0. FACULTAD CIENCIAS BÁSICAS. PROGRAMA DE MICROBIOLOGÍA				
Nivel de Formación:	Tecnológico:	Profesional: X	Especialización:	Maestría:

1. CARACTERIZACIÓN DEL CURSO: TEORICO				
Nombre de la Asignatura: PROCESOS INDUSTRIALES II (PRODUCCIÓN)				
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y ESTADISTICA				
Código : **CBM52**	Número de Créditos: 3		Obligatoria: X	Electiva:
Componente de Formación: Profesional			Área de Conocimiento: **Ciencias Basicas/ Ciencias Naturales Y Exactas**	
Habilitable: SI	Nota Mínima Habilitable: 2.0		Homologable: SI	
Número de Semanas: 16	Intensidad Horaria Presencial Teórica semanal: 3 HORAS	Intensidad Horaria Teórica de Trabajo Independiente semanal: 6 HORAS	Total de Horas a la Semana: 9 horas	Total de Horas Teóricas/ semestre:144
Total de Horas por el Período Académico : 48 HORAS presenciales y 96 no presenciales y 16 tutoriales :160				
Programa(s) en el(los) que se imparte el curso: Programa de Microbiología				

2. PRESENTACION DEL CURSO

El curso trata de los fenómenos microbiológicos, bioquímicos y de biotecnología que están asociados con las fermentaciones industriales, tanto de producción de biomasa como de metabolitos secundarios, permitiendo al estudiante un adecuado conocimiento de los procesos industriales más relevantes y la obtención de destrezas en el uso de técnicas microbiológicas de aplicación en procesos e investigación. Se discutirán temas de actualidad sobre herramientas básicas de manipulación genética de microorganismos para su utilización en la producción de sustancias de interés biotecnológico y los diferentes sistemas de expresión génica en procariontes y eucariontes, su potencialidad y limitaciones.

Desde una perspectiva académica, el curso se estructura en 4 unidades que ofrece conocimientos metabólicos básicos y su aplicación a conceptos fisiológicos para la comprensión de los procesos biotecnológicos en condiciones especiales de anaerobiosis que da lugar al metabolismo fermentativo.

3. PROPOSITOS DE FORMACION DEL CURSO

El curso de fermentaciones brinda una visión descriptiva y completa de los procesos tecnológicos de aplicación de la microbiología; Bioquímica; Biología molecular y Biotecnología. La fermentación microbiana tiene un sin número de usos y aplicaciones en la industria hoy día. Mediante la fermentación microbiana se ha logrado la elaboración de diferentes productos como lo son: alimentos, vitaminas, bebidas alcohólicas, productos farmacéuticos, químicos, combustibles, enzimas, biomasa, proteínas, entre otros.

4. OBJETIVOS DEL CURSO

OBJETIVOS GENERALES.

1.- Adquirir conocimientos teóricos y aplicados del conocimiento de la actividad metabólica microbiana que constituye la fermentación.

2. - Conocer las potencialidades de los diferentes microorganismos en los sectores:

Alimentario, agrícola, minería y medio ambiente.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Familiarizar al estudiante de Microbiología con los principios básicos de operación y control de las fermentaciones microbianas.

- Adquirir conocimientos de las aplicaciones actuales y perspectivas en diferentes procesos tecnológicos: Producción de vacunas, preparación de Kits de diagnóstico, probióticos, biodegradación de contaminantes ambientales, etc.
- Estudiar procesos fermentativos y su optimización. Articular conceptos considerando al fermentador como reactor bioquímico.
- Completar estudios del control de los microorganismos y su tecnología.
- Ilustrar sobre la importancia de ciertas fermentaciones industriales en nuestro país. Resaltar su significación económica y su empelo sobre las tecnologías utilizadas.
- Conocer procesos fermentativos generadores de productos químicos aplicables a industrias farmaceúticas, alimentarias e industrial.

5. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

En los procesos de fermentación el microbiólogo es una ayuda en el desarrollo del proceso centrado en controlar la regulación de los procesos biológicos y los microorganismos. Todos los métodos, como la manipulación genética, la regulación del metabolismo mediante optimización del medio de cultivo y el suministro de un abastecimiento adecuado de oxígeno en condiciones estériles son formas de dirigir los procesos hacia el producto deseado. Cuanto más precisamente se conocen los procesos durante el crecimiento y la formación del producto, mayores la posibilidad de operar los procesos de fermentación racionalmente en lugar de hacerlo empíricamente.

El curso de Procesos Industriales I (Fermentaciones) ofrece al profesional de microbiología, aplicar este proceso en la industria de alimentos, la farmacéutica y la química una inestimable fuente de producción de alimentos y descontaminación.

En general la fermentación de esas ciertas sustancias nos puede llevar a una gran variedad de alimentos fermentados como lo son el Yogur, el kéfir, el requesón, la salsa de soja fermentada, col y otras verduras fermentadas. Por supuesto también, a través de la fermentación obtendremos una gama de bebidas alcohólicas de distinto tipo y para distintos gustos. La técnica de conservación de alimentos es barata y fácil, y muy adecuada, además mejora el contenido nutritivo de los alimentos por la biosíntesis de las vitaminas, los aminoácidos esenciales y las proteínas, al volver más digeribles las proteínas y las fibras, proporcionar más micronutrientes y degradar los factores anti nutritivos.

6. ARTICULACION DEL CURSO CON:

El curso de Procesos Industriales II (Fermentaciones) hace parte de la estructura curricular que la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad Santiago de Cali ha designado dentro del ciclo de formación profesional y es un apoyo para las asignaturas biotecnología y Microbiología Industrial y de alimentos

Los temas que se discuten en este curso son igualmente una extensión y profundización de varias temáticas discutidas en las asignaturas básicas de Fisiología Microbiana, Biología Molecular y Celular y Bioquímica.

7. COMPETENCIAS A DESARROLLAR EN EL CURSO:

- Dominio Cognoscitivo: (saber). Se refiere a la adquisición de conocimientos del estudiante en el área, que van desde la simple memorización hasta la emisión de juicios. Durante el proceso se desea lograr:
- Capacidad para conocer y comprender las bases moleculares de los procesos biotecnológicos de la fermentaciones
- Aprender los mecanismos de transferencia de energía en el metabolismo celular.
- Aprender los fundamentos del funcionamiento de biorreactores y adquirir la necesaria destreza para su diseño e integración en procesos bioindustriales
- Adquirir la competencia suficiente para buscar, diseñar y desarrollar moléculas bioactivas.
- Capacidad para analizar la utilidad de las enzimas y de su utilización en procesos bioindustriales

Dominio Afectivo: (el ser): Se refiere a la internalización de valores y pautas afectivas, con ello se pretende lograr:

- Capacidad crítica y analítica en el ámbito de las Ciencias aplicadas.
- Compromiso social, ético para el desarrollo de soluciones científicas, compatibles y sostenibles con la realidad del entorno humano y natural.
- Capacidad de adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos sobre la aplicación y desarrollo de las fermentaciones, adoptando una actitud ética, de innovación y creatividad en el ejercicio de la profesión.
- Capacidad para analizar la importancia fundamental de la utilización de microorganismos en procesos de biotransformación, bioenergía y cuidado del medio ambiente.

Dominio Psicomotor: (Saber Hacer). Tiene en cuenta el grado de habilidad del estudiante para realizar un movimiento o acción. Se desea que el estudiante adquiera la habilidad de:

- Habilidad para la aplicación eficiente de herramientas para la solución de problemas de la rama del conocimiento.
- Habilidad para la aplicación eficiente de herramientas para la solución de problemas de la rama del conocimiento.
- Capacidad creativa en la aplicación de los procesos industriales
- Capacidad para la redacción, representación, análisis e interpretación de documentación científica y de datos relevantes en el ámbito de la rama de Ciencias
- Capacidad de trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales
- Aplicar tecnologías punteras en el desarrollo de nuevos materiales y su aplicación en biotecnología
- Diseñar procedimientos de obtención y modificación de moléculas de interés inmunológico: anticuerpos monoclonales, citocinas, antígenos
- Prever la evolución de la composición de una mezcla de reacción a partir de los parámetros termodinámicos y aplicar tales conocimientos a la optimización de procesos biotecnológicos.
- Diseñar protocolos de caracterización de productos biotecnológicos utilizando las técnicas más adecuadas en el control de calidad y seguridad de los procesos biotecnológicos
- Capacidad para analizar y aplicar los fundamentos de la estructura, función y manipulación de los microrganismos

