



## **Programa de GENETICA MOLECULAR**

**Carrera:** *Licenciatura en Biotecnología*

**Asignatura:** *Genética Molecular*

**Núcleo al que pertenece:** *Obligatorio (Ciclo Superior)*<sup>1</sup>

**Profesoras/les:** *Silvina M. Richard, Patricia V. Agostino, Daniel H. Grasso, Marcela Pilloff, Juan Carballada*

**Correlatividades previas:** *Bioquímica Celular y Molecular (y requisitos de acceso al Ciclo Superior)*

### **Objetivos:**

-Que las/os alumna/os comprendan las leyes de la herencia y la transmisión de las características a las siguientes generaciones, como también las enfermedades que pueden asociarse a ellas.

-Que las/os alumna/os relacionen la visión poblacional y la variación en la genética, como también el análisis de las variaciones y desviaciones y concepto de deriva, migración y mutaciones poblacionales.

-Que las/os alumna/os aprendan el modo en que la información contenida en el genoma se expresa y funciona de manera coordinada ("del gen a la proteína").

-Que las/os alumna/os comprendan las formas de división celular, división descontrolada y cáncer y los mecanismos de apoptosis y muerte celular.

En la primera parte del curso se analizan los ácidos nucleicos a nivel estructural y se describen los procesos elementales de expresión de la información genética.

-Que las/os alumna/os desarrollen trabajos de monografías y exposiciones orales de clases abiertas para afianzar la comprensión de textos y entrar en confianza con su futuro desarrollo profesional.

-Que las/os alumna/os comprendan el modo en que la información genética es modulada (a nivel de la transcripción, del procesamiento del RNA y de la traducción) hasta dar lugar a la formación de una gran diversidad de tipos celulares partiendo de la misma información heredada.

---

<sup>1</sup> En plan vigente, Res CS N° 125/19. Para el plan Res CS N° 277/11, pertenece al Núcleo Básico. Para el Plan Res CS N° 181/03 pertenece al Núcleo Obligatorio.

Por otra parte, se desarrollan temas relacionados con las aplicaciones de las metodologías moleculares a la caracterización y tipificación de genomas.

### **Contenidos mínimos:**

Leyes de la herencia y mecanismos. Genética de poblaciones. Estructura del material genético. Determinación y análisis de secuencias de ácidos nucleicos. Genética evolutiva. Replicación del ADN. División celular, cáncer y apoptosis. Mutación y reparación. Transcripción y control de la expresión de genes. Traducción y modificaciones postraduccionales. Glicobiología y lípidos. Mecanismos de control. Genética molecular del desarrollo. Metodologías experimentales.

**Carga horaria semanal:** 8 horas semanales

### **Programa analítico:**

#### **Programa analítico:**

*Las actividades prácticas están conformadas por seminarios de discusión de papers, de resolución de problemas y trabajos experimentales.*

*Temas desarrollados en clases de actividades prácticas a modo introductorio para desarrollar con mayor profundidad en las materias siguientes:*

**Unidad 1: Leyes de la herencia y mecanismos.** Mecanismos de la herencia: alelos, genes. Leyes de Mendel. Teoría cromosómica de la herencia. Determinación del sexo. Herencia Ligada al sexo. Mutaciones, tipos de mutaciones cromosómicas.

**Unidad 2: Genética de Poblaciones.** La visión poblacional, variación genética. Equilibrio y desviación de H-W: Mutación, migración, deriva y selección. Genética evolutiva

**Unidad 3: Estructura del material genético.** Experimentos que vincularon la herencia con el ADN. Estructura y tipos de elementos en genomas procarióticos (“¿un cromosoma?”, megaplásmidos, plásmidos, episomas). Estructura de los cromosomas eucarióticos. Histonas, nucleosomas. Grados de compactación: heterocromatina y eucromatina. Bandas en los cromosomas. Centrómeros. Empaquetamiento del DNA y accesibilidad. Determinación y análisis de secuencias de ácidos nucleicos.

**Unidad 4: Replicación del DNA.** Replicación semiconservativa (experimento de Meselson y Stahl). Mecanismo general de replicación: Orígenes de replicación. Esquemas de replicación de DNAs circulares:  $\theta$  (theta) y círculo rodante (*rolling circle*, RC o  $\sigma$ ). Enzimas involucradas en procariotas y eucariotas. DNA polimerasas, helicasas. Exonucleasas. Topoisomerasas.

