
( ) Reproducción	a. Endoespora
	b. Espora vegetativa
	c. Tabique transversal
( ) Septum	d. Yema

3.1.1.1.4. Las bacterias actinomicetales se reproducen por un _____ _____.

3.1.1.1.5. Se reproducen por _____ algunas bacterias Hyphomicroviales.

3.1.1.2.1. El incremento de la población bacteriana se efectúa en progresión aritmética.

Falso ( ) Verdadero ( )

3.1.1.2.2. Subraye la alternativa correcta. En condiciones óptimas el índice de crecimiento de un cultivo bacteriano está dado por :

a) Tiempo de generación
b) Número de generaciones
c) Las dos anteriores
d) Ninguna de las anteriores

3.1.1.2.3. Aparee los conceptos que aparecen bajo la columna I con los que corresponden de la columna II

Columna I	Columna II
( ) Procedimiento más usado para determinar el tiempo de germinación de una bacteria.	1. Microscopía de fases
	2. Equipos fotográficos
	3. Inoculación del medio con un número conocido de células.
	4. Todos los anteriores
	5. Ninguno de los anteriores

3.1.1.2.4. Una célula se divide dando orígen a _____ nuevas células.

3.1.1.2.5. El período de tiempo que se requiere para que la célula se divida o sea para que la población se duplique se denomina _____ _____.

3.1.2.1.1. "B" se denomina al número de bacterias inoculadas en un medio, o recuento bacteriano en el tiempo cero.

Falso ( ) Verdadero ( )

3.1.2.1.2. Los datos experimentales necesarios para calcular el "tiempo de generación" son : (Subraye lo correcto)

a. Número de bacterias presentes al comienzo del experimento
b. Número de bacterias presentes al final de un intervalo de tiempo dado.
c. Intervalo de tiempo
d. Todas las anteriores
e. Ninguna de las anteriores.

3.1.2.1.3. Aparee los conceptos que aparecen bajo la columna I con los que corresponden de la columna II

Columna I	Columna II
a) "b"	( ) Número de generaciones
b) "t"	( ) Período de tiempo
c) n	( ) Tiempo de generación
d) G	( ) Número de bacterias inoculadas en el tiempo cero
	( ) Número de bacterias al final de un período de tiempo dado.

3.1.2.1.4. Partiendo de una sola célula la población total al final de un período de tiempo dado se expresa por _____.

3.1.2.1.5. La ecuación _____ expresa el tiempo de generación "G".

3.1.3.1.1. Es lo mismo decir fase logarítmica o fase "Lag.".

Falso ( ) Verdadero ( )

3.1.3.1.2. Subraye la alternativa correcta. El período de transición en la curva de crecimiento bacteriano tiene relación con :

a) Tiempo necesario para que todas las bacterias entren en una nueva fase.
b) Fase retardada
c) Fase exponencial
d) Fase descendente

3.1.3.1.3. Aparee los conceptos que aparecen en la columna I con los que corresponden a la columna II

Columna I	Columna II
a. Fase de mortalidad	( ) Fase descendente
b. Fase exponencial	( ) Fase logarítmica
c. Fase Estacionaria	( ) Fase retardada
	( ) Fase de transición

3.1.3.1.4. La población bacteriana es casi uniforme en la fase _____ _____.

3.1.3.1.5. El _____ _____ representa el tiempo necesario para que todas las células entren en una nueva fase.

3.1.3.2.1. Por motivos experimentales o prácticos conviene mantener constante la población en la fase exponencial.

Falso ( ) Verdadero ( )

3.1.3.2.2. Los dispositivos que se utilizan para mantener constante la población bacteriana en la fase exponencial son : (Subraye lo correcto)

a. Turbidostato
b. Quimiostato
c. Fotocolorímetro
d. Todas las anteriores
e. Dos de las anteriores. Cuáles ? _____

y _____

3.1.3.2.3. Aparee los conceptos que aparecen en la columna I con los que se corresponden de la columna II

Columna I	Columna II
a) Recuento o enumeración de	( ) Microscopio
células	( ) Pesada
b) Actividad celular	( ) Grado de actividad.

3.1.3.2.4. Cuando la población total se conserva uniforme con respecto al crecimiento y división se denomina _____ _____.

3.1.3.2.5. Las determinaciones _____ se utilizan para encontrar la densidad de una suspensión de células por medidas ópticas.

PLAN DE CLASE No. 2

I. TITULO : Efectos del Medio Ambiente en el Crecimiento Bacteriano

II. JUSTIFICACION

Una vez determinados los elementos nutritivos apropiados para el cultivo de las bacterias, es preciso establecer las condiciones físicas más favorables para su crecimiento optimo. Del mismo modo que varían mucho con respecto a sus exigencias nutritivas, las bacterias presentan diverso comportamiento en la reacción a las condiciones físicas del ambiente.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

3.2.1. Enseñar como influye la temperatura y el pH en el crecimiento bacteriano.
3.2.2. Instruir como se comportan las bacterias con relación al oxígeno libre y a la presión osmótica.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

3.2.1.1. Que el discente, después de aprender esta unidad, exponga con un noventa por ciento de certeza cómo se clasifican las bacterias de acuerdo a la temperatura.
3.2.1.2. Que el alumno, sin ayuda de ningúnm material de referencia bibliográfico sea capaz de enunciar en forma válida y confiable cómo se comportan las bacterias frente a la acidez o alcalinidad del medio.
3.2.2.1. Que el estudiante demuestre sín equívocos qué papel juega el oxígeno en cuanto a los requerimientos de las bacterias.
3.2.2.2. Que el alumno, al concluir el estudio de esta unidad, establezca todas las diferencias que presentan las bacterias con relación a la presión osmótica.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-
-Material mimeagrafiado
-Equipo de laboratorio
-Tablero

VII. BIBLIOGRAFIA

BUTTERFIELD, C.T., WATTIE, E., MEGREGIAN, S.y CHAMBERS, S.W. Influence of pH and temperature on the burvival of coliforms and enteric pathogens when exposed to free chlorine. U.S. Publ. Healt Rep., 58 1837, 1943.

PELCZAR, and RAID, R. Microbiología. Traducción por L. Montañón. Madrid, Castilla, 1966. 664 p.

SALLE, A.J. Fundamental principles of bacteriology. New York, McGraw Hill, 1964. 176 p.

VIII. EVALUACION

3.2.1.1.1. Bacterias psicrofilas son sinónimas de bacterias psicrofílicas.

Falso ( ) Verdadero ( )

3.2.1.1.2. Las bacterias que extienden su intervalo térmico a la región de las mesófilas se denominan: (Subraye la alternativa correcta)

a. Euritemófilas
b. Esterotermófilas
c. Todas las anteriores
d. Ninguna de las anteriores

3.2.1.1.3. Aparee los términos de la columna I con los correspondientes de la columna II.

Columna I	Columna II
a. Mesófilas	( ) - 5 a + 25 °C
b. Termófilas	( ) + 45° , a + 75° C
c. Psicrófilas	( ) + 25 a + 55° C
d. Euritermófilas	( ) + 20 a + 45° C
e. Esterotermófilas	( ) - 25 a + 60° C
	( ) Más de 60°C

3.2.1.1.4. La temperatura de incubación que determina el crecimiento más rápido durante un corto período de tiempo (12- 24 horas) se denomina _____ _____, _____.

3.2.1.1.5. La _____ determina en parte, el índice y la magnitud total del crecimiento, así como el metabolismo del organismo.

3.2.1.2.1. Las desviaciones fuertes del pH pueden impedirse añadiendo al medio un mordiente o regulador.

Falso ( ) Verdadero ( )

3.2.1.2.2. Una sustancia buffer es (Subraye la alternativa correcta)

a. Tampon
b. Amortiguador
c. Las dos anteriores
d. Ninguna de las anteriores

3.2.1.2.3. Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II.

Columna I	Columna II
a. Azul de trinol.-pH 1-3	( ) Rojo a amarillo
b. Azul de bromocresol. p^H 3-5	( ) Amarillo a azul
c. Rojo de metilo. p^H 4-6	( ) Amarillo a Rojo
d. Azul de bromotimol. p^H 6-8	( ) Incoloro a Rojo
e. Rojo de cresol. p^H 7-9	( ) Rojo a amarillo
f. Fenolftaleína. p^H 8.10	( ) Amarillo a azul.

3.2.1.2.4. El p^H óptimo para el crecimiento de las bacterias se encuentra entre _____ y _____.

3.2.1.2.5. Aproximadamente entre _____ y _____ la mayoría de las especies tienen el mínimo y máximo p^H.

3.2.2.1.1. El gas más importante en el cultivo de bacterias es el metano.

Verdadero ( ) Falso ( )

3.2.2.1.2. Las bacterias microfílas (Subraye la correcta)

a. Crecen en ausencia total de O_2
b. Crecen en presencia de gran cantidad de O_2
c. Ninguna de las anteriores
d. Todas las anteriores

3.2.2.1.3. Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II

Columna I	Columna II
a) Facultativos	( ) Presencia de O_2
b) Aerobios	( ) Ausencia de O_2
c) Anaerobios	( ) Presencia o ausencia de O_2
d) Microaerofilos	

3.2.2.1.4. El _____ _____ es un compuesto reductor.

3.2.2.1.5. El cultivo de bacterias _____ _____ requiere precauciones y materiales especiales.

3.2.2.2.1. Ciertas bacterias aisladas de salmueras o del mar son halófilas.

Falso ( ) Verdadero

3.2.2.2.2. Bacterias osmófilas son aquellas (Subraye la correcta) :

a. Que requieren una presión osmótica elevada
b. Que requieren una presión osmótica baja
c. Todas las anteriores
d. Ninguna de las anteriores

3.2.2.2.3. Aparee los conceptos de la columna I que se correspondan con los de la columna II.

Columna I	Columna II
a. Solución isotónica	( ) Más soluto que solvente
b. Solución hipertónica	) Más solvente que soluto
c. Solución hipotónica	( ) Solvente y soluto equilibrados
	( ) Sin soluto

3.2.2.2.4. Los organismos _____ _____ tienen que estar expuestos a un foco de iluminación.

3.2.2.2.5. Las bacterias que se desarrollan en medios que contienen concentraciones salinas excepcionalmente elevadas se denominan _____ _____.