8. PRERREQUISITOS DEL CURSO.

Con base en los saberes que le fueron proporcionados en otras unidades de aprendizaje como Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Molecular, genética y fisiología microbiana será posible abordar el aprendizaje de esta unidad con bases suficientes para integrar el conocimiento previo. Esta unidad de aprendizaje contribuye a la comprensión de los aspectos fisiológicos y dinámica de los microorganismos en su ambiente y su relación entre ellos.

9. CONTENIDOS.

El curso de Fermentaciones abarca el estudio de Cinética del crecimiento microbiano; Sistemas de cultivo; Nutrición microbiana y medios de cultivo; Esterilización; Diseño de biorreactores; Instrumentación y control de procesos fermentativos; Recuperación de productos; Tratamiento de desechos. Biosíntesis de Metabolitos Primarios (Síntesis de Moléculas pequeñas)

9.1. DESARROLLO DE UNIDADES TEMÁTICAS

UNIDAD TEMÁTICA No. 1: INTRODUCCIÓN. Generalidades de las Fermentaciones
∗ Aspectos histórico del desarrollo de la fermentación Generalidades y clasificación de las fermentaciones Definición y concepto de fermentación Fermentación desde el punto de vista bioquímico e industrial Material de apoyo: Definición y concepto de fermentación Material básico de apoyo: Aspectos microbiológicos de las producciones cerveceras Clasificación de las fermentaciones. Clasificación y tipos de fermentaciones. Aspectos microbiológicos Material de apoyo: Clasificación de las fermentaciones Ejemplos aplicativos de fermentaciones Fermentaciones anaerobias Fermentaciones aerobias
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA UNIDAD No. 1
Proyección de diapositivas. Expuestas y explicadas tanto por el docente como por los estudiantes. Videos. Explicación por parte del docente.
BIBLIOGRAFÍA
• Cob Calan Nubia, Introducción, Tomado De Biotecnología: Manual De Microbiología Industrial, ACRIBIA 3a Edición, Zaragoza España 1993. Pag.73 • W. Crueger, A. Crueger, Biotecnología: Manual De Microbiología Industrial, Edit. Acribia, Zaragoza España1989.Capítulo 5. Pags. 73-119 • J. Bu´ Lock Y B. Kristiansen. Biotecnología Básica. Ed. Acr Ibia. Z Aragoza. 1991. • BALLEY J.E; J.C. MERCHUK (1995): Biochemical Engineering Fundamentals 2 And Edit. Mc Graw Hill Book Co., New York • DEMAIN, A.L.: SOLOMON A.N. (1986): Manual Of Industrial Microbiology & Biotechnology. American Society For Microbiology • Demain, A.L. And Davies, J.E. 1999. Manual Of Industrial Microbiology And Biotechnology. American Society For Microbiology (Asm). Washington D.C. • Hunter-Cervera, J.C.; Belt, A. 1996. Maintaining Cultures For Biotechnology And Industry. Academic Press. • Margesin, R. And Schinner F. 1999. Cold-Adapted Organisms: Ecology, Physiology, Enzymology And Molecular Biology. Ed. Springer. • Ratledge, C. & Kristiansen, B. 2001. Basic Biotechnology. Cambridge University Press.Rehm, H.J. And Reed, G. 1993 Biotechnology: A Multivolume Comprehensive Treatise. Verlag Chemie. • Trevan, M.D.; Boffey, S.; Goulding, K.H. And Stanbury, P. 1991. • Biotecnología: Principios Biológicos. Ed. Acribia. • Wainwright, M. 1995. Introducción A La Biotecnología De Los Hongos. Ed. Acribia. • Walker, J.M. And Gingold, E.B. 1991. Biología Molecular Y Biotecnología. Ed. Acribia.