Telomerasas. Control de la replicación. Ciclo celular. Sistemas de partición de genomas. Estrategias de conservación de plásmidos. Sistemas de replicación *in vitro*: aplicaciones en la amplificación y secuenciamiento de ácidos nucleicos. Replicación de cromosomas lineales. Telomerasa (estructura y función).

**Unidad 5: División celular - Mutaciones y reparación del daño en el DNA:** División celular, cáncer y apoptosis. Tipos de mutaciones. Cambios numéricos y estructurales de cromosomas. Mutaciones espontáneas e inducidas. Tipos de daño en el DNA. Reparación del DNA en procariontes y eucariotes. Mecanismos de reparación: reversión directa del daño (fotorreactivación), escisión (de bases, de nucleótidos, mismatch), post-replicación (por recombinación, SOS).

**Unidad 6: Recombinación:** Mecanismos moleculares de recombinación. Recombinación homóloga (estructuras de Holiday, situaciones en procariontes y eucariotes), sitio específica (integración y escisión del fago  $\lambda$  y P1, genes de inmunoglobulinas y diversidad de productos génicos) y no homóloga. Recombinación homóloga durante la meiosis y conversión de genes (*crossing over*).

**Unidad 7: Elementos genéticos móviles.** Estructuras y mecanismos de transposones procariontes. Transposones replicativos y no replicativos. Transposición a través de intermediarios de RNA. Retroelementos (retrovirus, retrotransposones, pseudogenes procesados, etc.).

**Unidad 8: Recombinación de DNA y estructura del genoma humano.** Recombinación durante la meiosis y conversión de genes (*crossing over*). Unequal crossing over. Evolución de secuencias repetidas en genomas de eucariotes. Genoma nuclear y citoplásmico (mitocondrial). Cambios en la estructura del cromosoma. Organismos knock-out específicos de tejido. Estrategias de terapia génica.

**Unidad 9: Transcripción y regulación de la expresión génica en procariontes.** Estructura de una unidad de transcripción. Secuencias previas (*upstream*) y posteriores (*downstream*) al comienzo de la transcripción (+1) y secuencias codificantes. Sistemas procariontes. Mapeo de los extremos del producto de transcripción. Mecanismo general de la transcripción. RNA polimerasas. Tres fases: Iniciación, elongación, terminación. Ejemplos en procariontes: Niveles de regulación de la expresión. Promotor, operador y operón. Controles positivo y negativo. Inducción y Represión. El operón lac y otros ejemplos.

**Unidad 10: Transcripción en eucariotes.** Tipos de RNA polimerasas. Sensibilidad diferencial a  $\alpha$ -amanitina; inhibición con actinomicina D. Promotores de tres clases. RNA polimerasa II. Factores de la transcripción (TF). "TATA Binding Proteins" (TBP) y sus proteínas asociadas. RNA mensajero. RNA ribosomal. RNA de transferencia. Procesamiento: *capping*, *splicing* y poliadenilación. *Splicing* autocatalítico y spliceosomas

**Unidad 11: Regulación de la expresión génica en eucariotes.** Regulación de la actividad de los TF. Hormonas esteroideas. Factores de crecimiento.

Tipos de receptores: citoplásmicos, nucleares y de membrana (GPCR, RTK). Cascadas de señalización. Expresión génica y desarrollo. Acetilación de histonas. Metilación. *Genetic imprinting*. Biología y Genética del desarrollo.

**Unidad 12: Traducción.** Traducción de la información genética en procariontes y eucariotes. Concepto de "un gen, una proteína". Cistrones. ¿Uno o varios códigos genéticos? Complejos de iniciación de la traducción. Modelo de ribosoma de 3 sitios. Factores de elongación.

**Unidad 13: Direccionamiento de proteínas, plegamiento y procesamiento.** Retículo endoplásmico y aparato de Golgi. Retículo endoplásmico rugoso (RER) y liso (REL). Aparato de Golgi: estructura y función. Lisosomas y vesículas secretoras. Lípidos y glicobiología. Proteínas de membrana. Proteínas destinadas al núcleo, a mitocondrias y a cloroplastos. Diferencias entre la secuencia de DNA y el producto final de la expresión génica (*splicing*, *RNA editing*, *translational frameshifting*, procesamiento proteolítico, *splicing* de proteínas, etc.)