PLAN DE CLASE No. 3

I. TITULO : Control de los Microorganismos

II. JUSTIFICACION

El bienestar y la prosperidad del hombre dependen en gran medida de su dominio sobre las poblaciones microbianas; por lo tanto, dedicaremos nuestra atención a la inhibición, destrucción (muerte) y extirpación de los microorganismos. Muchas prácticas de la vida cotidiana como la depuración del agua, la pasteurización de la leche, o la refrigeración de los alimentos, tienen por objeto este importante aspecto del control de las poblaciones microbianas.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

3.3.1. Describir los métodos físicos empleados en la destrucción de microorganismos.

3.3.2. Enseñar a emplear los agentes químicos en la inhibición y destrucción de las bacterias.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

3.3.1.1. Que el alumno sea capaz en forma válida y confiable de enumerar los métodos físicos empleados para prevenir la transmisión de enfermedades evitar el deterioro y descomposición de algunos productos y evitar la contaminación.

3.3.2.1. Que el estudiante después de haber aprendido el contenido de esta clase este en capacidad de aplicarlos controles químicos más utilizados para controlar una población microbiana.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral
-Exposición a cargo de un alumno
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Material mimeografiado
-Equipo de laboratorio

VII. BIBLIOGRAFIA

GUNZALUS, J.C. Growth of bacteria en werkman, C.H. Wilson P.W. Bacterias Physiology. New York, academic Press, Inc, 1951. 316 p.

PELCZAR, M. and RAID, R. Microbiología. Traducción por L. Montañón. Madrid, Castilla, 1966. 664 p.

VIII. EVALUACION

3.3.1.1.1. El término germicida es sinónimo de microbicida.

Falso ( ) Verdadero ( )

3.3.1.1.2. Un estado bacteriostático es : (Subraye la alternativa correcta)

a. Acción bactericida
b. Acción fungicida
c. Acción viricida
d. Ninguna de las anteriores

3.3.1.1.3. Aparee los canceptos de la columna I con los que le correspondan de la columna II.

Columna I	Columna II
a. Desinfectante	( ) Producto que detiene
b. Antiséptico	( ) Agente químico
c. Esporicida-fungicida	( ) Agente que mata hongos y esporas.
d. Virucida	
e. Fungistático	( ) Antiviriásico

3.3.1.1.4. Las células vegetativas mueren a temperaturas comprendidas entre los _____ y _____ (calor húmedo)

3.3.1.1.5. La cloramina, fenol, _____, _____, _____ y _____, son agentes químicos utilizados en la destrucción e inhibición del mundo microbiano.

3.3.2.1.1. Existe un agente químico antimicrobiano "ideal".

Falso ( ) Verdadero ( )

3.3.2.1.2. "El coeficiente de fenol" sirve para : (Subraye la alternativa correcta)

a. Para destruir todo tipo de gérmenes
b. Para comparar los demás desinfectantes
c. Las dos anteriores
d. Ninguna de las anteriores.

3.3.2.1.3. Aparee los conceptos de la columna I con los que cofresponden de la Columna II.

Columna I	Columna II
a. Fenol	( ) Lesiones oculares
b. Alcohol metílico	( ) Ac. carbólico
c. Cloro	( ) Compuesto clorado
d. Colorantes	( ) Gaseoso y líquido
e. Metales pesados	( ) Inhibidores selectivos
	( ) Acción oligodinámica

3.3.2.1.4. Detergentes _____ Son aquellos productos que se ionizan y cuya propiedad detergente se encuentra en el anión.

3.3.2.1.5. Los productos que tienen la propiedad detergente en el catión se denominan _____.

IX-27-76
epp.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS-OEA
Oficina en Colombia
METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

CURSO DE : MICROBIOLOGIA SANITARIA

UNIDAD ACADEMICA No. 4 : Microorganismos Diferentes de las Bacterias

Producida por : Rocío de Arango *
Supervisada por : Gerardo Naranjo **

Medellín, Colombia, 1976

* Profesora Departamento de Biología, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín.
** Especialista en Educación Agrícola, Responsable de la organización y funcionamiento de las Unidades de Cambio Educativo del IICA para Colombia

UNIDAD ACADEMICA No. 4

I. TITULO : Microorganismos Diferentes de las Bacterias

II. JUSTIFICACION

Desde el punto de vista biológico, el propósito de esta unidad , es presentar los conocimientos básicos requeridos para el diseño y operación adecuados de las estructuras de ingeniería sanitaria. Se trata de hacer un análisis de las diferentes comunidades, para determinar el efecto de los diferentes factores ambientales en la población dentro de la comunidad. También se determinará la importancia relativa de los distintos grupos de microorganismos, diferentes de las bacterias.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

4.1 Enseñar la morfología y clasificación de los protozoos y las algas.
4.2 Estudiar la morfología y clasificación de los hongos, levaduras y virus.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

4.1.1. Que el estudiante, después de aprender esta unidad, describa sin errores la morfología y estructura de los protozoos y las algas.
4.1.2. Que el alumno al terminar esta unidad, académica, sea capaz de describir sin equívocos cómo es la clasificación e importancia sanitaria de todos los grupos de protozoos y algas.
4.2.1. Que el discente al concluir el estudio de esta unidad académica, sea capaz de describir, sin errores, la clasificación, morfología, reproducción e importancia sanitaria de los hongos, levaduras y virus.
4.2.2. Que el estudiante describa sin equívocos los fenómenos de composición de los hongos y levaduras y explique en qué consiste la inmunidad viral ?

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Equipos de laboratorio
-Material mimeografiado
-Proyecciones

VII. BIBLIOGRAFIA

GILLIES, R.R. AODDS, J.C. Bacteriology Ilustred. Baltimore, the Williams and Wilkins Co., 1965. 230 p.

PALMER, C.M. Algae in wather supplies. Washington, D.C. Department of healt education, and welfare, 1962. 180 p.

PELCZAR , M. and RAID, R. Microbiología. Traducción por L. Montañón. Madrid, Castilla, 1966. 664 p.

STANDARD METHODS for the exc ination of water, sewage and industrial wates. APHA AWWA and FSIWA, New York, 12th ed., 1968. 408 p.

SKINNER C.E. EMMONS, C.W. y TSUCHIYA, H.M. Herrisis. Molds, Yeasts, and actinomicetes. New York, 2a. ed. John Wiley and Sons, 1957. 403 p.

VILLE, C.A. Biology. Philadelphia, W.B. Sanders, 5a. ed., 1957, 248 p.

PLAN DE CLASE No. 1

I. TITULO : Protozoos y Algas

II. JUSTIFICACION

En este estudio nos interesa más que los organismos individuales, las poblaciones y comunidades. Estos microorganismos tienen interés por los perjuicios que causan y por que facilitan la descomposición orgánica. Aparecen ampliamente distribuídos en el agua y pueden alterar su gusto, color y olor. Algunas especies producen colores verde o rojo en los compuestos orgánicos. Otras liberan aceites aromáticos que causan olores desagradables.

La floración o agua coloreada está originada por la presencia de fitoplanton intensamente pigmentado en concentraciones desusadas. El fenómeno es pasajero, pero se presenta el problema de acumulación de productos tóxicos procedentes de la descomposición de los organismos.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

4.1.1. Enseñar la estructura y morfología de los protozoos y las algas
4.1.2. Estudiar la clasificación é importancia sanitaria de los protozoos y las algas.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

4.1.1.1 Que el estudiante una vez terminada esta clase, pueda identificar sin errores y sin la ayuda de cualquier material de referencia bibliográfico, cuando menos tres estructuras de los protozoos y las algas.
4.1.1.2 Que el alumno establezca con un ciento por ciento de eficiencia, cuando menos una diferencia válida entre términos tales como forma, nutrición y reproducción.
4.1.2.1. Que el discente demuestre sin errores como se clasifican las algas y los protozoarios en general.
4.1.2.2 Que el estudiante sea capaz, en forma válida y confiable de clasificar protozooos y algas de acuerdo a su importancia sanitaria.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión en grupos
-Discusión en general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Equipos de labotatorio
-Proyecciones
-Material mimeografiado

VII. BIBLIOGRAFIA

GILLIES, R.R. DODDS, J.C. Bacteriology ilustred. Baltimore, the williams and wilkins Co., 1965. 230 p.

PALMER, C.M. Algas in water supplies. Washington , D.C.U.S. Department of health education, and welfare, 1962. 180 p.

PELCZAR, M. and RAID, R. Microbiología. Traducción por L. Montañón. Madrid, Castilla, 1966..664 p.

STANDARD METHODS for the examination of water, sewage and industrial wastes APPA, AWWA and FSIWA, New York, 12th ed. 1968. 408 p.

VIII. EVALUACION

4.1.1.1.1. La clase sarcodina toma su nombre de la voz griega amoiba que significa cambio.

Verdadero ( ) Falso ( )

4.1.1.1.2 La englena es : (Subraye lo correcto) :

a) Un alga
b) Un protozoario
c) Las dos anteriores
d) Ninguna de las anteriores

4.1.1.1.3. Aparee los conceptos de la columna I con los que correspondan de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Sarcodina	( ) Englena
b) Mastrgophora	( ) Paramecio
c) Infuzoria	( ) Plasmodium
d) Sporozoa	( ) Amoeba proteus
e) Metazoa	

4.1.1.1.4. Los infusorios comprenden dos clases : _____ y _____
_____

4.1.1.1.5. En las amibas por medio de _____ ingieren el alimento sólido.

4.1.1.2.1 Los paramecios habitan en zonas limpias

Verdadero ( ) Falso ( )

4.1.1.2.2. Los flagelos en los paramecios son: (Subraye la correcto)

a) Prolongaciones de la membrana celular
b) Prolongaciones de la pared celular
c) Las alas anteriores
d) Ninguna de las anteriores

4.1.1.2.3. Aparee los conceptos de la columna I con los que correspondan de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Flagelos	( ) Entamoeha coli
b) Cilias	( ) Volvox globatur
c) Esporas	( ) Vorticella polymorphus
d) Pseudepodos	( ) Porospora gigantea

4.1.1.2.4. Los _____ ingieren partículas de madera convirtiendo la celulosa en hidratos de carbono.

4.1.1.2.5. Los esporozoarios más importantes son los que causan el paludismo y pertenecen al género _____.

4.1.2.1.1. El producto principal de la fotosíntesis eb las algas verde-azules es el glicógeno.

Verdadero ( ) Falso ( )

4.1.2.1.2 Los botánicos clasifican las algas en base a (Subraye la correcta) :

a) Estructuras reproductoras
b) Naturaleza de los productos sintetizados y acumulados en las celulas
c) Pigmentos contenidos en los cromatóforos
d) Todas las anteriores
e) Ninguna de las anteriores.

