

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
FORMACIÓN BÁSICA	MICROBIOLOGÍA	2º	1º	6	BÁSICA
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
1. Matilde Fernández Rodríguez 2. Inmaculada Sampedro			Dpto. MICROBIOLOGÍA, 4ª planta, Facultad de FARMACIA. En la Biblioteca o en los despachos de los profesores, cuyos números de teléfono y direcciones de correo electrónico son:		
			1. 958 249051 matildefernandez@ugr.es 2. 958-249935 isampedro@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			<ul style="list-style-type: none"> • Fernández Rodríguez, M.: L, X y V de 11.30-13.30 h en el Departamento de Microbiología. F. Farmacia. • Sampedro Quesada, I.: X, J y V: 11:30- 13.30 h en el Departamento de Microbiología. F. Farmacia en períodos sin docencia asignada: Laboratorio Microbiología, CIBM. PTS. 		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos			Asignatura básica en todos los grados de ciencias biomédicas.		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursadas y aprobadas las siguientes asignaturas: Biología, Bioquímica estructural y Principios de Química					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Estructura y diversidad de los microorganismos. Nutrición y metabolismo, genética y fisiología microbiana. Métodos de observación, cultivo y conservación de los microorganismos. Patogenicidad y control de los microorganismos.					



COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

A. Competencias generales:

CG1: Capacidad de expresarse correctamente en su ámbito disciplinar

CG2: Resolución de problemas

CG3: Trabajo en equipo

CG4: Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica

CG7: Capacidad de análisis y síntesis; **CG8:** Razonamiento clínico

CG9: Motivación por la calidad.

B. Competencias específicas:

CE1: Reconocer y aplicar los fundamentos físicos, químicos, bioquímicos, biológicos, fisiológicos, matemáticos y estadísticos necesarios para la comprensión y del desarrollo de la ciencia y la tecnología de los alimentos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Adquirir el conocimiento del mundo microbiano desde cualquier perspectiva para comprender la biosfera, con orientación preferente a la actividad pluridisciplinar de la tecnología de alimentos.
- Manejar las técnicas básicas propias de la Microbiología.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO

Bloque TEMÁTICO I. INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA

Tema 1. Concepto y desarrollo histórico de la Microbiología. 1. La Microbiología, los microorganismos y sus tipos. 2. Los métodos microbiológicos y el descubrimiento de los microorganismos. 3. La edad de oro de la Microbiología. 4. La Microbiología de los siglos XX y XXI. (1 ½ hora).

Objetivos:

- Definir los conceptos de Microbiología y microorganismos.
- Hacer un breve desarrollo histórico de la Microbiología.
- Conocer las perspectivas futuras de la Microbiología.

Tema 2. Diversidad microbiana. 1. Microorganismos celulares: Microorganismos con organización celular procariota (bacterias y arqueas) y eucariota (algas, hongos y protozoos microscópicos). Clasificación en los tres Dominios del árbol universal de los seres vivos. 2. Microorganismos sin organización celular: virus y otras entidades acelulares (priones, viroides, virus satélite y ácidos nucleicos satélite). (½ hora).

Objetivos:

- Situar a los microorganismos entre el resto de los seres vivos.
- Resaltar las diferencias entre la célula procariota y eucariota.
- Definir las principales características de las entidades biológicas carentes de organización celular.



BLOQUE TEMÁTICO II. LOS MICROORGANISMOS PROCARIOTAS: BACTERIAS Y ARQUEAS

BLOQUE TEMÁTICO IIA. MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURAS CELULARES

Tema 3. La célula procariota. 1. Descripción general. 2. Tamaño, forma y asociaciones. (½ hora).

Objetivos:

- Describir el tamaño, la forma y las asociaciones de las células procariotas, y su organización general.

Tema 4. Envuelta celular. 1. Polímeros extracelulares. 2. Pared celular. 3. Membrana citoplasmática. (1 hora).