UNIDAD TEMÁTICA No. 2: CINÉTICA DE LAS FERMENTACIONES
∗ Fermentación Sumergida

- Fermentación en estado sólido,
- Microorganismos empleados en la fermentación en estado sólido
- Procesos en los que se emplea fermentación en estado sólido
- Fermentación en estado sólido: Potencial para la producción de alimento Tradicionales fermentados
- Ventajas y desventajas de los sistemas de fermentación sólida en relación a los sistemas de fermentación sumergida
- Reactores usados en la fermentación sólida
- Diseño y análisis de Biorreactores- Tipos de reactores; operación de Biorreactores.
- Escalamiento de procesos fermentativos y reactores Instrumentación y control en procesos biotecnológicos. Operaciones unitarias de recuperación de Bioproductos.

Crecimiento y muerte de un microorganismo

- Cinética química de crecimiento y muerte de un microorganismo
- Crecimiento microbiano y transferencia de oxígeno
- Cinética de crecimiento de los microorganismos

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA UNIDAD No. 2

Lecturas comentadas. Se proporcionarán artículos científicos de acuerdo al temario y serán expuestos discutidos por los estudiantes.

Proyección de diapositivas. Expuestas y explicadas tanto por el docente

BIBLIOGRAFÍA

- C. M.Brown,I.Campbell, F.G.Priest, Introduccion A La Biotecnología, Edit. ACRIBIA,Zaragoza España1989.Pag.62
- J. Bu´ Lock y B. Kristiansen. Biotecnología Básica. Ed. Acr ibia. Z aragoza. 1991.

UNIDAD TEMÁTICA No. 3: FERMENTACIÓN INDUSTRIAL

Elementos necesarios en una fermentación industrial

Microorganismos

Fuentes de microorganismos

Clasificación de microorganismos.

Selección de cepas

Conservación

Conservación y control de cepas

Métodos restringidos de conservación

conservacion frutas y hortalizas

Conservación por temperatura y limitacion

Liofilizacion

Medios de cultivo y criterios para su diseño

Requerimientos nutricionales

Medios de cultivo y condiciones ambientales

Composición química de la cepa

Balances estequimétricos, coeficientes de conversión.

Métodos para mejorar medios de cultivo.

Bioprocesos

Tipos de bioprocesos
Lote (Batch) o discontínuos
Contínuo
Semicontínuo
Lote con alimentación (Fed-Batch)
clasificacion-de-bioreactores
Materia prima principal
Microorganismos
Células
Fermentacion celulas inmovilizadas
Sistemas enzimáticos
Otros requerimientos
Medio industrial del proceso (fermentación o reacción)
Condiciones fisico-químicas

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA UNIDAD No. 3

Lecturas comentadas. Se proporcionarán artículos científicos de acuerdo al temario y serán expuestos discutidos por los estudiantes.

Proyección de diapositivas. Expuestas y explicadas tanto por el docente como por los estudiantes.

Videos. Explicación por parte del docente.

Como estrategia didáctica se empleará el método basado en problemas (ABP) como parte de la formación en investigación del estudiantes

BIBLIOGRAFÍA

- W. Crueger, A. Crueger, Biotecnología: Manual De Microbiología Industrial, Edit. Acribia,Zaragoza España1989.
- J. Bu´ Lock Y B. Kristiansen. Biotecnología Básica. Ed. Acr Ibia. Z Aragoza. 1991.
- Balley J.E; J.C. Merchuk (1995): Biochemical Engineering Fundamentals 2 And Edit. Mc Graw Hill Book Co., New York
- Demain, A.L.: Solomon A.N. (1986): Manual Of Industrial Microbiology & Biotechnology. American Society For Microbiology
- Demain, A.L. And Davies, J.E. 1999. Manual Of Industrial Microbiology And Biotechnology. American Society For Microbiology (Asm). Washington D.C.
- Demain A.L. (1992): Biotechnology Of Filamentosus Fungi: Technology And Products, D.B. Filkelstein & C. Ball, Eds; Butterworth Heinemann: Boston.
- Doyle; M.P. L.R. Beuchat Y T.J.Montville (1997): Food Microbiology.
- Fundamentals And Frontiers Asm Oress Glazer, A.N.; H. Nikaido (1995): Microbial Biotehnology. Fundamentals Of Applied Microbiology . Editorial: Freeman & Co. Oxford England
- Glick Y. B.R ; J.J.Pasternak (1998) : Molecular Biotechnology. Principles And Applications Of Recombinant Dna (2a Edit.) Asm Press
- Hunter-Cervera, J.C.; Belt, A. 1996. Maintaining Cultures Fo Biotechnology And Industry. Academic Press.