4.1.2.1.3 Aparee los conceptos que aparecen en la columna I con los que correspondan de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Cyanophyta	( ) Algas rojas
b) Euglenophyta	( ) Algas pardas
c) Chlorophyta	( ) Dinoflagelados
d) Chrysophyta	( ) Pardo doradas
e) Pyrrophyta	( ) Verdes
f) Phaeophyta	( ) Englenoideas
g) Rhodophyta	( ) Verde azuladas

4.1.2.1.4. Los _____ son centros de formación de almidón en las Chorophytas.

4.1.2.1.5. La tierra donde se encuentran grandes cantidades de fósiles de diatomeas se denomina _____.

4.1.2.2.1. Uno de los efectos mas notables de la pigmentación de las algas es la decoloración de las aguas.

Verdadero ( ) Falso ( )

4.1.2.2.2. El pigmento verde se encuentra en las siguientes algas : (Subraye la correcta)

a) Radofitas
b) Cianofitas
c) Crisofitas
d) Ninguna de las anteriores

4.1.2.2.3. Aparee los conceptos de la columna I con los que correspondan de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Sapidas y olorosas	( ) Aaabaena
b) Obturadoras de filtros	( ) Cimbella
c) Aguas limpias	( ) Micrasteria
d) Aguas contaminadas	( ) Euglena
e) Paredes de depósitos	( ) Spirogira
f) Aguas superficiales	( ) Euastrum

4.1.2.2.4 El pigmento de color amarillo que elaboran muchas algas se denomina _____.

4.1.2.2.5. Las _____ son de mucha importancia en la alimentación animal.

PLAN DE CLASE No. 2

I. TITULO : Hongos y Virus

II. JUSTIFICACION

Los hongos están muy difundidos en la naturaleza. Ejercen profunda influencia sobre el medio en que viven. Pudren la madera, las hojas y otros restos vegetales, formando el humus que enriquece el suelo y devuelve el dioxido de carbono a la atmósfera. Se utilizan en las industrias de fermentación para producir ácidos, alcoholes y otros productos. Dan orígen a muchos antibióticos cuando incontrolados producen problemas en la industria y enfermedades en el hombre. Lo mismo que los otros microorganismos pueden tener propiedades beneficiosas o perjudiciales según la especie de que se trata.

Los virus son parásitos obligados. Cuando se encuentran en las aguas pueden ser diseminados por ella causando enfermedades en el hombre, animales y plantas. El control de dichas enfermedades es un problema difícil. Algunos de ellos se han erradicado mediante la vacunación, disposiciones sanitarias y extirpación de los insectos vectores que transmiten el virus al hombre.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

4.2.1 Enseñar la clasificación, morfología, reproducción e importancia sanitaria de los hongos, las levaduras y los virus

4.2.2. Instruir sobre composición e inmunidad de los hongos, levaduras y virus.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

4.2.1.1 Que el estudiante, una vez terminada esta clase, pueda identificar sin errores y sin la ayuda de cualquier material de referencia bibliográfico, los principales grupos de hongos, levaduras y virus.

4.2.1.2. Que el alumno establezca con un noventa por ciento de eficiencia cómo es la morfología, reproducción e importancia sanitaria de los hongos, levaduras y virus.

4.2.2.1. Que el discente demuestre sin errores, cómo se clasifican los virus, de acuerdo al huésped.

4.2.2.2. Que el estudiante sea capaz, en forma válida y confiable de explicar cuál es la composición de las algas, levaduras y la inmunidad viral.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión de grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Equipos de Laboratorio
-Material mimeografiado

VII. BIBLIOGRAFIA

GILLIES, R.R. DODDS, J.C. Bacteriology ilustred. Baltimore, the williams and wilkins Co., 1965. 230 p.

PELCZAR, M. and RAID, R. Microbiología. Traducción por L. Montañón. Madrid, Castilla, 1966. 664 p.

VIII. EVALUACION

4.2.1.1.1. Moho es sinónimo de hongo pequeño

Verdadero ( ) Falso ( )

4.2.1.1.2. Los phycomycetes son hongos con : (Subraye la correcta)

a) Esporangios
b) Ascas
c) Basilos
d) Ninguna de las anteriores
e) Las tres primeras

4.2.1.1.3. Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Phycomycetes	( ) Fusarium
b) Aseomycetes	( ) Paraguas de sapo
c) Basidumycetes	( ) Mucor
d) Deuteromycetes	( ) Peziza

4.2.1.1.4. En la rama _____ se encuentran los hongos verdaderos.

4.2.1.1.5. El organismo de los mohos está constituído por el micelio que es un agregado de pigmentos filiformes denominados _____.

4.2.1.2.1. Los hongos pueden ser cultivados en medios ácidos.

Verdadero ( ) Falso ( )

4.2.1.2.2 Los mohos producen varios tipos de esporas asexuales a saber : (Señale la correcta)

a) Conidias
b) Esporangios
c) Zoosporas
d) Artrosporas
e) Oidios
f) Todas las anteriores
g) Ninguna de las anteriores

4.2.1.2.3 Aparee los conceptos que aparecen en la columna I con los que corresponden de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Suelo y estiercol	( ) Botrytis
b) Pan	( ) Mucor
c) Uvas	( ) Aspergillas
d) Hortalizas y frutas	( ) Rhizopus

4.2.1.2.4 La _____ es un elemento filamentoso de los hongos. El _____ es una estructura en forma de vaso o recipiente. El _____ es un tallo formado por celulas desprovistas de cloroplastos y el _____ es básicamente, el aparato vegetativo de los hongos.

4.2.1.2.5 Por medio de _____ y _____ se muestran los mohos.

4.2.2.1.1 Todos los virus se incluyen en el orígen virales de la clase Microtatobiotes.

Verdadero ( ) Falso ( )

4.2.2.1.2. Los virus contienen : (Señale la correcta)

a) Núcleo proteínas
b) Grasas
c) Hidratos de carbono
d) Vestigios de metales
e) Todas las anteriores

4.2.2.1.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II

Columna I	Columna II
a) Neurotropos	( ) Muchos tipos de tejidos
b) Dermatotropos	( ) Tejidos viscerales
c) Viceiotropos	( ) Piel
d) Pantotropos	( ) Células nerviosas

4.2.2.1.4 El tamaño se los virus se determina por microscopio electrónico o por _____ _____.

4.2.2.1.5 Se denomina _____ al virus que infecta una bacteria.

4.2.2.2.1 Los bacteriófagos crecen fácilmente en los cultivos recientes en caldo de las bacterias en período de desarrollo activo.

Verdadero ( ) Falso ( )

4.2.2.2.2 Los virus pueden destruirse : Subraye la correcta

a) Antes de que penetren en la célula
b) Mientras invaden la célula
c) Cuando se están multiplicando dentro de la célula
d) Todas las anteriores
e) Ninguna de las anteriores

4.2.2.2.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Hombre	( ) Viruela
b) Animal	( ) Rabia
c) Peces	( ) Epitelioma
d) Insectos	( ) Enfermedad poliedrica
e) Plantas	( ) Mancha anular
f) Bacterias	( ) Agentes líticos

4.2.2.2.4 Los cuerpos de _____ Se encuentran en las células piramidales del cerebro del perro.

4.2.2.2.5 En la cornea del conejo se encuentran los cuerpos de _____.

XI-18-76

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS-OEA
Oficiane en Colombia
METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

CURSO DE : MICROBIOLOGIA SANITARIA

UNIDAD ACADEMICA No .5 : Microbiología del Agua. Grupo Coliforme. Pruebas Diferenciales

Producida por : Rocio de Arango *
Supervisada por : Gerardo Naranjo :

Medellín, Colombia, 1976

* Profesora Departamento de Biología, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín.
** Especialista en Educación Agrícola, Responsable de la organización y funcionamiento de las Unidades de Cambio Educativo del IICA para Colombia.

UNIDAD ACADEMICA No. 5

I. TITULO : Microbiología del Agua. Grupo Coliforme. Pruebas Diferenciales

II. JUSTIFICACION

Esta Unidad Académica comprenderá los procedimientos quese debenaplicar para verificar exámenes bacteriológicos rutinarios de muestras de aguas, que tengan como propósito calificar su calidad sanitaria y su adaptabilidad a usos generales. La aplicación de dichos exámenes implica comprender claramente las limitaciones de estos procedimientos. Los métodos señalados no permiten la identificación, aislamiento y enumeración de las bacterias patógenas que contengan las aguas. Tienen como único propósito indicar el grado de contaminación de las aguas con desechos de origen humano o animal. Aunque se registran casos históricos de aislamiento de bacterias patógenas específicas de aguas contaminadas, aguas negras y lodos de aguas negras, éstos han sido el resultado de amplios estudios de laboratorio. Los intentos para aislar tales organismos en forma rutinaria han tenido poco éxito y, en general han terminado mas bien como fracasos. Asi no se puede recomendar como práctica rutinaria el aislamiento de bacterias patógenas y de otros microorganismos de las aguas y aguas negras. Las técnicas disponibles en la actualidad son tediosas y complicadas y exigen tan largo tiempo que, cuando se obtienen los resultados finales, ya carecen de significación y pueden llevar a confusiones en estudios particulares de contaminación.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

5.1. Enseñar cómo apreciar la presencia del grupo coliforme por medio de pruebas normales

5.2 Instruir sobre la identificación de organismos coliformes con pruebas diferenciales.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

5.1.1 Que el estudiante sea capaz de describir sin errores, cómo se efectúa el recuento total de gérmenes con platos de agar, y enunciar cuando menos, tres pruebas normales para demostrar la presencia del grupo coliforme.

5.1.2. Que el discente después de concluir esta unidad académica, anote sin errores, cómo se obtiene el número más probable (N.M.P.) de coliformes, en las aguas de muestras destinadas al laboratorio de microbiología.

5.2.1. Que el alumno describa sin errores, tres de las cuatro pruebas en las cuales se basa la identificación de organismos del grupo coliforme

5.2.2. Que el estudiante sea capaz de describir con un 90 por ciento de eficiencia las pruebas diferenciales del Indol R.M. , V.P. y Citrato (INVIC) que se emplean en la diferenciación de coliformes de orígen fecal.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Material mimeografiado
-Equipos de laboratorio
-Material preparado

VII. BIBLIOGRAFIA

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods of the examination of water and wastewater, 12th ed. New York, American Public Health Association, 1972. 608 p.

CARMEN, del L. Aspectos biológicos de la polución de las aguas. II Rev. agua, 14-23, mayo-junio, 1971.

FAIR, G.M., GEYER, J.Ch. y OKUN, D.A. Water and waste water engineering ed. Wiley, 1967. 287 p.

FIFIELD, C.W. and SCHAUFUS, C.P. Improved membrane filter medium for the detection of Coliform Organisms Jour. Awwa 50: 193, 1968.