Objetivos:

- Describir el concepto, la morfología, la estructura, la composición química y las funciones de cada uno de los componentes de la envuelta de la célula procariota.

Tema 5. Citoplasma y contenido citoplasmático. 1. Citoplasma. 2. Material genético. 3. Ribosomas. 4. Inclusiones de reserva. 5. Orgánulos citoplasmáticos. (1 hora).

Objetivos:

- Describir el concepto, la morfología, estructura, composición química y funciones cada uno de los componentes del citoplasma.

Tema 6. Apéndices filamentosos. 1. Flagelos: Descripción general. Movilidad por flagelos y por otros mecanismos. Taxias. 2. Fimbrias y pili: Descripción general. (½ hora).

Objetivos:

- Describir el concepto, la morfología, estructura, composición química y funciones de los apéndices filamentosos de la célula procariota.

Tema 7. Células diferenciadas. 1. Concepto de célula diferenciada y tipos. 2. Endospora bacteriana: Descripción general. Procesos de esporulación y de germinación (½ hora).

Objetivos:

- Describir el concepto, la morfología, composición química, estructura y funciones de la endospora bacteriana.

BLOQUE TEMÁTICO IIB. NUTRICIÓN, METABOLISMO Y CRECIMIENTO

Tema 8. Requerimientos nutricionales de los procariotas. 1. Conceptos generales. 2. Nutrientes: Agua. Fuentes de carbono, nitrógeno, azufre y fósforo. Las sales minerales. El hierro. Factores orgánicos de crecimiento. 3. Clasificación nutricional. (1 hora).

Objetivos:

- Describir los requerimientos nutricionales de los procariotas y realizar la clasificación nutricional de los mismos.

Tema 9. Metabolismo de quimioheterótrofos. 1. Respiración: Generalidades. Respiración aeróbica. Respiración anaeróbica. 2. Fermentación. (2 horas).

Objetivos:



- Describir las características generales del metabolismo de los procariotas quimioheterótrofos.
- Resaltar las diferencias entre la respiración aerobia y la anaerobia.
- Describir los distintos tipos de fermentaciones y su uso industrial.

Tema 10. Metabolismo de quimiolitotrofos. 1. Conceptos generales. 2. Reacciones de biosíntesis en quimioautótrofos (fijación de CO₂). 3. Reacciones del metabolismo energético: Respiración en quimiolitotrofos. (½ hora).

Objetivos:

- Describir algunos ejemplos de los grupos más representativos de quimiolitotrofos.

Tema11. Metabolismo de fototrofos. 1. Conceptos generales. 2. Tipos de fotosíntesis que realizan los procariotas. (½ hora).

Objetivos:

- Describir de forma breve los distintos tipos de metabolismo fototrofo de los procariotas .

Tema 12. Crecimiento celular y poblacional. 1. Crecimiento celular: 2. Crecimiento poblacional. 3. Crecimiento en ambientes naturales. (2 horas).

Objetivos:

- Describir el ciclo celular bacteriano.
- Desarrollar la expresión matemática del crecimiento poblacional.
- Explicar las fases del crecimiento poblacional en sistemas cerrados o discontinuos
- Definir el concepto de cultivo continuo y sus aplicaciones.
- Resaltar las diferencias entre el crecimiento de los microorganismos en medios artificiales de laboratorio y en ambientes naturales.

Tema 13. Métodos de recuento de microorganismos. 1. Técnicas directas: 1.1. Recuentos al microscopio. Determinación de masa bacteriana. 2. Técnicas indirectas: Recuento en placa de células viables. Recuento mediante membranas de filtración. Determinación del número más probable. Medidas ópticas. Otros métodos. (½ hora).

Objetivos:

- Describir los métodos de recuento de microorganismos y sus aplicaciones.
- Señalar que métodos de recuento son útiles para estudiar la cinética de crecimiento de un microorganismo.