UNIDAD TEMÁTICA No. 4:

APLICACIÓN DE LAS FERMENTACIONES EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

* Fermentación láctica, Acética, alcohólica, butírica, ácidos orgánicos

- Obtención de alimentos por fermentación: alcohol etílico, vino, cerveza,
- vinagre, lácticos
- Producción de Bacterias lácticas y Acéticas como starters de aplicación en Industrias Alimentarias .
- Aplicaciones Industriales de Probiòticos

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA UNIDAD No. 4

Lecturas comentadas. Se proporcionarán artículos científicos de acuerdo al temario y serán expuestos discutidos por los estudiantes.

Proyección de diapositivas. Expuestas y explicadas tanto por el docente como por los estudiantes.

Videos. Explicación por parte del docente.

Como estrategia didáctica se empleará el método basado en problemas (ABP) como parte de la formación en investigación del estudiantes

BIBLIOGRAFÍA

- W. Crueger, A. Crueger, Biotecnología: Manual De Microbiología Industrial, Edit. Acribia,Zaragoza España1989.
- J. Bu´ Lock Y B. Kristiansen. Biotecnología Básica. Ed. Acr Ibia. Z Aragoza. 1991.
- Balley J.E; J.C. Merchuk (1995): Biochemical Engineering Fundamentals 2 And Edit. Mc Graw Hill Book Co., New York
- Demain, A.L.: Solomon A.N. (1986): Manual Of Industrial Microbiology & Biotechnology. American Society For Microbiology
- Demain, A.L. And Davies, J.E. 1999. Manual Of Industrial Microbiology And Biotechnology. American Society For Microbiology (Asm). Washington D.C.
- Demain A.L. (1992): Biotechnology Of Filamentosus Fungi: Technology And Products, D.B. Filkelstein & C. Ball, Eds; Butterworth Heinemann: Boston.
- Doyle; M.P. L.R. Beuchat Y T.J.Montville (1997): Food Microbiology.
- Fundamentals And Frontiers Asm Oress Glazer, A.N.; H. Nikaido (1995): Microbial Biotehnology. Fundamentals Of Applied Microbiology . Editorial: Freeman & Co. Oxford England
- Glick Y. B.R ; J.J.Pasternak (1998) : Molecular Biotechnology. Principles And Applications Of Recombinant Dna (2a Edit.) Asm Press
- Hunter-Cervera, J.C.; Belt, A. 1996. Maintaining Cultures Fo Biotechnology And Industry. Academic Press.

UNIDAD TEMÁTICA No. 5: PROCESOS FERMENTATIVOS PAR A LA OBTENCIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y FARMOQUÍMICOS

- Productos orgánicos producidos por fermentación
- Fermentación glucónica, cítrica y propiónica.
- Obtención de antibióticos .
- Nociones sobre preparación de sueros y vacunas.
- Insumos industriales por procesos fermentativos
- SEMINARIO 1: Producción industrial de sueros vacunas. Procesos tradicionales en Batch
- SEMINARIO 2. Procesos basados en la tecnología del ADNr. Vacunas contra antígenos virales B

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA UNIDAD No. 5

Lecturas comentadas. Se proporcionarán artículos científicos de acuerdo al temario y serán expuestos discutidos por los estudiantes.

Proyección de diapositivas. Expuestas y explicadas tanto por el docente como por los estudiantes. Videos. Explicación por parte del docente. Exposición de investigaciones. Realizadas por los estudiantes y exposición en clase. Como estrategia didáctica se empleará el método basado en problemas (ABP) como parte de la formación en investigación del estudiantes
BIBLIOGRAFÍA
J. Bu´ Lock y B. Kristiansen. Biotecnología Básica. Ed. Acr ibia. Z aragoza. 1991.