GAINEY, P.L. y LORD, T.H. Microbiology of water and sewage, New York, Prentice-Hall, Inc, 1972. 386 p.

O.M.S. Normas internacionales para el agua potable. OMS Ginebra, 1964. 180 p.

O.M.S. Lucha contra la contaminación de agua. O.M.S. Ginebra, 1966. 222 p.

STANDARD METHODS for the examination of water, sewage, and industrial wastes APHA, Awwa and Fsiwa. New York, 12th ed, 1968. 609 p.

PLAN DE CLASE No. 1

I. TITULO : Demostración del Grupo Coliforme

II. JUSTIFICACION

Se ha usado por muchos años el grupo de bacterias coliformes, para indicar la contaminación del agua con aguas negras y desechos. Asi se ha procedido para definir si un abastecimiento particular de agua es adecuado para usos domésticos y dietéticos.

La experiencia ha establecido la significación de las densidades del grupo coliforme, como criterio del grado de contaminación que muestran los resultados bacteriológicos y en consecuencia, la calidad sanitaria del agua en examen. Los progresos en las técnicas bacteriológicas y en los medios de cultivo han aumentado la sensibilidad de la prueba de fermentación en tubos múltiples y han llevado a la aceptación de estas pruebas como un método normal. La significación de las pruebas y la interpretación de los resultados estan bien definidos y se han usado como base para establecer normas de calidad bacteriológica en los abastecimientos de agua para consumo humano.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

5.1.1 Enseñar como se hace el recuento normal de gérmenes en placa y las diferentes pruebas para demostrar la presencia del grupo coliforme.

5.1.2 Estudiar el NMP (Número más probable) de coliformes en aguas.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

5.1.1.1 Que el estudiante, una vez terminada esta clase, pueda anotar sin errores y sin ayuda de cualquier material de referencia bibliográfico, el método para hacer un recuento normal de gérmenes en plato.

5.1.1.2 Que el estudiante establezca con un ciento por ciento de eficiencia, cuando menos una diferencia válida entre las distintas pruebas normales que se utilizan en la demostración de miembros del grupo coliforme.

5.1.2. Que el alumno después de aprender el contenido de esta clase sea capaz de aplicar el cómputo y registro del N.M.P.

5.1.2.2. Que el discente en forma válida y confiable sea capaz de enumerar las diferentes técnicas de filtros de membrana utilizados en la demostración de la presencia de coliformes en las muestras sometidas a su estudio.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Material mimeografiado
-Equipos de laboratorio
-Material preparado

VII. BIBLIOGRAFIA

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods of the examination of water and wastewater. New York, 12th ed. American Public Health Association, 1972. 608 p.

FIFIELD, C.W. and SCHAUFUS, C.P. Improved membrane filter medium for the detection of coliform organisms jour. Awwa 50: 193. 1918.

OMS. Normas internacionales para el agua potable. OMS Ginebra, 1964. 180 p.

VIII. EVALUACION

5.1.1.1.1 El método del recuento en plato es mas exacto que el del NMP.

Verdadero ( ) Falso ( )

5.1.1.1.2 El agar derretido a 45°C empleado en el recuento en platos : Subraye la correcta.

a) Mata a las bacterias
b) No mata a las bacterias
c) Se solidifica
d) No se solidifica
e) Ninguna de las anteriores

5.1.1.1.3 Aparee los conceptos de la columna I que correspondan con los de la columna II.

Columna I	Columna II
a) 1:99	( ) 1: 1.000
b) 1 c.c de 1 :100 + 99	( ) 1: 1.000.000
c) 1: 9	( ) 1 : 10
d) 1 c.c de 1: 1000 + 99	( ) 1 : 10.000
e) 10 ml de 1: 100 + 90	( ) 1: 100

5.1.1.1.4 Para hacer difuciones para recuento en plato se debe utilizar agua _____ _____.

5.1.1.1.5 Para los efectos de recuento solo son válidos aquellos platos que contengan entre _____ y _____ colonias.

5.1.1.2.1. El grupo coliforme incluye a todas las bacterias aerobias o anaerobias, facultativas, G + no esporógenas, que fermentan la lactosa con formación de ácido y gas dentro de las 48 horas, a una temperatura de 35°C

Verdadero ( ) Falso ( )

5.1.1.2.2 Una prueba presuntiva es positiva cuando : (Subraye la correcta)

a) Presenta gas
b) Presenta ácido
c) Presenta turbiedad
d) Todas las anteriores

5.1.1.2.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Caldo de lauril triptosa	( ) Prueba presuntiva
b) Eosma azul de metileno	( ) E. Coli 44°C
c) Agar slant	( ) P. complementaria
d) Caldo de Eijkman	( ) P. confirmatoria
e) Bromocresol-azída	
f) Azída de sodio	

5.1.1.2.4 Una prueba _____ es positiva cuando se encuentran colonias típicas o atípicas en oxido.

5.1.1.2.5 La formación de cualquier cantidad de gas en el tubo de fermentación, dentro de las 48 ± 3 horas constituye una prueba _____ _____ .

5.1.2.1.1. El NMP es considerado como el número máximo permisible.

Falso ( ) Verdadero ( )

5.1.2.1.2 En el NMP se utilizan los inóculos siguientes : (Subraye la correcta)

a) 10 - 1 - 0.1
b) 1 - 0.1 - 0.01
c) 01 - 0.01 - 0.001
d) Todos los anteriores
e) Ninguno de los anteriores

5.1.2.1.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II

Columna I	Columna II
a) 1: 10 → 1 - 0.1 - 0.01 + 3 - 2 - 3 + T 290	( ) 29.000
b) 1: 100 — 0.1 - 0.01 - 0.001 = 3 - 2 - 3 = T 290	( ) 2'900.000
c) Total — 10 - 1 - 01 = 3 - 2 - 3 - T 290	( ) 290
d) 1: 1000 — 10 - 1 - 01 = 3 - 2 - 3 = T 290	( ) 290.000
	( ) 2.900

5.1.2.1.4 En el NMP, el límite de confianza es de _____ cuando se usan tres tubos de cada dilución con volúmenes de 10 - 1: 01

5.1.2.1.5 Una muestra de agua al hacerle un proceso total, siempre hay que pasarle los resultados con _____.

5.1.2.2.1 La técnica de filtros de membrana tiene mayor grado de precisión (posibilidades de duplicar los resultados) que la prueba de tubos múltiples de fermentación.

Verdadero ( ) Falso ( )

5.1.2.2.2 Los filtros de membrana se deben utilizar cuando : (Subraye la correcta)

a) En aguas con turbiedad producida por algas
b) En aguas con una alta densidad de org. no coliformes
c) Todas las anteriores
d) Ninguna de las anteriores

5.1.2.2.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II

Columna I	Columna II
a) Membrabas de filtración	( ) Estabilidad adecuada
b) Cojines absorventes	( ) Capacidad de retención
	( ) Velocidad satisfactoria
	( ) Diámetro aproximado de 48 mm.
	( ) Reticuladas

5.1.2.2.4 En el procedimiento de filtros de membrana se consideran como miembros del grupo coliforme todos los organismos que producen _____ _____ _____y _____ _____ después de 20 ±3 horas de incubación.

5.1.2.2.5 La incubación _____para bacterias coliformes se aplica cuando no es práctico mantener durante el transporte la misma temperatura que en el instante de recolección, ó cuando el tiempo entre la recolección de la muestra y el examen sea mayor de 24 horas.

PLAN DE CLASE No. 2

I. TITULO : Grupo Coliforme. Pruebas Diferenciales

II. JUSTIFICACION

La diferenciación de los diversos miembros del grupo coliforme puede ser de importancia en estudios especiales y en investigaciones científicas, en las que la identidad de un miembro específico del grupo en una muestra puede indicar el orígen de una contaminación.

Por lo tanto, en esta parte se tratará de presentar los métodos tentativos para la diferenciación de los organismos coliformes.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

5.2.1 Enseñar la identificación de organismos coliformes
5.2.2 Indicar las principales pruebas diferenciales de miembros del grupo coliforme.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

5.2.1.1 Que el estudiante sea capaz de describir sin errores todos los medios de cultivo, tanto líquidos como sólidos que se utilizan en la diferenciación de coliformes.
5.2.1.2 Que el alumno al terminar esta clase, sea capaz de describir en forma ordenada y sin errores, las diferentes etapas en la purificación de un cultivo.
5.2.2.1 Que el discente sea capaz de describir en forma válida y confiable, las diferentes pruebas para diferenciar coliformes fecales.
5.2.2.2 Que el alumno, sin la ayuda de ningun material de referencia, sea capaz de interpretar en forma válida y confiable las reacciones INVIC.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Material mimeografiado
-Equipos de laboratorio
-Material preparado

VII. BIBLIOGRAFIA

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standar methods of the examination of water and wastewater. New York, 12a. ed., American Public Healt Association, 1972. 608 p.

CARMEN, del L. Aspectos biológicos de la polución de las aguas. II Rev. agua, 14-23 Mayo-junio, 1971.

OMS. La lucha contra la contaminación del agua. OMS Ginebra, 1966. 222 p.

VIII. EVALUACION

5.2.1.1.1 Los medios típicos más o menos selectivos hacia los organismos coliformes son líquidos.

Verdadero ( ) Falso ( )

5.2.1.1.2 Algunos de los medios que se pueden usar para el recuento diferencial en placas son : (Subraye la correcta)

a) Agar + lactosa + VBB
b) Agar + bilis + rojo de violeta
c) Todas las anteriores
d) Ninguna de las anteriores

5.2.1.1.3 Aparee los conceptos que aparecen en la columna I con los que correspondan de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Agar + sales de bilis	( ) MacConKey
b) Agar + lactosa + VBB	( ) Levine
c) Agar + bilis + rojo de violeta	( ) Eijkman

5.2.1.1.4 Si se desea conocer la densidad relativa de cada especie, se debe procurar obtener no menos de _____ ni más de _____ colonias del grupo coliforme por placa.

