**FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURAS en**

**el CONTEXTO DE PANDEMIA por Covid-191**

**Año Lectivo: 2020**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES**

**DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA**

**CARRERA/S:** Microbiología

**PLAN DE ESTUDIOS:** 1998-v.3

**ASIGNATURA: CÓDIGO:** 2148

**MODALIDAD DE CURSADO:** virtual durante el 2020 con actividades de laboratorio presenciales cuando la situación lo permita.

**DOCENTE RESPONSABLE:**

* Dra. María Laura González Pereyra (Prof. Adjunta dedicación semi-exclusiva, Investigadora Adjunta de CONICET).

**EQUIPO DOCENTE:**

*Docente co-responsable:*

* Dra. Noelia Cariddi (Prof. Adjunta dedicación semi-exclusiva, Investigadora Adjunta de CONICET).

*Colaboradores\*:*

* Dra. Verónica Alonso (JTP dedicación simple, Investigadora Asistente de CONICET)
* Dra. Cecilia Dogi (Ayudante de 1°decicación simple, Investigadora Adjunta de CONICET)
* Dra. Gisela García (becaria post-doctoral de CONICET)
* Mic. Eugenia Cecchini (becaria doctoral de CONICET)
* Mic. Noelia Campra (becaria doctoral de CONICET)
* Mic. Sofía Arsaute (becaria doctoral de CONICET)
* Mic. Ma. Emilia Agosto (becaria doctoral de CONICET)

\* Se sugiere este número de becarios colaboradores teniendo en cuenta que se retomen las clases presenciales. En ese caso los trabajos prácticos de laboratorio se deberán dictar con un número acotado de alumnos y en diferentes turnos, con el objetivo de mantener la distancia social, para lo cual serán necesarios varios becarios. Sin embargo, estamos sujetos a cualquier modificación de acuerdo a las disposiciones del Departamento de Microbiología e Inmunología teniendo en cuenta que en este cuatrimestre se dictan materias masivas que pueden requerir de más colaboradores.

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA:** Cuatrimestral

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO:** 2°Cuatrimestre

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:** para cursado

Asignaturas regulares: Microbiología II (2161), Fisiología Animal, (2109)

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria

**CARGA HORARIA TOTAL:** 114hs (virtual y presencial durante el ASPO/DSPO)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teóricas (Virtuales):** | **54hs** | **Prácticas:** |  | **Teóricas -****Prácticas: 30** **(Virtuales)** |  | **Laboratorio (Presenciales)** | **30hs** |

**CARGA HORARIA SEMANAL:** 11 hs

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teóricas:** | **4hs** | **Prácticas:** |  | **Teóricas -****Prácticas:**No todas las semanas | **4hs** | **Laboratorio:** | **6hs** |

1 Res. CS 120/2017 y Res. CD 049/2020

**A. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Actualmente, la Inmunología constituye una de las áreas de mayor interés en el campo de la Biología y la Biotecnología en general y, más concretamente, en el de las Ciencias de la Salud. La importancia de esta asignatura en el plan de estudios de la carrera Microbiología viene determinada por varios factores:

1) La respuesta inmunitaria es un proceso fisiológico fundamental para la comprensión del funcionamiento de los organismos.

2) La respuesta inmunitaria es un proceso básico en el contexto de las enfermedades infecciosas y no infecciosas que el microbiólogo debe conocer, diferenciando los mecanismos que actúan en infecciones por bacterias extracelulares e intracelulares, infecciones virales, infestaciones parasitarias y enfermedades tumorales.

3) Las anomalías del sistema inmunitario constituyen un grupo de patologías de gran importancia.

4) La inmunoprofilaxis, importante para la prevención de enfermedades a través de la administración de vacunas o para la neutralización de toxinas o microorganismos a través de seroterapia.

5) Los métodos de inmunodiagnóstico resultan fundamentales en el actual diagnóstico de laboratorio en la clínica.

6) Los conceptos biotecnológicos brindados constituyen una herramienta fundamental para la aplicación en el campo industrial y tecnológico, como el desarrollo de vacunas y estrategias adyuvantes, obtención de anticuerpos monoclonales y policlonales, humanizados y nanoanticuerpos, desarrollo de kits de diagnóstico serológicos, obtención de sueros hiperinmunes.