UNIDAD TEMÁTICA No. 6 APLICACIÓN DE LA FERMENTACIÓIN EN LOS PROCESOS DE DESCONTAMINACIÓN Y DEL SECTOR AGRÍCOLA
Tratamientos biológicos de depuración. Aplicación a efluentes SEMINARIO 3: Recuperación de Productos Biotecnológicos Intracelulares SEMINARIO 4: Evaluación técnica y económica del tratamiento anaerobio de residuos sólidos: Producción de Compost. SEMINARIO 5: Desarrollos Biotecnológicos en el tratamiento anaeróbico de efluentes industriales. Evaluación técnico-económica SEMINARIO 6: Procesos Biotecnológicos en la producción de Bioifertilizantes y organismos PGRP : Potencial de aplicación en el sector Agrícola SEMINARIO 17: Evaluación técnica y económica del tratamiento de residuos sólidos. Producción de Biogás.
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA UNIDAD No. 6
Lecturas comentadas. Se proporcionarán artículos científicos de acuerdo al temario y serán expuestos discutidos por los estudiantes. Proyección de diapositivas. Expuestas y explicadas tanto por el docente Videos. Explicación por parte del docente.
BIBLIOGRAFÍA
• J. Bu´ Lock Y B. Kristiansen. Biotecnología Básica. Ed. Acr Ibia. Z Aragoza. 1991. • Alan S Cragg (Compilador). Biotecnología Par A Ingenieros . Editores Limusa-Noriega.1996. • Ayala Mina, J. Pardo Mercado. R. (1995) Optimización Por Diseños Experimentales A. & B. S. A. Concytec, Lima-Perú • Balley J.E; J.C. Merchuk (1995): Biochemical Engineering Fundamentals 2 And Edit. Mc Graw Hill Book Co., New York • Jagnow, G. And David, W. 1991. Biotecnología: Introducción Con Experimentos • Modelos. Ed. Acribia. Application: E. Krieger Publishing Co., Florida. • Margesin, R. And Schinner F. 1999. Cold-Adapted Organisms: Ecology, Physiology, Enzymology And Molecular Biology. Ed. Springer. • Margesin, R. And Schinner F. 1999. Biotechnological Applications Of Cold-Adapted Organisms. Ed. Springer. Or Bioactive Compounds From Microorganisms. Springer-Verlag. New York • University Press.Rehm, H.J. And Reed, G. 1993 Biotechnology: A Multivolume Comprehensive Treatise. Verlag Chemie. • Trevan, M.D.; Boffey, S.; Goulding, K.H. And Stanbury, P. 1991. • Biotecnología: Principios Biológicos. Ed. Acribia. • Wainwright, M. 1995. Introducción A La Biotecnología De Los Hongos. Ed. Acribia. • Walker, J.M. And Gingold, E.B. 1991. Biología Molecular Y Biotecnología. Ed. Acribia.

10. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE.
Las diferentes maneras de organizar y llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje son las clases teóricas, clases prácticas, seminarios, talleres y tutorías.

Las modalidades de Seminarios-Talleres están claramente justificadas al tratarse de una titulación con marcado carácter experimental.

Las Clases Teóricas son modalidades imprescindibles para la adquisición de los fundamentos y conocimientos a desarrollar en las clases prácticas y Seminarios-Talleres. La lección magistral , supone una vía de contacto directo con el estudiante en la que se plantean y actualizan los conocimientos y su relación con las competencias propias del Grado.

Las Tutorías resultan críticas para el seguimiento de conocimientos y habilidades y sobre todo, para la orientación del Trabajo Autónomo bien de manera individual (autoaprendizaje) o bien como trabajo en grupo.

En cuanto a las Metodologías de Enseñanza, la Lección Magistral, la Resolución de problemas y el Aprendizaje basado en problemas se consideran las más apropiadas para el curso de procesos Industriales I.

La resolución de problemas supone la opción de cuantificar, y consecuentemente de precisar la profundidad del conocimiento y habilidades prácticas adquiridas.