5.2.1.1.5 Cuando se usan sales de bilis en medios sólidos es necesario con _____ _____ _____ de _____.

5.2.1.2.1 Cultivo puro es aquel que se obtiene de la multiplicación de una sola célula bacteriana.

Verdadero ( ) Falso ( )

5.2.1.2.2 Un cultivo puro se obtiene de las siguientes formas: (Subraye la correcta) :

a) Estrias
b) Sin estrías
c) Lupa diluída
d) Lupa sin dilución
e) Ninguna de las anteriores

5.2.1.2.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que correspondan de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Mutabile	( ) 40°C
b) Sólido	( ) Inestable
c) Brillo metálico	( ) Aerobacter aerogenes
d) Borde húmedo y rosado	( ) E. coli

5.2.1.2.4 Los coliformes atendiendo a la tinción de Gram son _____ _____

5.2.1.2.5 Cuando hay _____ de _____ la prueba presuntiva es positiva.

5.2.2.1.1 Para diferenciar E. coli, A. aerógenes y E. freundii se necesitan ocho pruebas.

Verdadero ( ) Falso ( )

5.2.2.1.2 Las pruebas del INVIC se denominan : (Señale la correcta)

a) Prueba de Eijkman
b) Prueba de Levine
c) Las dos anteriores
d) Ninguna de las anteriores

5.2.2.1.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que correspondan de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Triptófano	( ) Citrato
b) Naftol	( ) Indol
c) Simon's	( ) V.P
	( ) de Bórico
	( ) c. amortiguado

5.2.2.1.4 El caldo amortiguado inhibe selectivamente el desarrollo y la producción de gas del _____ _____.

5.2.2.1.5 Se debe incubar a _____ la prueba de Eijkman

5.2.2.2.1 Se conocen las variedades I y II de E. coli

Verdadero ( ) Falso ( )

5.2.2.2.2. La Escherichia freundii es : (Subraye la correcta)

a) Indol negativo
b) R.M. positivo
c) V.P negativo
d) Citrato I
e) Todas las anteriores
f) Ninguna de las anteriores

5.2.2.2.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que correspondan de la columna II

Columna I	Columna II
a) E. coli var I	( ) I ±; RM -; VP +; C +
b) E. coli var II	( ) I -; RM -; VP +; C ±
c) A. aerógenes var I	( ) I -; RM +; V.P -; C-
d) A. aerógenes var II	( ) I +; RM +; V.P -; C-

5.2.2.2.4 La E. freundii var I es indol _____.

5.2.2.2.5 El citrato es _____cuando se hacen pruebas con E. freundii var II

XI-17-76
epp.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS-OEA
Oficina en Colombia
METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

CURSO DE: MICROBIOLOGIA SANITARIA

UNIDAD ACADEMICA No. 6: Grupo Enterococcus. Bacterias Ferruginosas y Sulfurosas

Producida por : Rocío de Arango *
Supervisada por : Gerardo Naranjo **

Medellín, Colombia, 1976

+

* Profesora Departamento de Biología, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín.
** Especialista en Educación Agrícola, Responsable de la organización y funcionamiento de las Unidades de Cambio Educativo del IICA para Colombia.

UNIDAD ACADEMICA No. 6

I. TITULO : Grupo Enterococcus. Bacterias Ferruginosas y Sulfurosas

II. JUSTIFICACION

Se puede utilizar al grupo de los enterococos como indicador de la contaminación fecal, puesto que el habitat normal de estos organismos es el intestino del hombre y de los animales y porque no se sabe que se encuentren en la naturaleza, en ausencia de contaminación fecal del hombre o de los animales. Los enterococos perecen rápidamente en los suelos, mientras que los organismos coliformes sobreviven por largos períodos. Además los enterococos no proliferan en las aguas.

No se propone estas pruebas para enterococos como un sustituto de las determinaciones de coliformes. Sin embargo, si se demuestra la presencia del estreptococo fecal se confirma la suposición de que los organismos coliformes que se identifican en una muestra de agua, son de orígen fecal. En consecuencia, la prueba puede ser de valor en cualquier problema relacionado con la significación sanitaria de las bacterias coliformes.

Las bacterias sulfurosas y ferruginosas son importantes en el tratamiento del agua ó e en los sistemas de distribución. Pueden causar dificultades en usos industriales, como en los procesos de enfriamiento ó en la alimentación de calderas. Pueden producir olores, sabores, espumas, colores y aumentos en la turbiedad lo mismo que en la tuberculación de las tuberías.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

6.1 **Enseñar** como demostrar la presencia de los miembros del grupo enterococos.
6.2 Instruir sobre los métodos para la identificación y aislamiento de las bacterias ferruginosas y sulfurosas.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

6.1.1 Que el alumno sea capaz, en forma válida y confiable de mostrar en qué consiste la técnica de los tubos múltiples de fermentación en la demostración del grupo enterococo.
6.1.2 Que el estudiante, una vez terminada esta unidad académica, sea capaz de describir sin errores en qué consiste la técnica de filtro de membrana para el grupo enterococo.
6.2.1 Que el discente demuestre sin errores cuando menos dos formas para identificar y aislar bacterias ferruginosas.
6.2.2 Que el estudiante sea capaz en forma válida y confiable de enumerar tres métodos para aislar e identificar bacterias sulfurosas.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Equipos de laboratorio
-Proyecciones
-Material mimeografiado

VII. BIBLIOGRAFIA

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods of the examination of water and wastewater, 12a. ed. New York, American Public Health Association, 1972. 608 p.

GAINEY, P.L. y LORD, T.H. Microbiology of water and sewage. New York, Prentice Hall Inc., 1972. 386 p.

FAIR, G.M., GEYER, J. CH. y OKUN, D.A. Water and waste water engineering. Ed. Wiley, 1967. 287 p.

STANDARD METHODS for the examination of water, sewage, and Industrial wastes. Apha, Awwa and Fsiwa. New York, 12 th ed, 1968. 496 p.

PLAN DE CLASE No. 1

I. TITULO : Demostración de la Presencia de Miembros del Grupo Enterococcus

II. JUSTIFICACION

Las determinaciones de enterococos pueden ser de particular valor en el reconocimiento de contaminación de las corrientes. En estudios de aguas potabilizadas, albercas, balnearios y aguas salobres, en las cuales los enterococos pueden sobrevivir por mayor tiempo que los coliformes.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

6.1.1. Enseñar las técnicas de los tubos múltiples de fermentación para demostrar la presencia del grupo enterococcus.

6.1.2 Instruir sobre la prueba del filtro de membrana, en la demostración del grupo enterococo.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

6.1.1.1. Que el estudiante sea capaz de enumerar sin equívocos siquiera cuatro especies del grupo enterococo.

6.1.1.2. Que el alumno después de terminar esta clase esté en capacidad de demostrar en qué casos puede tener valor la determinación de los enterococos.

6.1.1.3. Que el discente, sin ayuda de ningún material de referencia bibliográfico, sea capaz de explicar en qué consiste la técnica de los tubos múltiples de fermentación.

6.1.2.1. Que el alumno sea capaz de describir sin errores, la técnica del filtro de membrana.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Materiales y equipos de laboratorio
-Material mimeografiado

VII. BIBLIOGRAFIA

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standar methods of the examination of water and wastewater. New York, 12a. ed. American Public Health Association, 1972. 608 p.

FAIR, G.M., GEYER, J. CH y OKUN, D.A. Water and waste water engineering ed. Wiley, 1967. 287 p.

GANEY, P.L. y LORD, T.H. Microbiology of water and sewage. New York, Prentice Hall, Inc, 1972. 386 p.

VIII. EVALUACION

6.1.1.1.1. El estreptococo fecal incluye cuatro especies.

Verdadero ( ) Falso ( )

6.1.1.1.2 Los enterococos : (Subraye la alternativa correcta)

a) Forman ácidos en la dextrosa
b) No forman ácido en la dextrosa
c) Son Indol positivos
d) No son Indol positivos
e) Ninguna de las anteriores

6.1.1.1.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II.

Columna I	Columna II
a) S.Symógenes	( ) Resisten a la penicilina
b) S. Faecalis	( ) Producen beta-hemolisis
c) S. Liquefaciens	( ) Resisten a las sulfonamidas
	( ) No llegan a producir catalasas.

6.1.1.1.4 El habitat normal de los enterococos es _____ _____ _____ _____.

6.1.1.1.5 Las pruebas de los enterococos no son _____ de la prueba de coliformes

6.1.1.2.1 Los enterococos se someten a la prueba conformada por todos los tubos del caldo con nitrato y dextrosa que presenten turbiedad, al cabo de 24 o 48 horas de incubación.

Verdadero ( ) Falso ( )

6.1.1.2.2 Las pruebas para enterococos se incuban a : (Subraye la correcta)

a) 44°C
b) 28°C
c) 22°C
d) Todas las anteriores
e) Ninguna de las anteriores

6.1.1.2.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que correspondan de la columna II

Columna I	Columna II
a) Caldo nitrato dextrosa	( ) Prueba presuntiva
b) Caldo violeta de etilo nitrato	( ) Prueba complementaria
	( ) Prueba confirmativa
	( ) Prueba analítica

6.1.1.2.4 En la prueba presuntiva para enterococos el pH se ajusta a _____.

6.1.1.2.5 En la prueba confirmada de enterococos se siembra con _____ _____del cultivo el caldo de nitrato dextrosa.

6.1.1.3.1 Se pueden utilizar cuatro técnicas para la determinación de enterococos.

Verdadero ( ) Falso ( )

6.1.1.3.2 En aguas naturales, la proporción más frecuente de organismos coliformes a enterococos es : (Subraye la correcta)

a) 10: 1
b) 5 : 1
c) 1 : 2
d) 1 : 10
e) Dos de las anteriores. Cuáles ? _____ y _____
f) Ninguna de las anteriores

6.1.1.3.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que correspondan de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Coliformes	( ) Control de calidad
b) Enterococos	( ) Contaminación de corrientes
	( ) Aguas salobres
	( ) Aguas de calderas

6.1.1.3.4 La prueba de enterococos es de valor en problemas relacionados con la significación sanitaria de las _____ _____.

6.1.1.3.5 Si se demuestra la presencia del estreptococo fecal u confirma que los organismos _____que se identifican son de _____ _____.