### **Actividades prácticas**

Las actividades prácticas están conformadas por seminarios de discusión de *papers*, de resolución de problemas y trabajos experimentales.

Temas desarrollados en clases de actividades prácticas a modo introductorio para desarrollar con mayor profundidad en las materias siguientes:

**Metodologías experimentales:** técnicas corrientes en genética molecular. Electroforesis de DNA y RNA. *Southern* y *Northern blots*. Electroforesis de proteínas y *Western blot*. Determinación de secuencias nucleotídicas de DNA y RNA. Reacción en cadena de polimerasa (PCR: *polymerase chain reaction*). Mapeos por protección a nucleasa S1 y RNasas.

**Enfermedades genéticas.** Genes responsables de enfermedades hereditarias. Anomalías Cromosómicas. Anomalías de gen único. Enfermedades poligénicas o multifactoriales. Métodos de diagnóstico molecular.

**DNA Recombinante y estudios genómicos.** Aislamiento de DNA. Enzimas modificadoras del DNA. Vectores de clonado y de expresión. Bibliotecas genómicas y de cDNA. Identificación de clones. Tipos de sondas. Expresión de genes clonados en bacterias, levaduras, células de mamíferos e insectos. Animales y plantas transgénicas. Terapia génica. Estudios genómicos. Mapas.

### **Trabajos experimentales:**

Trabajo Práctico N°1: **Extracción de ADN de células epiteliales de mucosa bucal.**

Se realizará el aislamiento de ADN total humano a partir de muestras de células de mucosa bucal de alumnos y familiares. Visualización y Cuantificación de ADN total. Metodologías empleadas: protocolo de extracción de ADN, electroforesis en gel de agarosa 0,7%, espectrofotometría (NANODROP).

**Trabajo Práctico N°2: Caracterización de un marcador molecular asociado a los cromosomas sexuales y diferenciación sexual.**

Se utilizará como ejemplo el gen de Amelogenina, ubicado en los cromosomas sexuales. Se amplificará mediante PCR un fragmento del gen AMG (que posee un tamaño diferente en los cromosomas X e Y) y el resultado se analizará mediante electroforesis en gel de agarosa.

Metodologías empleadas: amplificación por PCR, electroforesis en gel de agarosa 2%.

**Trabajo Práctico N°3: Determinación de herencia materna mediante análisis de ADNmt por PCR-RFLP (ETAPA 1).**

Se amplificará mediante PCR un fragmento de la región D-Loop del ADN mitocondrial humano y el producto de amplificación se analizará mediante electroforesis en gel de agarosa.

Metodologías empleadas: amplificación por PCR, electroforesis en gel de agarosa 2%.

**Trabajo Práctico N°4: Determinación herencia materna mediante análisis de ADNmt por PCR-RFLP (ETAPA 2).**

Digestión del fragmento correspondiente a la región D-Loop del DNA mitocondrial con la enzima MnlI. Estudio de los sitios de corte de MnlI en la secuencia de referencia de Anderson (Anderson et al. 1981); electroforesis en gel de poliacrilamida 10% y análisis de los RFLP. Exposición de papers de los alumnos.

Metodologías empleadas: Digestión de ADN con enzimas de restricción, electroforesis en gel de poliacrilamida 10%.

**Trabajo Práctico N°5: Detección de deleciones en el cromosoma Y mediante multiplex PCR.**

Utilización de conceptos aprendidos (como PCR multiplex) para el estudio de microdeleciones correspondientes a la región de los genes AZF (factor de azoospermia) y su correlación con infertilidad y cáncer testicular. Clase teórica.

Se utilizará el resto del tiempo disponible en el laboratorio para consultas y para completar discusión de conceptos y *papers*.

## **Bibliografía**

No habrá bibliografía obligatoria, sí de consulta y profundización de los contenidos. Las clases se armarán con la inclusión de numerosa bibliografía actualizada en cada cuatrimestre.