El aprendizaje basado en problemas, bien de tipo teórico o bien problemas de talleres, representa la adquisición de habilidades prácticas y de investigación además de la constatación de los fundamentos adquiridos mediante la lección magistral.

11. EVALUACION.

Se evaluará de manera cuantitativa el dominio Cognoscitivo: para establecer cual es el grado de adquisición de conocimientos del estudiante en el área teniendo en cuenta:

El desarrollo de destrezas y habilidades en la observación, la comprensión, el análisis, la comunicación, la capacidad de analizar, interpretar y discutir diferentes casos clínicos y situaciones en el área de las enfermedades infecciosas.

La capacidad de desarrollar de manera competente, las acciones propias del área de enfermedades infecciosas en el desempeño de su quehacer profesional.

La capacidad para plantear alternativas viables en la solución de los problemas de salud a nivel de la disciplina, que aquejan a la comunidad.

La capacidad para Integrar los conocimientos en otras disciplinas.

La capacidad para emitir juicios

Se evaluará de manera cualitativa:

La motivación, la autonomía, la capacidad de diálogo, de trabajo en equipo y de resolución de conflictos

Se realizarán evaluaciones diagnósticas recurriendo a la discusión y análisis de artículos científicos, participación en clase, exámenes de conocimientos,

12. PROGRAMACIÓN DE LA EVALUACION

Aspectos a Evaluar	Estrategia	Puntos
Capacidad de investigar y de sintetizar Las ideas referentes a un tema central	Seminarios	20%
Análisis críticos de investigaciones realizadas	Exposición de artículos (Club de revistas)	15%
Dominio Cognoscitivo: Conceptos aprendidos	Exámenes (2 exámenes)	45%
Capacidad de: aplicar los conceptos teóricos aprendidos, investigar, sintetizar y analizar los posibles resultados obtenidos en torno a una problemática ambiental	Trabajo final	20 %

13. RECURSOS Y EQUIPOS PARA APOYAR EL CURSO		
Presentación en Power Point x	Motores de Búsqueda x	Material digitalizado
Comunidad Virtual	Guías x	Aplicaciones de Software
Películas x	Grabaciones (audio)	Material Impreso módulos X
Video x	Elementos de Laboratorio	Televisor

14. RECURSO LOCATIVO		
Salón de clase X	Salón de Dibujo	Salón de computo
Auditorio X	Laboratorio	Biblioteca
Otro ¿Cuál?		

15. BIBLIOGRÁFÍA COMPLEMENTARIA. Revistas virtuales:

- ANNALES DE'INSTITUTE PASTEUR / MICROBIOLOGY
- Europ.J. Applied Microbiol. & Biotechnology
- Enzyme & Microbial Technology
- Fermentation Technology.
- Applied Microbiology & Biotechnology

BIBLIOGRAFIA WEB – ENLACES DE INTERÉS

Dirección URL

- http:// www.csic.es/cbic/
- http://sciencedirect.com/
- http://biotech.chem.Indiana.edu
- http://biotech.iastate.edu/publications
- http://nal.usda.gov/bic/education-res/
- http://biotec.psu.edu/home.page.html
- http://biotech.bc.ca/bcba
- http:// fao.org/biotech/state.htm.
- http:// ric.fao.org/redes/ redbio/cuba.pd.

Páginas web Colección de cultivos microbianos:

- Ars Culture Collection-Nrrl Www.Nrrl.Usda.Gov/
- Culture Collection In The World Http://Wdcm.Nig.Ac.Jp/Ccinfo.Xml
- American Typing Culture Collection (Atcc) Www.Atcc.Org.
- Microbialcollection-Ni Env. St Www.Nies.Go.Jp/ Biology(Ncc/ Home.Htm
- World Federation Culture Collection Home www.wfcc.info

16. ESTADO LEGAL INTERNO DE LA ASIGNATURA						
Elaboro:	**Mónica Chávez**	e-mail:	monikchavez@gmail.com			

16. ESTADO LEGAL INTERNO DE LA ASIGNATURA						
Elaboro:		e-mail:				
Revisó:		Área:				
Aprueba:						
Acta Comité Curricular:						
Acta Consejo de Facultad:						