6.1.2.1.1 En las técnicas del filtro de membrana se utiliza V.B.B.

Verdadero ( ) Falso ( )

6.1.2.1.2 El medio para la demostración de enterococos por medio de filtros de membrana : (Subraye la correcta)

a) Se esteriliza hirbiendo
b) Se esteriliza en autoclave
c) Las dos anteriores
d) Ninguna de las anteriores

6.1.2.1.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Colonias de coliformes en agar	( ) 30- 300
b) Colonias en recuento total de	( ) 20 - 200
gérmenes	( ) 10 - 100
c) Colonias en esterococos en filtros	( ) 20- 100
de membrana	( ) 40 - 100

6.1.2.1.4 En pruebas de filtro de membrana para enterococos se enumeran todas las colonias _____y_____.

6.1.2.1.5 Se pasa' _____ por _____ los resultados en aguas.

PLAN DE CLASE No. 2

I. TITULO: Bacterias Ferruginosas y Sulfurosas

II. JUSTIFICACION

Se dice que las bacterias ferruginosas son capaces de extraer el hierro presente en su habitat acuoso y de depositarlo en la forma de hidróxido férrico sobre o en sus secreciones mucilaginosas. Un mecanismo más o menos similar existe en las bacterias que aprovechan el manganeso. La gran cantidad de limos de color café que se produce en esta forma, imparte un tinte rojizo y un olor desagradable al agua potable y puede llegar al límite de hacerla impropia para propósitos domésticos o industriales. Entre sus efectos indeseables se puede encontrar la corrosión en manchas y la tuberculación de orígen bacteriano. Las bacterias sulfurosas se consideran molestas por el hecho fundamental de que algunas de ellas producen ácido sulfhídrico y porque pueden ser destructoras del concreto y otras estructuras.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

6.2.1 Enseñar cuáles son las características generales, en la identificación y aislamiento de las bacterias ferruginosas.

6.2.2 Instruir sobre las características de identificación y aislamiento de bacterias sulfurosas.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

6.2.1.1 Que el estudiante sea capaz de describir sin errores, cómo son todas las características generales y la clasificación taxonómica de las bacterias ferruginosas.

6.2.1.2 Que el alumno sea capaz de describir en forma válida y confiable el proceso de cultivo y estimulación de las bacterias ferruginosas.

6.2.2.1 Que el estudiante al terminar la clase sea capaz de establecer cuando menos una diferencia válida respecto a lo que son las características generales y la clasificación de las bacterias sulfurosas.

6.2.2.2 Que el discente, al terminar esta sección, sea capaz de describir ordenadamente, todos los métodos que se utilizan para el cultivo y estimulación de las bacterias sulfurosas.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Equipos de laboratorio
-Material mimeografiado

VII. BIBLIOGRAFIA

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods of the examination of water and wastewater. New York, 12a. ed., American Public Health Association, 1972. 608 p.

STANDAR METHODS for the examination of water, sewage, and Industrial wastes apha, Awwa and Fsiwa. New York, 12a. ed, 1968. 496 p.

VIII. EVALUACION

6.2.1.1.1 Las bacterias ferruginosas obtienen la energía de la oxidación del hierro ferroso al estado férrico.

Verdadero ( ) Falso ( )

6.2.1.1.2 Las bacterias ferruginosas : (Señale la correcta)

a) son fáciles de enumerar
b) son difíciles de enumerar
c) No se acostumbra enumerarlas
d) Si se acostumbra enumerarlas
e) Ninguna de las anteriores

6.2.1.1.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II

Columna I	Columna II
a) Chlamidobacteriales	( ) Ferribacterium
b) Caulobacteriaceae	( ) Sphaerotilus
c) Siderocapsaceae	( ) G. Ferruginea
	( ) S. Synogen

6.2.1.1.4 El siderophacus contiene a menudo _____ de _____.

6.2.1.1.5 Las _____ y _____ pueden utilizar el hierro como fuente de energía.

6.2.1.2.1 Se pueden cultivar bacterias ferruginosas haciendo pasar, lentamente, una corriente de agua sobre porta-objetos de cristal.

Verdadero ( ) Falso ( )

6.2.1.2.2. El sphaerotilus puede ser cultivado en : (Subraye la correcta)

a) Agar lodo
b) Agar nutritivo
c) Las dos anteriores
d) Ninguna de las anteriar es

6.2.1.2.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Medio Brabley	( ) Leptothrix
b) Medio Sartory	( ) Ferruginosas autotróficas
c) Medio wolfe	( ) Galionella
	( ) sphaerotilus

6.2.1.2.4 Los cultivos de ferruginosas se incuban por _____días.

6.2.1.2.5 Los cultivos de ferruginosas casi nunca se obtienen en estado _____ _____.

6.2.2.1.1 La mayoría de bacterias sulfurosas son heterótrofas

Verdadero ( ) Falso ( )

6.2.2.1.2 El grupo de sulfurosas comprende : (Subraye la correcta)

a) Thiobacterium
b) Toxothrix
c) Las dos anteriores
d) Ninguna de las anteriores

6.2.2.1.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II

Columna I	Columna II
a) T. concretívoras	( ) oxida azufre a H_2SO_4
b) T. coprolíticos	( ) oxida azufre a sulfato
c) T. dentifricanes	( ) precipita azufre
d) T. Thiooxidams	( ) corroe concreto

6.2.2.1.4. La familia Achromatiaceae contiene un solo género que es _____ _____.

6.2.2.1.5 Son _____ todas las bacterias ferruginosas.

6.2.2.2.1 Algunos géneros de bacterias sulfurosas pueden ser enumerados por cuenta directa.

Verdadero ( ) Falso ( )

6.2.2.2.2 Algunas bacterias sulfurosas (Subraye la correcta)

a) Se aislan en cultivo puro
b) No se obtienen cultivos puros
c) Ninguna de las anteriores

6.2.2.2.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Staskey	( ) Chromatium o Kenii
b) Waiti	( ) Beggiatoa
c) Scotten	( ) T. thioparus

6.2.2.2.4 El medio de Starkey para bacterias sulfurosas se esteriliza por _____ _____ días.

6.2.2.2.5 Los cultivos en medios de Breggof van cubiertos con _____.

XI-22-76
epp.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS-OEA
Oficina en Colombia
METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

CURSO DE: MICROBIOLOGIA SANITARIA

UNIDAD ACADEMICA No. 7 : Microbiología del Suelo

Producida por : Rocio de Arango*
Supervisada por : Gerardo Naranjo**

Medellín, Colombia, 1976

* Profesora Departamento de Biología, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín.
** Especialista en Educación Agrícola, Responsable de la organización y funcionamiento de las Unidades de Cambio Educativo del IICA para Colombia

UNIDAD ACADEMICA No. 7

I. TITULO : Microbiología del Suelo

II. JUSTIFICACION

Las actividades microbianas en la tierra son vitales para la vida, tal como la conocemos. Compuestos de Carbono, Nitrógeno y Azufre se elaboran en forma utilizable por las plantas y en esta forma, proporcionan indirectamente fuentes de nutrimentos para asimilación animal. Los microorganismos descomponen las sustancias de desecho y restos de plantas y animales y de ellos depende, en gran parte, la resintetización de productos de desdoblamiento a formas de oxidación que de nuevo son utilizadas en la nutrición vegetal.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

7.1 Estudiar los microorganismos del suelo
7.2 Enseñar las actividades bioquímicas de los microorganismos en el suelo.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

7.1.1 Que el alumno sin ayuda de ningún material de referencia bibliográfica, sea capaz de enunciar en forma válida y confiable cuando menos tres de los principales microorganismos del suelo.

7.1.2 Que el estudiante sea capaz de describir sin errores todas las interrelaciones biológicas que se generan entre los microorganismos del suelo.

7.2.1 Que el estudiante sin la ayuda de ninguna fuente de referencia, escriba ordenadamente el proceso de los diferentes ciclos, Carbono, Nitrógeno, Azufre en la transformación de la materia.

7.2.2 Que el alumno al concluir el estudio de esta unidad sea capaz de establecer todas las interrelaciones de los ciclos del Carbono, Nitrógeno y Azufre.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Equipos de laboratorio
-Proyecciones
-Material mimeografiado

VII. BIBLIOGRAFIA

AMERICAN ASSOCIATION for the advancement of Science, aerobiology. Baltimore, 7th ed. the william and wilkings, 1957. 1094 p.

ZINSSER, H. Bacteriología, trad. de la 11a. ed. en inglés por A. Capella Bustos, 2a. ed. México, 1962. 564 p.

PLAN DE CLASE No. 1

I. TITULO : Microorganismos del Suelo

II. JUSTIFICACION

El número y el tipo de microorganismos del suelo depende de su fertilidad, acidez, humedad y otros factores. No se ha podido estimar con exactitud el número de microorganismos que están contenidos en un gramo de tierra. Las cifras que se suelen presentar son estimaciones aproximadas. Las poblaciones terrestres de microorganismos suelen expresarse en límites. Las cuentas microbianas disminuyen notablemente en las profundidades del suelo.

Las bacterias son los microorganismos que más abundan en la tierra; son de varios tipos y actividades fisiológicas.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

7.1.1. Enseñar los principales microorganismos del suelo
7.1.2 Estudiar las principales interrelaciones biológicas de los microorganismos del suelo.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

7.1.1.1. Que el estudiante, una vez terminada esta clase, pueda identificar sin errores y sin ayuda de cualquier material de referencia cuando menos tres de los principales microorganismos del suelo.
7.1.1.2 Que el estudiante establezca con un ciento por ciento de eficiencia cuando menos una diferencia válida entre los grupos principales de bacterias presentes en la tierra.
7.1.2.1 Que el estudiante, después de aprender el contenido de esta clase, sea capaz de enumerar sin equívocos, cuando menos una diferencia válida entre términos tales como : mutualismo, comensalismo y parasitismo.
7.1.2.2 Que el sestudiante describa sin errores qué es el sinergismo.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Equipo de laboratorio
-Película

VII. BIBLIOGRAFIA

ZINSSER, H. Bacteriologia, trad. de la 11a. ed. en inglés por A. Capella Bustos, 2a. ed. Méjico, 1962. 564 p.