- **Lehninger Principles of Biochemistry**, Nelson, D.L. & Cox, M.M., (2017), 7<sup>o</sup> ed., W. H. Freeman Publishers. [En castellano: **Lehninger. Principios de Bioquímica**, Nelson, D.L. y Cox, M.M., 6 ed., Editorial Omega, España].
- **Molecular Cell Biology**. Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Bretscher, A., Ploegh, H. & Darnel, J. (2016). 7<sup>o</sup> ed. W.H. Freeman & Co. New

York. [En castellano: **Biología Celular y Molecular**. Lodish, H., Berk, A., Matsudaira, P., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Zipursky, S.L. & Darnel, J. (2016). 7ª ed. Editorial Médica Panamericana].

- **Genes XII**, Lewin, B. (2017). Oxford University Press, UK. [En castellano: **Genes IX** Lewin, B. (2015). Marbán Libros SRL, España].
- **Molecular Biology of the Cell**. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. & Walter, P. 6º ed. Garland Publishing, Inc. (2016). [En castellano: **Biología Molecular de la Célula**. Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. & Watson, J.D. (2008). 5ª ed., Editorial Omega]

Se utilizará también una variedad de libros de Biología y Genética Molecular moderna, así como material de revistas científicas (*Science, Nature, Cell, Molecular Cell*, etc.).

La bibliografía que no se encuentra en la Biblioteca de la UNQ es suministrada por los docentes, ya sea porque se dispone de las versiones electrónicas y/o se dispone del ejemplar en el grupo de investigación asociado.

#### SITIOS DE INTERES EN INTERNET:

##### Acceso a libros de texto

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=Books>
- <http://bcs.whfreeman.com/biochem5/>
- <http://www.worthpublishers.com/lehninger/>
- <http://www.ergito.com/index.jsp>

##### Información actualizada y herramientas (distintos niveles de complejidad)

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- <http://vector.cshl.org/dnaftb/index.html>
- <http://www.nhgri.nih.gov:80/DIR/VIP/Glossary/>
- <http://www.bis.med.jhmi.edu/Dan/DOE/intro.html>
- <http://gslc.genetics.utah.edu/>
- <http://bioinformatics.weizmann.ac.il/cards/>
- <http://library.advanced.org/18617/>
- <http://www.tigr.org/>
- [http://www.er.doe.gov/production/ober/HELSDRD\\_top.html](http://www.er.doe.gov/production/ober/HELSDRD_top.html)
- <http://www.ornl.gov/hgmis/>

##### Nivel introductorio (y de divulgación)

- <http://www.ncbe.reading.ac.uk/>
- <http://www.emc.maricopa.edu/faculty/farabee/BIOBK/BioBookTOC.html>
- <http://doegenomestolive.org/>

**Organización de las clases:**

Los contenidos del curso se desarrollan en clases teóricas, seminarios y trabajos de laboratorio. Los trabajos experimentales incluyen la discusión de las estrategias y metodologías para resolver problemas concretos. La realización de trabajos de laboratorio persigue el afianzamiento de los conocimientos desarrollados en seminarios y clases teóricas y el entrenamiento práctico en el laboratorio de biología molecular.

**Modalidad de evaluación:**

Los contenidos teóricos se evaluarán examinando a la/os estudiantes mediante dos pruebas parciales. Además, se tomará un examen de trabajos prácticos y se calificarán los informes de laboratorio, y se propondrán actividades del tipo monografías y seminarios de bibliografía científica, que también tendrán una exposición oral. La nota final de la asignatura quedará determinada por el promedio de las notas de los parciales + las notas de las monografías y exposición oral+ parcial de TPs.

**Aprobación de la asignatura según Régimen de Estudios vigente de la Universidad Nacional de Quilmes:**

La aprobación de la materia bajo el régimen de regularidad requerirá: Una asistencia no inferior al 75 % en las clases presenciales previstas, y cumplir con al menos una de las siguientes posibilidades:

- (a) la obtención de un promedio mínimo de 7 puntos en las instancias parciales de evaluación y de un mínimo de 6 puntos en cada una de ellas.
- (b) la obtención de un mínimo de 4 puntos en cada instancia parcial de evaluación y en el examen integrador, el que será obligatorio en estos casos. Este examen se tomará dentro de los plazos del curso.

Los/as alumnos/as que obtuvieron un mínimo de 4 puntos en cada una de las instancias parciales de evaluación y no hubieran aprobado el examen integrador mencionado en el Inc. b), deberán rendir un examen integrador, o en su reemplazo la estrategia de evaluación integradora final que el programa del curso establezca, que el cuerpo docente administrará en los lapsos estipulados por la UNQ.