En la reorganización del programa, se intentan jerarquizar los contenidos y establecer una articulación horizontal y vertical con asignaturas de la carrera que permitan la sistematización del conocimiento de los estudiantes. Se hace especial énfasis en la recuperación de los conocimientos previos, como un aspecto importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, se busca articular la teoría con la práctica, a través de una distribución de los contenidos teóricos que acompañen el desarrollo de las prácticas de laboratorio. Durante el dictado de la asignatura se establecen relaciones con temas afines de las asignaturas Histología, Fisiología Animal y Microbiología. Se requieren conceptos previos adquiridos en la materia Histología, como la estructura de los órganos que conforman el sistema inmune, y los diferentes tipos de células asociadas para situar a los alumnos y que comprendan en qué órganos madurarán las células inmunitarias y en cuáles se llevará a cabo la respuesta inmune. Se utilizan puntos de contacto con conceptos adquiridos por el alumno en

la materia Microbiología I, como los relacionados con la célula microbiana y sus características morfoestructurales así como los mecanismos de patogenia. Se hace especial énfasis en las estructuras microbianas que serán reconocidas por las células del sistema inmune así como en los mecanismos de escape al sistema inmune que ponen en marcha diferentes microorganismos. Los conceptos introducidos en la asignatura Fisiología Animal sientan las bases para comprender mecanismos fisiológicos que se ponen en juego frente a la invasión microbiana y forman parte de la respuesta inmune. Inmunología también ofrece el primer acercamiento al diagnóstico serológico mediante la búsqueda de anticuerpos específicos por metodologías como ELISA y Western Blot.

**B. OBJETIVOS PROPUESTOS**

Que los alumnos:

* Identifiquen los órganos, tejidos, células y moléculas que componen el sistema inmune y sus funciones.
* Conozcan los mecanismos bioquímicos, moleculares, celulares, y fisiológicos que caracterizan la respuesta inmune de un individuo frente a una infección.
* Distingan los procesos involucrados en la respuesta inmune frente a diferentes tipos de patógenos.
* Comprendan los mecanismos de regulación de la respuesta inmune y tolerancia inmunológica.
* Conozcan los mecanismos inmunológicos involucrados en las alteraciones del sistema inmune (Tipos de Hipersensibilidad, Inmunodeficiencias, Autoinmunidad, Neoplasias).
* Comprendan la función de la respuesta inmune frente a los tumores y las bases de la inmunoterapia contra el cáncer.
* Sean capaces de medir la respuesta inmune de un individuo mediante técnicas que involucren la cuantificación de anticuerpos y la fenotipificación y cuantificación de células.
* Adquieran conocimientos para la obtención de sueros y anticuerpos mono y policlonales y planificar esquemas de inmunización para su obtención.
* Adquieran herramientas que les permitan desarrollar kits serológicos para la identificación de diferentes antígenos (asociados o no a patógenos).
* Aprendan sobre las distintas formas de inmunoprofilaxis.
* Adquieran conocimientos para la elaboración, medición de la eficacia, inocuidad y calidad de vacunas.
* Interpreten los principios de la inmunología a fin de posibilitar, en la futura práctica profesional, la adopción de las técnicas inmunológicas como herramientas biotecnológicas, herramientas para diagnóstico de enfermedades, inmunoterapia e inmunoprofilaxis.

**C. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y**

**ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS**

**C.1. Contenidos mínimos (según plan de estudio vigente)**

Se desarrollarán conceptos sobre los componentes del Sistema inmune. Células, órganos y sistemas involucrados. Moléculas, células y mecanismos de la inmunidad innata y adaptativa. Inflamación. El sistema inmune de las mucosas. Antígenos. Anticuerpos. Regulación del sistema inmune. El complejo mayor de histocompatibilidad (CMH). Mecanismos efectores de la respuesta inmune. Activación de células T y de células B, Interacciones celulares. Subpoblaciones celulares. Citoquinas. Moléculas de adhesión. Mecanismos de citotoxicidad. Respuesta inmunológica contra bacterias, virus, parásitos y hongos. Generalidades sobre reacciones de hipersensibilidad, enfermedades autoinmunes e inmunodeficiencias. Inmunoterapias activas y pasivas. Inmunodiagnóstico, desarrollo de kits de diagnóstico serológico, obtención de anticuerpos mono y policlonales, humanizados y nanoanticuerpos, obtención de sueros hiperinmunes.