VIII. EVALUACION

7.1.1.1.1 Las bacterias de la tierra son principalmente pseudomonales.

Verdadero ( ) Falso ( )

7.1.1.1.2 El recuento de microorganismos en el suelo se hace utilizando uno de los siguientes métodos (Subraye la alternativa correcta) :

a) Recuento directo al microscopio
b) Recuento total en platos de petri
c) Todas las anteriores
d) Ninguna de las anteriores

7.1.1.1.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Bacterias	( ) 3.000.000 - 50.000.000 M.O/grm.
b) Actinomicetos	( ) 1.000.000.000-22.000.000.000 M.O/ grm.
c) Mohos	( ) 500.000 - 14'000.000 colonias

7.1.1.1.4 Generalmente asociado con raíces de leguminosas se encuentra el _____.

7.1.1.1.5 Miembros del género _____ representan a los actinomycetales.

7.1.1.2.1 El género pseudomonas produce con frecuencia pigmentos hidrosolubles.

Verdadero ( ) Falso ( )

7.1.1.2.2 El número de microorganismos del suelo depende de : (Señale la alternativa correcta).

a) Fertilidad
b) Acidez
c) humedad
d) Todas las anteriores
e) Ninguna de las anteriores

7.1.1.2.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que se correspondan de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Rhizobium	( ) amarillo naranja
b) Chromobacterium	( ) violeta
c) Flavobacterium	( ) Leguminosas
d) Micrococcus	

7.1.1.2.4 Los géneros _____ y _____ son bacilos esporógenos. Gram positivos .

7.1.1.2.5 Los _____ producen colonias filamentosas, duras y terrosas, con olor a hojas en descomposición.

7.1.2.1.1 Mutualismo es la relación ecológica entre dos organismos en la que cada uno recibe beneficio de su compañero.

Falso ( ) Verdadero ( )

7.1.2.1.2 Las asociaciones entre microorganismos suelen ser : (Subraye la alternativa correcta) :

a) Beneficiosa para ambos
b) Beneficiosa a uno e inocua a otro
c) Nociva a una especie
d) Todas las anteriores
e) Ninguna de las anteriores

7.1.2.1.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que correspondan de la columna II

Columna I	Columna 'II
a) Mutualismo	( ) Penisicillium
b) Comensalismo	( ) Amebas
c) Antibiosis	( ) Azotobacter
	( ) Rhizobium

7.1.2.1.4 El crecimiento asociado de dos microorganismos se denomina _____ _____.

7.1.2.1.5 La acción _____ es causada por la excreción de productos tóxicos.

7.1.2.2.1 Dos microorganismos unidos pueden producir una reacción que no aparecería si estuvieran solos.

Verdadero ( ) Falso ( )

7.1.2.2.2 La boca de trinchera es producida por un (Subraye la correcta)

a) Mutualismo
b) Comensalismo
c) Parasitismo
d) Sinergismo
e) Ninguna de las anteriores

7.1.2.2.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden a la columna II

Columna I	Columna II
a) S. Aureus	( ) Disminuye los monosacáridos
b) S. Valgaris	( ) Aumenta los monosacáridos
c) Espiroqueta + org. fusiforme	( ) Hidroliza la lactosa
	( ) Gingivitis necrosante

7.1.2.2.4 Se dice que muchas enfermedades del hombre son producidas . _____ _____.

7.1.2.2.5 _____ es el fenómeno por el cual, muchos microorganismos son francamente nocivos a otros.

PLAN DE CLASE No. 2

I. TITULO : Actividades Bioquímicas de los Microorganismos en el Suelo

II. JUSTIFICACION

La tierra puede considerarse como un almacen ó depósito de elementos químicos que integran los organismos vivientes.

Los microorganismos participan en forma importante en la transformación del Carbono, Nitrógeno y Azufre. En cada uno de ellos observaremos que hay dos fases principales : 1) Inmovilización de elementos por formación de sustancias orgánicas. 2) Mineralización o retorno de los elementos a la forma inorgánica.

El fenómeno de fotosíntesis es fundamental en la vida. Por medio de este proceso la energía solar es transformada en energía en enlaces químicos, en tanto se reduce el bioxido de carbono, almacenando el carbohidrato. Esta energía es liberada poco a poco durante la respiración, ya sea por las plantas que se encuentran en la oscuridad, por animales o por los microorganismos.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

7.2.1. Enseñar el procedo de los diferentes ciclos : Carbono, Nitrógeno y Azufre en la transformación de la materia orgánica.

7.2.2 Ilustrar las interrelaciones de los ciclos de Carbono, Nitrógeno y Azufre.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

7.2.1.1 Que el estudiante sea capaz de describir, cuando menos, una diferencia entre los ciclos del Carbono, Nitrógeno y Azufre.

7.2.1.2 Que el estudiante, al terminar esta clase, sea capaz de describir sin errores los ciclos del Carbono, el Nitrógeno y el Azufre.

7.2.1.2 Que el estudiante, al terminar esta clase, sea capaz de describir sin errores los ciclos del Carbono, el Nitrógeno y el Azufre.

7.2.2.1 Que el estudiante sea capaz de describir en forma válida y confiable las interrelaciones de los ciclos del Carbono, Nitrógeno y Azufre.

7.2.2.2 Que el estudiante sea capaz de describir en forma ordenada y sin errores, cuando menos una diferencia entre términos tales como, peptonización, amonificación y sal forreducción.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Equipos de laboratorio
-Material mimeografiado

VII. BIBLIOGRAFIA

AMERICAN ASSOCIATION for the advancement of science aerobiology. Baltimore, the william and wilkings, 7th ed, 1957. 1904 p.

ZINSSER, H. Bacteriología, trad. de la 11a. ed. en inglés por A. Capella Bustos. Méjico, 2a. ed., 1962. 564 p.

VIII. EVALUACION

7.2.1.1.1 Las transformaciones microbianas del carbono son llevadas a cabo principalmente en el suelo.

Verdadero ( ) Falso ( )

7.2.1.1.2. Las vías principales del ciclo del Carbono son: (Subraye la correcta)

a) Reducción fotosíntética del CO_2 por las plantas
b) Asimilación de la planta por animales
c) Liberación de CO_2 por la respiración
d) Todas las anteriores

7.2.1.1.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II

Columna I	Columna II
a) C. carbón	( ) H_2S
b) C. Nitrógeno	( ) NH_3
c) C. Azufre	( ) CH_4
	( ) NH_4

7.2.1.1.4 Puede considerarse la _____ como una forma especial de reducción de nitrato o respiración en la que el producto final es _____ gaseoso.

7.2.1.1.5 La fijación del Nitrógeno bacteriano se clasifica como _____ _____.

7.2.1.2.1 La fijación biológica de nitrógeno incluye esencialmente la reducción de nitrógeno libre a amoníaco.

Verdadero ( ) Falso ( )

7.2.1.2.2 La fijación no simbiótica de nitrógeno es realizada por: (Subraye la correcta)

a) Azotobacter
b) Clostridium pasteurianum
c) Los dos anteriores
d) Ninguna de las anteriores

7.2.1.2.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II

Columna I	Columna II
a) Rizobios	( ) Alfalfa
b) R. Melilotr	( ) Guisantes
c) R. Leguminosarum	( ) Bacteroides

7.2.1.2.4 Las etapas iniciales de la hidrólisis se denominan _____.

7.2.1.2.5 La _____ transforma el nitrógeno de los compuestos orgánicos a su forma más reducida.

7.2.2.1.1 Las condiciones que facilitan la desnitrificación también facilitan la reducción de sulfato.

Verdadero Falso ( )

7.2.2.1.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que correspondan de la columna II

Columna I	Columna II
a) Thiorhodaceae	( ) Contienen pigmentos semejantes a clorofila
b) Thiobacillus	( ) Reducen sulfatos a H_2S
	( ) Oxidan azufre a sulfato

7.2.2.1.4 La acumulación de amoníaco y otros compuestos nitrogenados produce _____.

7.2.2.1.5 El ciclo del, _____ es semejante al del _____

7.2.2.2.1 El azufre es un componente esencial de las proteínas

Verdadero ( ) Falso ( )

7.2.2.2.2 Para que el azufre pueda ser utilizado por las plantas es necesario que sea (Subraye la correcta)

a) Oxidado
b) Reducido
c) Hidratado
d) Hidrolizado
e) Todas las anteriores

7.2.2.2.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que correspondan de la columna II

Columna I	Columna oII
a) Fijación simbiótica del nitrógeno	( ) Planta-bacteria
	( ) Rizobium
b) Fijación no simbiótica del nitrógeno	( ) Clostridium. pasteurianum
c) Inoculación cruzada	

7.2.2.2.4 Cuando hay una hidrólisis externa y los microorganismos pueden utilizar las proteosas o peptonas, causan _____.

7.2.2.2.5 Las proteínas vegetales, ingeridas por animales son transformadas principalmente a _____ _____.

XI-23-76
epp.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA
Oficina en Colombia
METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

CURSO DE : MICROBIOLOGIA SANITARIA

UNIDAD ACADEMICA No. 8: Microbiología de los Alimentos

Producido por: Rocío de Arango*
Supervisado porr Gerardo Naranjo **

Medellín, Colombia, 1976

* Profesora Departamento de Biología, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín.
** Especialista en Educación Agrícola, Responsable de la organización y funcionamiento de las Unidades de Cambio Educativo del IICA para Colombia

UNIDAD ACADEMICA No. 8

I. TITULO : Microbiología de los Alimentos

II. JUSTIFICACION

Los microorganismos producen cambios útiles o nocivos en los alimentos. La elaboración de muchos productos sería imposible sin la participación de los microbios. Los ácidos producidos por los microorganismos evitan, en ciertos alimentos, la actividad microbiana molesta o no conveniente. La descomposición, en general, es cualquier cambio en sabor, olor, consistencia o aspecto de un alimento que lo hace inconveniente o desagradable para su empleo.

La descomposición microbiana de alimentos es un problema ecológico. Muchos alimentos son producidos o elaborados en condiciones suceptibles a la contaminación con varios organismos; pero, la supervivencia y multiplicación de los microorganismos depende de la composición del alimento y de las condiciones de almacenamiento.

La conservación de alimentos se lleva a cabo, gracias a muchos factores tales como : Regulación de la humedad, Adición de sustancias químicas, Almacenamiento a bajas temperaturas, destrucción de microorganismos a temperaturas elevadas y radiación.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

8.1. Instruir sobre los microorganismos de la leche y sus derivados
8.2 Enseñar lo referente a los alimentos fermentados

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

8.1.1 Que el estudiante, al terminar esta unidad, sea capaz de describir sin errores, qué tipo de organismos se encuentran en la leche y sus derivados y cuál es la forma de contarlos en forma válida y confiable.

8.1.2 Que el alumno, sin la ayuda de ningún material de referencia bibliográfico, sea capaz de enunciar sin equívocos los índices de contaminación de la leche y sus derivados.

8.2.1. Que el alumno, al concluir el estudio de esta unidad demuestre sin errores todas las formas de descomposición de los alimentos fermentados.

8.2.2 Que el estudiante enumere cuando menos, 3 formas de conservación y control de alimentos fermentados.

V METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Equipos de laboratorio
-Proyecciones
-Material mimeografiado

VII. BIBLIOGRAFIA

FOSTER, E.M., NELSON, F.E. SPEK, M.L. DOESTCH R.N. y OLSON J.C. Dairy microbiology englewood cliffs. N.J. Prentice Hall Inc., 1971. 420 p.

STANDAR METHODS for the examination of dairy products. Am Public Health Association. New York, 10th ed., 1960. 596 p.

PLAN DE CLASE No. 1

I. TITULO : Microorganismos de la Leche y Sus Derivados

II. JUSTIFICACION

La conservación de la leche entraña un problema especial dado que es un medio de cultivo excelente y no es fácil su producción aseptica. Los microorganismos en la leche se multiplican rápidamente, salvo que se impida su crecimiento por pronta refrigeración. La pasteurización mata las bacterias patógenas y disminuye el número de otros microorganismos a apenas algunos cientos o miles por mililítro.