Tema 14. Acción de los agentes físicos sobre el crecimiento de los procariotas. 1. Conceptos generales. 2. Temperatura. 3. Presión osmótica, 4. pH. 5. Desección. 6. Radiaciones. 7. Otros. (1 y ½ hora).

Objetivos:

- Describir la influencia de distintos agentes físicos en el crecimiento y muerte de las bacterias.
- Explicar como estos agentes físicos determinan la distribución de los microorganismos en la naturaleza.
- Señalar el uso de distintos agentes físicos para el control de los microorganismos.

BLOQUE TEMÁTICO IIC. GÉNETICA

Tema 15. Recombinación genética. 1. Conceptos generales. 2. Tipos: Homóloga o generalizada. Específica de sitio. Transposición. 3. Sistema de restricción-modificación. (1 hora).

Objetivos:

- Explicar los conceptos básicos de la recombinación genética.



- Describir los distintos tipos de recombinación que pueden experimentar los procariotas y sus consecuencias en la diversidad de los mismos.

Tema 16. Mutaciones. 1. Conceptos generales. 2. tipos de mutaciones según su base molecular y según su efecto fenotípico. 2. Mutaciones inducidas: agentes mutagénicos y métodos de selección de cepas mutantes. 3. Test de Ames. (1 hora).

Objetivos:

- Definir el concepto y la base molecular de las mutaciones, así como sus efectos fenotípicos.
- Describir los métodos para producir artificialmente una mutación y seleccionar mutantes.
- Explicar el test de Ames y su aplicación.

Tema 17. Transferencia genética horizontal. 1. Conceptos generales. 2. Transformación. 3. Conjugación. 4. Transducción. (1 hora).

Objetivos:

- Describir los diferentes tipos de transferencia horizontal de genes entre procariotas, explicando su mecanismo general, significado biológico y aplicaciones en ingeniería genética.

BLOQUE TEMÁTICO IID. TAXONOMÍA Y DIVERSIDAD

Tema 18. Taxonomía de los procariotas. 1. Conceptos generales. 2. Taxonomía polifásica y la descripción de nuevas especies. 3. Rangos taxonómicos. 4. Dominios *Archaea* y *Bacteria*. (½ hora).

Objetivos:

- Describir los principales métodos y criterios que se utilizan en la clasificación, nomenclatura e identificación de las especies de los procariotas.

Tema 19. Dominio *Archaea*. 1. Características generales. 2. Algunos ejemplos de las arqueas más representativas. (½ hora).

Objetivos:

- Hacer una descripción general de las arqueas, su ubicuidad y diversidad.

Tema 20. Dominio *Bacteria*. 1. Filo *Proteobacteria*. 2. Filo *Firmicutes*. 3. Filo *Actinobacteria*. 4. Otros filos. (3 horas).

Objetivos:

- Hacer una descripción general de los principales grupos de bacterias, su ubicuidad y diversidad.
- Situar taxonómicamente a las principales bacterias que infectan los cultivos agrícolas y/o contaminan los alimentos y, por tanto, tienen interés clínico, veterinario o agrícola.
- Situar taxonómicamente a las principales bacterias que tienen propiedades bioestimulantes y bioprotectoras de los vegetales.
- Situar taxonómicamente a las principales bacterias que tienen interés en la industria alimentaria.

BLOQUE TEMÁTICO III. LOS MICROORGANISMOS EUCARIOTAS: HONGOS MICROSCÓPICOS

Tema 21. Hongos microscópicos. 1. Introducción. 2. Características generales de los hongos: Morfología y estructura. Nutrición y metabolismo. Hábitats y formas de vida. Reproducción. Clasificación. 3. Importancia clínica de los hongos. 4. Importancia industrial de los hongos. (2 horas).

Objetivos:



- Describir las características generales de los hongos.
- Citar algunos hongos de interés clínico.
- Citar los principales hongos de interés industrial.