**C.2. Ejes temáticos o unidades**

***Contenidos teóricos:***

UNIDAD 1: Sistema Inmune: generalidades. Respuesta inmune Innata

1.1. Definiciones. Los componentes del Sistema Inmune. Conceptos generales sobre inmunidad innata y adaptativa.

1.2. Órganos, tejidos y células asociadas al sistema inmune. Células del sistema inmune que participan en la respuesta innata y adaptativa: localización y funciones. Estructura y función de los órganos y tejidos linfoides primarios y secundarios.

1.2.1. Órganos linfáticos primarios como sitios de generación y maduración de las células inmunitarias. Médula ósea como generador de células del sistema inmune. Bolsa de Fabricio: estructura, función y localización en las aves. Placas de Peyer como órgano primario en algunas especies animales. Timo organización anátomo-histológica y maduración de los Linfocitos T. Introducción a la selección positiva y negativa de células T.

1.2.2.Órganos linfáticos secundarios como sitio de encuentro de los linfocitos con el Ag. Nódulos linfáticos. Circulación linfática. Bazo Tejido linfoide asociado a las mucosas. Placas de Peyer.

1.3. Circulación linfocitaria, patrones de migración y extravasación hacia el tejido inflamado.

1.4. Inmunidad Innata

1.4.1. Barreras naturales: piel y mucosas. La piel: propiedades generales. Papel de los queratinocitos en la inmunidad de la piel. Células dendríticas y células T en la piel. Mucosas. La continuidad del epitelio: una primera barrera frente a los agentes infecciosos. Secreciones mucosas producidas constitutivamente por el epitelio. Péptidos antimicrobianos. IgA secretoria. Mecanismos inmunitarios innatos que actúan una vez que los patógenos accedieron a las células epiteliales. Activación de las células epiteliales.

1.4.2. Componentes de la inmunidad innata.

1.4.2.1. Células fagocíticas. Neutrófilos y macrófagos. Receptores de reconocimiento de patógenos (PRR). Receptores tipo Toll (TLR), receptores tipo NOD (NLR), receptores tipo RIG-I (RLR), receptores de lectina tipo C (CLR) y receptores depuradores (scavenger). Patrones moleculares asociados a patógenos (PAMPs) y patrones moleculares asociados al daño (DAMPs). Células Natural Killer (NK). Características fenotípicas y subpoblaciones. Origen desarrollo y patrón de circulación. Receptores expresados por las NK: activadores e inhibidores. Activación de las Células NK. Mecanismos de citotoxicidad mediados por las células NK. Células NKT.

1.4.2.2. El Sistema del Complemento. Definición y ubicación. Funciones inmunológicas del Complemento. Componentes, nomenclatura. Receptores de componentes del Complemento. Mecanismos regulatorios. Vías de activación. Vía clásica de activación. Vía alternativa de activación. Vía de las lectinas. Activación de los componentes terminales y formación del MAC. Mecanismos biológicos de la activación del Complemento. Análisis de laboratorio para evaluar funcionalidad del Complemento: cuándo y para qué se realizan.

1.5. Inflamación y fagocitosis. Principales células involucradas. Inflamasoma. Las citoquinas IL-1, TNF-α e IL-6 en la inducción de la respuesta inflamatoria local y sistémica. Quimioquinas. Moléculas de adhesión. Extravasación leucocitaria. Activación del endotelio. Rodamiento de los leucocitos. Adherencia estable. Diapédesis y migración leucocitaria. Reconocimiento, fagocitosis y destrucción de los microorganismos por neutrófilos y macrófagos. Mecanismos microbicidas dependientes e independientes del oxígeno. Los neutrófilos como productores de mediadores lipídicos de la inflamación. Plasticidad y perfiles funcionales del macrófago. Macrófagos M1 y M2. Resolución del proceso inflamatorio. Citoquinas antiinflamatorias IL-10 y TGF-β.

UNIDAD 2: Antígenos. Anticuerpos. Inmunidad Adaptativa.

2.1. Antígenos. Definición de antígeno e inmunógeno. Características físico-químicas de los antígenos. Características que influyen en la antigenicidad: tamaño, complejidad, estabilidad, degradabilidad y carácter extraño. Epitopes o determinantes antigénicos. Haptenos. Hapteno-portador. Antígenos microbianos: Antígenos de bacterias y toxinas microbianas. Antígenos de virus. Antígenos de parásitos. Antígenos no microbianos. Antígenos de origen animal y vegetal. Antígenos específicos de especie y de órganos. Antígenos heterófilos. Alteraciones de los antígenos Antígenos de glóbulos rojos humanos. Antígenos de histocompatibilidad. Mitógenos y superantígenos. Antígenos exógenos y endógenos.