La seguridad y estabilidad de la leche son valoradas en forma útil y práctica por el análisis de la misma, el recuento de bacterias y la prueba de la fosfatasa. Las tres tienen pruebas de gran importancia. El programa de análisis, aunado a la inspección contínua de la leche y sus derivados ayuda a conservar la calidad satisfactoria del producto.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

8.1.1 Enseñar qué organismos se encuentran en la leche y sus derivados y la forma de contarlos.

8.1.2. Instruir sobre los índices de contaminación de la leche y sus derivados.

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

8.1.1.1 Que el estudiante establezca con un ciento por ciento de eficiencia cuando menos una diferencia válida, entre los diferentes tipos de bacterias de la leche y sus derivados.

8.1.1.2 Que el estudiante sea capaz, en forma válida y confiable, de enumerar dos métodos para recuento total de gérmenes en una muestra de la leche.

8.1.2.1 Que el estudiante demuestre sin errores, las pruebas para determinar los índices de contaminación en las muestras de leches llevadas al laboratorio.

8.1.2.2 Que el alumno, una vez terminada esta clase, pueda identificar sin errores y sin la ayuda de cualquier material de referencia bibliográfica las pruebas de diferenciación de los bacilos coliformes en las muestras de leches enviadas al laboratorio.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Transparencias
-Materiales y equipos de laboratorio

VII. BIBLIOGRAFIA

FOSTER, E.M. NELSON F.E., SPEK, M.L., DOESTCH, R.N. y OLSON, J.C. Dairy microbiology. Engle wood cliffs. N.J. Prentice Hall, Inc., 1971 420 p.

STANDARD METHODS for the examination of dairy products. Am. Public Health Associaton. New York, 10th. ed., 1960. 596 p.

VIII. EVALUACION

8.1.1.1.1 Las bacterias alcalinizantes de la leche son coliformes.

Verdadero ( ) Falso ( )

8.1.1.1.2 Las bacterias de la leche son : (Subraye la correcta)

a) Alcalinizantes
b) Acidificantes
c) Productoras de gas
d) Todas las anteriores
e) Ninguna de las anteriores

8.1.1.1.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II.

Columna I	Columna II
a) 63°C	( ) Pasteurización
b) 128°C	( ) Esterilización
c) 80°C	( ) Termodúricas
d) 37°C	

8.1.1.1.4 Los exámenes _____ se emplean en las muestras de la leche para darse cuenta si es apta para consumo público.

8.1.1.1.5 Por presentar problemas en la salud pública no es permitido hacer la preservación de las leches con _____.

8.1.1.2.1 El método del NMP es más exacto que el del recuento total en platos.

Verdadero ( ) Falso ( )

8.1.1.2.2 El agar para recuento total de gérmenes se utiliza a las siguientes temperaturas.

a) 22°C
b) 37°C
c) 45°C
d) Ninguna de las anteriores

8.1.1.2.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que correspondan de la columna II

Columna I	Columna II
a) 35°C	( ) Saprófitos
b) 22°C	( ) Patógenos
c) 30 - 300	( ) colonias

8.1.1.2.4 Para las diluciones de un recuento de gérmenes se utiliza agua _____ _____.

8.1.1.2.5 El resultado del recuento total de gérmenes se da como _____ por _____.

8.1.2.1.1 Una prueba confirmatoria se efectúa en caldo V.B.B.

Verdadero ( ) Falso ( )

8.1.2.1.2 En una prueba confirmatoria positiva se observa (Subraye la correcta)

a) Colonias típicas
b) Colonias atípicas
c) Todas las anteriores
d) Ninguna de las anteriores

8.1.2.1.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que corresponden de la columna II

Columna I	Columna II
a) Acido	( ) P. Confirmatoria
b) Gas	( ) P. Complementaria
c) Acido + gas	( ) Presuntiva
d) Colonias típicas y atípicas	( ) P. Específica coli I
e) Bacilos cortos no esporógenos G-	

8.1.2.1.4 La formación de cualquier cantidad de gas en el tubo de fermentación dentro de las 48 horas de incubación constituye una prueba _____ _____.

8.1.2.1.5 Una colonia _____ es aquella que presenta centro oscuro y bordes húmedos y rosados.

8.1.2.2.1 La diferenciación de coli fecal y no fecal se determina por siete técnicas.

Verdadero ( ) Falso ( )

8.1.2.2.2 El INVIC consta de las siguientes pruebas : (Señale la alternativa correcta)

a) Reducción de nitratos
b) Licuación de la gelatina
c) Producción de H_2S
d) Todas las anteriores
e) Ninguna de las anteriores

8.1.2.2.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que correspondan de la columna II.

Columna I	Columna II
a) +	( ) RM
b) -	( ) VP
c) ±	( ) Citratos
	( ) Indol

8.1.2.2.4 La prueba específica para Escherit chia Coli se incuba a _____.

8.1.2.2.5 En _____ y _____ se pasa el dato del NMP.

PLAN DE CLASE No. 2

I. TITULO : Alimentos Fermentados

II. JUSTIFICACION

Los alimentos ácidos elaborados por fermentación o por adición de vinagre (Chucruta, pepinillos, aceitunas, etc) , por lo regular, no facilitan el crecimiento de bacterias dado que tienen pH muy bajo. Los mohos y las levaduras que forman películas (Levaduras falsas') , crecen en abundancia en estos productos, especialmente si se dejan expuestos al aire en un recipiente abierto o en la parte superior de un tanque de fermentación o almacenamiento.

Dichos microorganismos oxidan el ácido y reducen la acidez a grado tal que se multiplican las bacterias esporógenas y no esporógenas de la putrefacción. Puede impedirse este tipo de descomposición al conservar el alimento ácido en cámaras, herméticamente cerradas para evitar la entrada de mohos, levaduras o aire.

III. ACTIVIDADES ESPECIFICAS MAS IMPORTANTES

8.2.1. Enseñar la descomposición microbiana de los alimentos
8.2.2 Estudiar la conservación de los alimentos

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS MAS IMPORTANTES

8.2.1.1. Que el estudiante demuestre sin errores, cuando menos tres formas de contaminación inicial en productos fermentados.
8.2.1.2 Que el alumno, después de aprender el contenido de esta clase, sea capaz de establecer tres diferencias válidas que existen entre descomposición de productos vegetales, animales y sus elaborados.
8.2.2.1 Que el estudiante en forma válida y confiable demuestre en qué consiste la conservación de alimentos.
8.2.2.2 Que el discente establezca con un ciento por ciento de eficiencia, cuatro formas de control microbiológico en alimentos.

V. METODOS EDUCATIVOS

-Exposición oral ilustrada
-Discusión en grupos
-Discusión general

VI. MATERIALES EDUCATIVOS

-Tablero
-Equipos de laboratorio
-Material mimeografiado

VII. BIBLIOGRAFIA

FOSTER, E.M. NELSON, F.E. SPEK, M.L. DOESTCH, R.N. y OLSON T.C. Dairy microbiology. Englewood cliffs. N. J. Prentice-Hall, Inc., 1971 420 p.

STANDARD METHODS for the examination of dairy products. Am Public Health Association. New York, 10th ed, 1960. 596 p.

VIII. EVALUACION

8.2.1.1.1 Los ácidos producidos por microorganismos evitan ciertos alimentos. La actividad microbiana.

Verdadero ( ) Falso ( )

8.2.1.1.2 La supervivencia y multiplicación de microorganismos depende de : (Señale la alternativa correcta)

a) Composición del alimento
b) Condiciones de almacenamiento
c) Las dos anteriores
d) Ninguna de las anteriores

8.2.1.1.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que correspondan de la columna II.

Columna I	Columna II
a) Ubres	( ) Micrococcus
b) Leche	( ) Staphylococcus
	( ) Achromobacter

8.2.1.1.4 La descomposición microbiana de alimentos es un problema _____ _____.

8.2.1.1.5 Los microorganismos producen cambios _____ y _____ en los alimentos.

8.2.1.2.1 Los tejidos internos de los productos vegetales frescos por lo regular no continen microorganismos.

Verdadero ( ) Falso ( )

8.2.1.2.2 Las propiedades químicas de un producto alimenticio modifican : (Subraye la correcta)

a) El tipo de microorganismo
b) El carácter del fenómeno de descomposición
c) Las dos anteriores
d) Ninguna de las anteriores

8.2.1.2.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que correspondan de la columna II. Las temperaturas que idealmente inhiben la multiplicación de microorganismos son :

a) Camarones	( ) 7.0
b) Espinacas	( ) 5.4
c) Tomates	( ) 3.5
d) Piña	( ) 4.3
e) Jugo de limón	( ) 2.4
	( ) 4.5
	( ) 4.2

8.2.1.2.4 La presencia o falta de _____ rige el tipo de microorganismos que se multiplican y el tipo de descomposición producida.

8.2.1.2.5 Los productos animales prácticamente no contienen _____.

8.2.2.1.1 La congelación rápida disminuye, pero no impide por completo la lesión tisular.

Verdadero ( ) Falso ( )

8.2.2.1.2 En la conservación de alimentos se utilizan las siguientes sustancias (Subraye la correcta) :

a) Bioxido de azufre
b) Benzoato de Sodio
d) Fenol
d) Todas las anteriores
e) Ninguna de las anteriores

8.2.2.1.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que correspondan de la columna II

Columna I	Columna II
a) Queso cheddar	( ) Bacterias
b) Queso Roquefort	( ) Bacterias y Mohos
c) Queso Camembert	( ) Mohos

8.2.2.1.4 La col picada se empaca con _____ de sal.

8.2.2.1.5 _____ de sal se utiliza en pepinos frescos.

8.2.2.2.1 La calidad sanitaria de los alimentos es valorada adecuadamente en base a su concentración de sal.

Verdadero ( ) Falso ( )

8.2.2.2.2 Las enfermedades diseminadas por la leche en el humano se dividen en: (Señale la alternativa correcta)

a) Intestinales
b) Respiratorias
c) Las dos anteriores
d) Ninguna de las anteriores

8.2.2.2.3 Aparee los conceptos de la columna I con los que correspondan de la columna II.

Columna I	Columna II
a) "A"	( ) 50.000
b) "B"	( ) 30.000
	( ) 500

8.2.2.2.4 Bacterias _____ son las que sobreviven la pasteurización.

8.2.2.2.5 La leche pasteurizada grado A no deberá contener más de _____ bacterias por mililitro.

XI-24-76
epp.