**Modalidad de evaluación exámenes libres:**

En la modalidad de libre, se evaluarán los contenidos de la asignatura con un examen escrito, un examen oral e instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad presencial. Los contenidos a evaluar serán los especificados anteriormente incluyendo demostraciones teóricas, laboratorios y problemas de aplicación.







### CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana	Tema/unidad	Actividad*			Evaluación
		Teórico	Práctico		
			Res Prob.	Lab.	
1	<b>CLASE DE PRESENTACIÓN</b> Estructura de la materia, encuesta, charla introductoria.	X	X		
1	<b>Leyes de la herencia y mecanismos</b> Mecanismos de la herencia; alelos, genes. Leyes de Mendel. Teoría cromosómica de la herencia. Determinación del sexo. Herencia Ligada al sexo. Mutaciones, tipos de mutaciones cromosómicas,	X	X		
2	<b>Genética de Poblaciones. La visión poblacional, Variación genética: Equilibrio y desviación de H-W: Mutación, migración, deriva y selección.</b>	X	X		
2	<b>Estructura material genético Estructura del material genético I</b> Naturaleza del material hereditario. Experiencias de Avery, Griffiths, Hershey & Chase y Messelson & Stahl. Acido desoxirribonucleico (DNA). Bases, nucleósidos y nucleótidos. Estructuras químicas y estabilidad. DNA B, A y Z. Desnaturalización (térmica, por solventes y agentes caotrópicos) y renaturalización. Efecto hipercrómico. Relación entre la naturaleza de las interacciones no covalentes y la estabilidad del dsDNA. $T_m$ y densidad de flotación en función del % de CG. Estabilidad química del DNA (en comparación al RNA). Desnaturalización y renaturalización: termodinámica y cinética. Superenrollamiento. Estructura de los cromosomas eucarióticos. Histonas, nucleosomas. Grados de compactación: heterocromatina y	X	X		

	eucromatina. Bandas en los cromosomas. Centrómeros. Empaquetamiento del DNA y accesibilidad.		
3	Seminario material genético y genética de poblaciones.		X
3	TP N°1A: Extracción de DNA: <b>Extracción de DNA a partir de muestras de mucosa bucal de los alumnos</b> <b>Patricia</b>		X
4	<b>TP N°1B: Extracción (2º parte) y cuantificación de DNA</b>		X
4	<b>Replicación del DNA I:</b> Replicación semiconservativa (experimento de Meselson y Stahl). Mecanismo general de replicación: Orígenes de replicación. Esquemas de replicación de DNAs circulares: $\theta$ ( <i>theta</i> ) y círculo rodante ( <i>RC</i> , <i>rolling circle</i> ). Enzimas involucradas en procariontes y eucariotes. DNA polimerasas, helicasas. Exonucleasas. Topoisomerasas. Telomerasas.	X	X
5	<b>TP N°2A: Amelogenina (amplificación).</b> Caracterización del sexo de muestras de DNA mediante amplificación por PCR de secuencias del gen de amelogenina.		X
5	<b>TP N°2B Amelogenina (revelado)</b>		X
6	<b>División celular, Mutaciones y reparación del daño en el DNA:</b> División celular, cáncer y apoptosis. Tipos de mutaciones. Cambios numéricos y estructurales de cromosomas. Mutaciones espontáneas e inducidas. Tipos de daño en el DNA. Reparación del DNA en procariontes y eucariotes. Mecanismos de reparación: reversión directa del daño (fotorreactivación), escisión (de bases, de nucleótidos, mismatch), post-replicación (por recombinación, SOS).	X	X
6	<b>Recombinación:</b> Mecanismos moleculares de recombinación. Recombinación homóloga (estructuras de Holiday, situaciones en procariontes y eucariotes), sitio específica (integración y escisión del fago $\lambda$ y P1, genes de inmunoglobulinas y diversidad de productos génicos) y no homóloga. Recombinación homóloga durante la meiosis y conversión de genes ( <i>crossing over</i> ). <b>Recombinación de DNA y estructura del genoma humano.</b> Recombinación durante la meiosis y conversión de genes ( <i>crossing over</i> ). <i>Unequal crossing over</i> .	X	X