2.2. Anticuerpos. Definición y localización. La superfamilia de las Inmunoglobulinas. Estructura de los anticuerpos, cadenas pesadas y livianas, dominios constantes, variables e hipervariables. Digestión enzimática. Tratamiento con pepsina y papaína. Fragmentos Fab, F (ab’)2 y Fc. Función de cada fragmento. Estructura y localización del sitio de unión con el antígeno (paratope).Características de los Acs: Especificidad, afinidad y avidez. Las Igs como antígenos (alotipo, isotipo, idiotipo). Clases y subclases de inmunoglobulinas. Distribución en el organismo. Funciones biológicas de las diferentes clases de Igs. Presencia de los anticuerpos en el suero y otros líquidos biológicos. Función de los anticuerpos. Fases de la respuesta inmune humoral. Respuesta de anticuerpos primaria y secundaria. Memoria. Mecanismos mediados por Acs para eliminar a los patógenos: Opsonización, neutralización de virus y toxinas, activación de la vía clásica del Complemento, citotoxicidad celular dependiente de anticuerpos (CCDA), inhibición de la adhesión de bacterias a epitelios, protección de mucosas. Biosíntesis: bases genéticas de la diversidad de BCR y anticuerpos. Switch de Ig o cambio de clase, hipermutación somática, conversión génica. Sitios anatómicos en donde se producen los anticuerpos. Anticuerpos monoclonales: producción y funciones. Mecanismos responsables de la actividad terapéutica de los Acs monoclonales.

2.3. Presentación y reconocimiento antigénico.

2.3.1 Complejo Mayor de Histocompatibilidad (CMH): Descubrimiento del CMH. Definición e implicancia en la histocompatibilidad. Descubrimiento de la función de las moléculas del CMH en la presentación de Ags. Características de las moléculas de clase I y II. Estructura y distribución. Sitios de interacción con el péptido antigénico y reconocimiento por el TCR. Organización genética y polimorfismo del sistema HLA. Biosíntesis de las moléculas de clase I y II del CMH. Genes, polimorfismo y alotipos. Importancia del polimorfismo y co-dominancia en la expresión de moléculas del CMH para la supervivencia de una población. Restricción por CMH.

2.3.2. Células presentadoras de antígenos (CPA) y presentación antigénica: Tipos de CPA: profesionales, no profesionales e inducidas. Funciones de las diferentes CPAs. Localización, marcadores de diferenciación. Células dendríticas (CDs): nexo entre la inmunidad innata y adaptativa. Ubicación estratégica de las CDs. Células dendríticas mieloides y plasmocitoides. Células dendríticas foliculares. Activación y maduración de las CDs mieloides, su función en la presentación de Ags a los LT vírgenes y en la orientación de la RI adaptativa. Mecanismos en la captación y procesamiento de antígenos por vía endógena y exógena. Vías de presentación cruzada de antígenos. Vía de presentación mediada por moléculas CD1. Los macrófagos como CPA y la presentación de Ags a los linfocitos efectores. El LB como célula CPA y la presentación de Ags al LTfh para su propia activación.

2.4. Inmunidad adaptativa

2.4.1. Introducción a la inmunidad adaptativa. Especificidad, diversidad, memoria. Células que reconocen al antígeno en forma específica: Linfocito B (LB), Linfocito T (LT). Heterogeneidad morfológica de los linfocitos. Moléculas de diferenciación celular (CD).

2.4.2. Linfocitos T (LT): Ontogenia. Maduración y diferenciación de los linfocitos T en el timo. Selección positiva y negativa. Principales receptores de superficie de los LT y sus ligandos. TCR, estructura, moléculas asociadas (CD3, CD4, CD8). Activación linfocitaria. Activación de los linfocitos T. Señales específicas e inespecíficas. Moléculas accesorias que participan en la activación de los LT. Maduración de las Células T vírgenes. Citoquinas que participan en la activación linfocitaria.Subpoblaciones de linfocitos TCD4+: perfil Th1, Th2, Th17, Tfh. Colaboración del LT en la activación del LB. Linfocitos TCD8+. Mecanismos Citotóxicos. Apoptosis. Vías de apoptosis. Secreción de granzimas, perforinas. Ligandos Fas/Fas-L. Activación de la cascada de las caspasas. Células T efectoras y de memoria. Células T reguladoras. Linfocitos T intraepiteliales. Linfocitos Tγδ.