BLOQUE TEMÁTICO IV. LOS VIRUS Y OTRAS ENTIDADES ACELULARES

Tema 22. Virus. 1. Conceptos, descripción general y clasificación. 1. Infección viral y sus consecuencias para la célula hospedadora. 3. Técnicas de estudio de los virus. 4. Principales virus que afectan a humanos. Virus que infectan cultivos agrícolas. (3 horas).

Objetivos:

- Diferenciar los virus de los microorganismos celulares.
- Describir los componentes de los virus.
- Definir los criterios de clasificación de los virus.
- Estudiar las etapas de la infección viral y sus consecuencias.
- Resumir las principales técnicas de estudio de los virus.
- Situar taxonómicamente los principales virus de animales que se pueden transmitir a través del agua y/o los alimentos. Describir los virus que afectan los cultivos vegetales

Tema 23. Entidades subvirásicas. Priones. Viroides. Virus satélite. Ácidos nucleicos satélite. (1 hora).

Objetivos

- Diferenciar entre los distintos tipos de entidades subvirásicas.
- Describir su importancia como patógenos humanos y de plantas.

BLOQUE TEMÁTICO V. CONTROL DE LOS MICROORGANISMOS MEDIANTE AGENTES QUÍMICOS

Tema 24. Agentes esterilizantes, desinfectantes y antisépticos. 1. Agentes antimicrobianos. Conceptos generales y clasificación. 2. Descripción de los principales agentes esterilizantes, antisépticos y desinfectantes. 3. Evaluación de la actividad antimicrobiana. (1 y ½ hora).

Objetivos:

- Describir los distintos agentes químicos empleados para esterilizar, desinfectar o como antisépticos; sus mecanismos de acción; y sus aplicaciones.
- Explicar los métodos de valoración de la actividad antimicrobiana de los agentes químicos.
- Resaltar los principales agentes que se usan en el tratamiento de los alimentos.
-

Tema 25. Quimioterápicos antimicrobianos. 1. Conceptos generales. 2. Antibacterianos. 3. Antifúngicos. 4. Antivirales. 5. Técnicas de determinación de la actividad de los quimioterápicos antimicrobianos. 6. Resistencia a los agentes antimicrobianos. (2 y ½ hora).

Objetivos:

- Describir los principales agentes antimicrobianos que se utilizan para tratar las infecciones microbianas con especial referencia a las que causan el agua y los alimentos contaminados.
- Explicar los principales mecanismos de resistencia de los microorganismos a los quimioterápicos antimicrobianos, la repercusión actual de dicha resistencia en la diseminación de algunas enfermedades, así como las medidas más importantes para su control.



BLOQUE TEMÁTICO VI. INTERACCIONES DE LOS MICROORGANISMOS

Tema 26. Interacciones de los microorganismos entre sí y con otros seres vivos. 1. Simbiosis: Conceptos generales. 2. Interacciones entre microorganismos: Tipos. Ejemplos de algunas interacciones microbianas. 3. Interacciones de los microorganismos con animales: Microbiota humana. Microorganismos patógenos de humanos. 4. Interacciones de los microorganismos con los vegetales: Microorganismos beneficiosos para las plantas. Microorganismos patógenos de vegetales. (3 horas).

Objetivos:

- Describir las distintas relaciones que establecen los microorganismos consigo mismos y con otros seres vivos.
- Resaltar que muchas relaciones de los microorganismos son beneficiosas y, a veces, esenciales para los ecosistemas y los seres vivos.

SEMINARIOS (6 horas)

- Seminario 1: Alimentos obtenidos mediante fermentaciones microbianas (Bloque IIB).
- Seminario 2: Aplicación de los agentes físicos en la esterilización e higienización, y en la prevención de la contaminación y/o proliferación de los microorganismos en los alimentos (Bloque IIB).
- Seminario 3: Los microorganismos y los alimentos transgénicos (Bloque IIC).
- Seminario 4: Infecciones bacterianas más importantes en la agricultura andaluza (Bloque IID).
- Seminario 5: *Saccharomyces cerevisiae* (Bloque III).
- Seminario 6: Importancia de los virus y otras entidades acelulares (viroides, virus satélite y ácidos nucleicos satélite) como agentes patógenos de los cultivos agrícolas (Bloque IV).