7	<b>Mecanismos de transposición.</b> Estructuras y mecanismos de transposones procarióticos. Transposones replicativos y no replicativos. Transposición a través de intermediarios de RNA. Retroelementos (retrovirus, retrotransposones, pseudogenes procesados, etc.). <b>Repaso y consultas</b>	X	X	
7	<b>Evaluación parcial 1 (1ª fecha)</b>			X
8	<b>Transcripción.</b> Estructura de una unidad de transcripción. Secuencias previas ( <i>upstream</i> ) y posteriores ( <i>downstream</i> ) al comienzo de la transcripción (+1) y secuencias codificantes. Sistemas procariotas. Mapeo de los extremos del producto de transcripción. Mecanismo general de la transcripción. RNA polimerasas. Tres fases: Iniciación, elongación, terminación. Antibióticos. <b>Regulación de la expresión génica en procariotas.</b> Estabilidad relativa de los diferentes tipos de RNA. Programación temporal de la transcripción durante el ciclo de infección por bacteriófagos.	X	X	
8	<b>TP N°3 Amplificación por PCR de fragmentos del DNA mitocondrial,</b> digestión mediante enzimas de restricción, electroforesis en poliacrilamida, revelado, análisis y determinación de relaciones biológicas por linaje materno.		X	
9	<b>TP N°4A: DNA Mitocondrial.</b> Verificación de la amplificación y digestión.		X	
9	<b>Transcripción en eucariotas.</b> Tipos de RNA polimerasas. Sensibilidad diferencial a $\alpha$ -amanitina; inhibición con actinomicina D. Promotores de tres clases. RNA polimerasa II. Factores de la transcripción (TF). "TATA Binding Proteins" (TBP) y sus proteínas asociadas. RNA mensajero. RNA ribosomal. RNA de transferencia. Procesamiento: <i>capping</i> , <i>splicing</i> y poliadenilación. <i>Splicing</i> autocatalítico y spliceosomas.	X	X	
10	<b>Regulación de la expresión génica en eucariotas.</b> Regulación de la actividad de los TF. Hormonas esteroideas. Factores de crecimiento. Tipos de receptores: citoplásmicos, nucleares y de membrana (GPCR, RTK). Cascadas de señalización. Expresión génica y desarrollo. Acetilación de histonas. Metilación. <i>Genetic imprinting</i> . Biología y genética del desarrollo.	X	X	
10	<b>TP N°4B: DNA Mitocondrial</b> Gel de poliacrilamida para verificación de RFLPS y discusión paper DNAm.		X	
11	<b>Discusión y repaso entre toda, clase abierta a discusiones</b>			X
11	<b>Traducción.</b> Traducción de la información genética en procariotas y eucariotas. Concepto de "un	X	X	

	gen, una proteína". Cistrones. ¿Uno o varios códigos genéticos? Complejos de iniciación de la traducción. Modelo de ribosoma de 3 sitios. Factores de elongación. Antibióticos y toxinas		
12	<b>TP N°5: AZF</b> (clase teórica) Técnicas biología molecular. <b>Repaso TPs</b>		X
12	<b>Direccionamiento de proteínas</b> , plegamiento y procesamiento. Retículo endoplásmico y aparato de Golgi. Retículo endoplásmico rugoso (RER) y liso (REL). Aparato de Golgi: estructura y función. Lisosomas y vesículas secretorias. Lípidos y glicobiología. Proteínas de membrana. Proteínas destinadas al núcleo, a mitocondrias y a cloroplastos.  Diferencias entre la secuencia de DNA y el producto final de la expresión génica ( <i>splicing</i> , <i>RNA editing</i> , <i>translational frameshifting</i> , procesamiento proteolítico, <i>splicing</i> de proteínas, etc.)	X	X
13	Consultas	X	X
13	<b>Evaluación de TPs-</b>		X
14	<b>Evaluación parcial 2 (1ª fecha)</b>		X
15	<b>Consultas</b>	X	
15	<b>Recuperatorios 1 y 2</b>		X
16		<b>Mostración de parciales</b>	
16	<b>Examen integrador</b>		X
17	<b>Mostración de evaluaciones</b>		
18	<b>CIERRE Y ENTREGA DE ACTAS</b>		