2.4.3. Linfocitos B (LB): Ontogenia. Maduración y diferenciación de linfocitos B. Síntesis de las cadenas que conforman el BcR. Edición del BcR y selección negativa de LB autorreactivos.

 Subpoblaciones de LB. Linfocitos B-1, B-2 foliculares y LB de la zona marginal del bazo (BZM): diferencias en su activación, localización y tipos de Ig producidas. Activación de LB por Ags T-dependientes y T-independientes. Definición e importancia de los Acs naturales. Receptor para el antígeno en los LB (BCR), estructura del BcR y moléculas asociadas: CD79 (Igα, Igβ) y otras moléculas co-receptoras (CD81, CD19y CD21). Secuencia de activación del LB-2 para la formación de Acs y LB de memoria. Reconocimiento del Ag. Cooperación LB-LTfh. Producción de IgM. Formación del centro germinal, hipermutación somática y cambio de isotipo de Ig. Función de las CDs foliculares y LTfh en la selección de los centrocitos con BcR de mayor afinidad. Diferenciación a plasmoblastos, migración y diferenciación a células plasmáticas productoras de Acs. Formación y función de los de LB de memoria. Formas de generar inmunidad contra diferentes tipos de Ags.

2.5. Señalización celular: citoquinas. Nomenclatura de las citoquinas. Estructura y función. Receptores. Regulación. Transducción de señales: rutas de transducción de señales. Transcripción de genes.

UNIDAD 3. Inmunidad en las mucosas

3.1. Mecanismos protectores innatos. Sitios inductivos y efectores en el GALT (tejido linfoide asociado a mucosas). Ingreso del antígeno. Activación de LT vírgenes en el GALT y homing de LT efectores y LT de memoria. Activación de LB vírgenes en el GALT y homing de los plasmoblastos. Propiedades de los anticuerpos IgA. Funciones de la IgA secretoria. Transporte de la IgA a través del epitelio.LT presentes en la mucosa intestinal. Propiedades y funciones. El epitelio como condicionante de la funcionalidad de las CD. Diferenciación de los LT CD4 en el GALT. Inmunidad frente a la microbiota gastrointestinal. Inmunidad frente a los alimentos. Inmunidad frente a microorganismos patógenos. Enfermedad inflamatoria intestinal

UNIDAD 4. Regulación de la respuesta inmune

4.1. Funciones y mecanismos de regulación de la respuesta inmune: Tolerancia y homeostasis. Mecanismos de tolerancia central y periférica de los LT y LB. Deleción clonal, anergia supresión. LTreg: Subpoblaciones, características y funciones. Mecanismos de regulación mediados por LTreg. Control de las respuestas inmunes. Regulación de las respuestas inmunes mediada por antígenos. Regulación por anticuerpos. Regulación por inmunocomplejos. Receptores inhibidores. Regulación por citoquinas: IL-10 y TGF-β. Regulación por redes idiotípicas.

UNIDAD 5. Mecanismos de defensa frente a la infección

5.1. Inmunidad frente a virus. Estructura vírica y antígenos virales. Patogenia de las infecciones virales. Inmunidad innata antiviral. Rol de las células NK y CD plasmocitoides Citoquinas antivirales. Inducción del interferón tipo I. Inmunidad adaptativa antiviral, mediada por anticuerpos y mediada por células. Evasión de la respuesta inmune. Rol de los LT citotóxicos.

5.2. Inmunidad frente a bacterias. Integración de los mecanismos de la respuesta inmune contra bacterias extracelulares: Activación del complemento, lisis por el MAC y opsonización, opsonización por Acs y fagocitosis, neutralización Acs, neutralización de toxinas bacterianas por Acs. Integración de los mecanismos de la respuesta inmune contra

 bacterias intracelulares: citotoxicidad por LTCD8+ y NK, CCDA por NK, destrucción por macrófagos activados por LTh1. Mecanismos que utilizan las bacteriaspara eludir la respuesta inmune. Respuesta inmune contra las micobacterias: inmunología de la infección por *Mycobacterium tuberculosis*.