TUTORÍAS COLECTIVAS (5 horas)

- Tutoría 1: Presentación de la asignatura, guía docente y normas.
- Tutoría 2: Revisión de conceptos generales del metabolismo.
- Tutoría 3: Resolución de problemas de crecimiento poblacional.
- Tutoría 4: Preparación del examen control.
- Tutoría 5: Preparación del examen final.

TEMARIO PRÁCTICO

Práctica 1. Normas básicas de trabajo en el Laboratorio de Microbiología. Material y aparatos de uso. Preparación de medios de cultivo. Técnicas de esterilización.

Práctica 2. El cultivo de las bacterias. Técnicas de aislamiento de cultivos puros.

Práctica 3. Observación de bacterias. Microscopía óptica: exámenes en fresco y por tinción.

Práctica 4. Identificación bacteriana.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- MARTÍN, A., BÉJAR, V., GUTIÉRREZ, J.C., LLAGOSTERA, M., QUESADA, E. 2019. Microbiología Esencial. Editorial Panamericana. Madrid.
- MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M., BENDER, K.S., BUCK, D.H. y STAHL, D.A. (2015). Brock. Biología de los microorganismos. 13ª edición. Pearson Prentice Hall. Madrid
- PRESCOTT, L.M., HARLEY, J.P. y KLEIN, D.A. (2004). Microbiología 5ª edición. Mac Graw Hill. Madrid.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- MOSSEL, D.A.A., MORENO, B. Y STRUIJK, C.B. (2003). Microbiología de los alimentos. 2ª Edición. Acribia. Zaragoza. España.
- DOYLE, M.P., BEUCHAT, L.R. Y MONTVILLE, T.J. (2001). Microbiología de los alimentos. Fundamentos y Fronteras. 1ª Edición. Acribia. Zaragoza. España
- RAY B., BHUNIA A. (2008). Fundamentos de Microbiología de los Alimentos. 4ª Edición. Mc Graw Hill. Nueva York, USA.

ENLACES RECOMENDADOS

Instituto de Salud Carlos III: http://www.isciii.es/htdocs/centros/epidemiologia/epi_sim.jsp

CDC. Centro para el control y la prevención de enfermedades infecciosas (EEUU): <http://www.cdc.gov/spanish/>

Plataforma POMIF: <http://www.pomif.com/>

Sociedad Española de Microbiología (SEM) y Grupo Especializado de Microbiología de los Alimentos de la SEM:

<http://www.semicrobiologia.org/>

Historia de la Microbiología: www.historiadelamicrobiologia.es

METODOLOGÍA DOCENTE

- Presentación mediante clases magistrales del 70% de los contenidos teóricos. El material estará disponible en las plataformas de tele docencia de la UGR.
- Sesiones de seminarios, destinadas al aprendizaje y elaboración de contenidos relacionados con la docencia teórica, exposición y discusión por grupos de temas científicos de interés en la actualidad, u otras actividades.
- Tutorías presenciales para la resolución de las dudas o dificultades planteadas durante la realización de las demás actividades formativas.
- Clases prácticas de laboratorio.



PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas	Actividades presenciales (horas)					Actividades no presenciales (horas)		
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual para la preparación de contenidos teóricos y prácticos	Estudio y trabajo individual para la preparación de tutorías colectivas	Trabajo en grupo para la preparación de Seminarios
Semana 1	1 y 2	2				1	3		
Semana 2	3, 4, 5	3					3		
Semana 3	6, 7, 8	2				1	3	2	
Semana 4	9, 10 y 11	3					3		
Semana 5	12 y 13	3					3		14 (sólo un sexto de los alumnos)
Semana 6	14	1		1		1	3	2	14 (sólo un sexto de los alumnos)
Semana 7	15 y 16	2		1			3		14 (sólo un sexto de los alumnos)
Semana 8	17, 18 y 19	2		1			6	2	
Semana 9	20	1			1	1	6		14 (sólo un sexto de los alumnos)
Semana 10	20	2		1			3		14 (sólo un sexto de los alumnos)
Semana 11	21	2		1			3		
Semana 12	22	2					3		14 (sólo un sexto de los alumnos)



Semana 13	22 y 23	2		1			3		
Semana 14	24 y 25	3					3		
3Semana 15	25	1					3		
Semana 16	26	3					7	2	
Semana 17	-	2				1	8		
Examen final					2				
Total horas	37 (Se estiman 4 horas para impartir materia atrasada debido a causas diversas e imprevistos)	15	6	3	5	66	8	14	

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Las pruebas de evaluación están dirigidas a valorar si se han adquirido las competencias descritas. Los alumnos podrán acogerse a dos tipos de evaluaciones:

1. EVALUACIÓN CONTINUADA:

- Asistencia a clases teóricas y prácticas.
- Participación en las clases teóricas, exposiciones y debates.
- Elaboración y presentación de seminarios.
- Trabajos individuales.
- Evaluación de los contenidos teóricos de las clases magistrales mediante dos pruebas escritas.
- Evaluación de los contenidos prácticos de la asignatura

Criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final:

- Evaluación de los contenidos teóricos mediante 2 pruebas escritas (parcial y final): **70%**
- Evaluación de clases prácticas: **15%**
- Evaluación de seminarios, debates, asistencias a clases teóricas, realización de pruebas de evaluación y otros trabajos autónomos del alumno: **15%**

Nota importante: Además de lo establecido anteriormente, para aprobar la asignatura es necesario:

- Tener aprobada la prueba de evaluación de la enseñanza práctica.
- Tener aprobada la prueba de evaluación de la enseñanza teórica, para lo cual será imprescindible que las distintas partes del temario no estén descompensadas en sus calificaciones.



2. EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

De acuerdo con el artículo 8.2 de la “normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la UGR” aprobada el 20 de mayo de 2013: “Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas a partir de la fecha de matriculación del estudiante, lo solicitará al Director del Departamento, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua”. Los alumnos que opten por este sistema tendrán que:

1. Realizar una prueba escrita, de formato similar a los exámenes de teoría de la evaluación continuada, sobre la totalidad del contenido del temario teórico, seminarios, y tutorías colectivas. La calificación obtenida deberá ser igual o superior a 5 sobre 10 y supondrá un 80% de la calificación final de la asignatura. Además las distintas partes del temario deberán tener calificaciones no descompensadas entre sí.
2. Realizar y superar una prueba de los contenidos de la enseñanza práctica. La calificación obtenida deberá ser igual o superior a 5 sobre 10 y supondrá un 20% de la calificación final de la asignatura.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. En esta convocatoria, los estudiantes tendrán la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final. El alumno tendrá que realizar y superar una prueba escrita de formato similar al de evaluación continua sobre la totalidad del temario (80% de la calificación), y una prueba de formación práctica (20% de la calificación). Para el cálculo, es requisito necesario superar ambas pruebas con una calificación mínima de 5.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Los 6 créditos de esta asignatura deben representar el tiempo total de trabajo del alumno medio para superar la misma. Estimando por recomendación 25 horas de trabajo por cada crédito nos proporciona un total de 150 horas. Estas horas se han distribuido en 62 horas presenciales que se dedican a clases teóricas, clases prácticas, seminarios, tutorías colectivas, y realización de exámenes. El resto (88 horas) se dedican al trabajo personal autónomo, y en grupos para la preparación de seminarios.