5.3. Inmunidad frente a protozoarios y helmintos. Inmunidad innata y adaptativa antiparasitaria. Inmunidad contra los protozoos parásitos: Mecanismos humorales: Sistema de complemento, opsonización, aglutinación. Mecanismos celulares: LTCD8+, función de los LTh1, NK, NKT y LTδγ en la producción de IFN-γ y TNF-α. Mecanismos efectores de la inmunidad frente a la enfermedad de Chagas causada por *Trypanosoma cruzi*. Inmunidad frente a los parásitos helmintos: Inducción de la respuesta tipo Th2. Liberación de IL-4, IL-13, producción de IgE y desgranulación de mastocitos. Reclutamiento de eosinófilos y función de CCDA mediada por IgE contra el helminto. Función de los macrófagos M2. Mecanismos empleados por los parásitos para evadir la respuesta inmune. Evasión del reconocimiento antigénico: mimetismo molecular, enmascaramiento, variación antigénica. Evasión por supresión de la respuesta inmune innata o adaptativa.

UNIDAD 6: Vacunas.

6.1. Generalidades. Principios generales de vacunación. Inmunización activa y pasiva.

6.2. Clasificación y administración de las vacunas. Vacunas a microorganismos vivos o atenuados. Métodos de atenuación. Vacunas a microorganismos muertos o inactivados. Métodos de inactivación. Vacunas de subunidades. Vacunas atenuadas mediante modificación genética. Vacunas sintéticas. Vacunas anti-idiotipo. Vacunas de proteínas y péptidos recombinantes. Vacunas comestibles. Vacunas a base de vectores vivos. Vacunas de ácidos nucleicos. Vacunología inversa. Estrategias para el desarrollo de vacunas y tipo de respuesta inmune generada. Vías de inoculación de las vacunas y evaluación del tipo de respuesta inmune que se despertará. Evaluación de inocuidad, eficacia y calidad. Fracasos en la vacunación.

6.3. Adyuvantes. Tipos y mecanismos de acción. Clásicos y de última generación: de liberación prolongada, particulados, inmunoestimulantes, combinados. Adyuvantes que se utilizan en vacunas comerciales.

6.4. Otras formas de adquirir inmunidad: Transferencia de la inmunidad en forma natural y artificial. Sueros terapéuticos y formas alternativas de inmunoterapia.

UNIDAD 7: Inmunopatología.

7.1. Conceptos básicos sobre Hipersensibilidad. Hipersensibilidad de tipo I, II, III y IV. Ejemplos.

7.2. Conceptos básicos sobre Autoinmunidad. Enfermedades autoinmunes. Etiología. Infecciones y autoinmunidad. Predisposición genética a la autoinmunidad. Ejemplos de enfermedades autoinmunes y sus características: Lupus eritematoso sistémico, diabetes mellitus tipo I y esclerosis múltiple.

7.3. Conceptos básicos sobre Inmunodeficiencias (ID). Clasificación: ID primarias y secundarias. Características inmunológicas y clínicas. Ejemplo de ID primaria: Imnunodeficiencia combinada grave. Ejemplos de ID secundarias producidas por virus: SIDA, Síndrome de Guillain-Barré, moquillo canino.

7.4. Inmunología del cáncer e inmunoterapia. Mecanismos de desarrollo de tumores y fases de desarrollo tumoral. Tipos de tumores. Antígenos tumorales. Causas de formación de los tumores y función del sistema inmune en el proceso. Respuesta inmune anti-tumoral. Principales fallos de la respuesta inmune en la protección contra el desarrollo tumoral. Inmunoterapia contra el cáncer. Diferentes tipos y posibilidades de aplicación. Anticuerpos monoclonales (MAbs) contra proteínas tumorales, bloqueo de puntos de control con MAbs Anti-CTLA-4, Anti-PD-1, Anti PD-L1, transferencia adoptiva de células CAR-T, citoquinas inmunestimuladoras (IL-2, IFN-α), inoculación de Ags tumorales de forma preventiva o como tratamiento (vacunas contra el cáncer).

**CONTENIDOS PRACTICOS**

1. Inmunodiagnóstico e Inmunización Experimental. Conceptos básicos. Introducción a las técnicas directas e indirectas. Toma de muestras y conservación. Sensibilidad y especificidad. Expresión de resultados. Antígenos y vías de inoculación. Adyuvantes. Esquemas de Inmunización. Obtención de inmunosueros.

2. Clase de repaso sobre la histología del Sistema Inmune, los órganos y células que lo componen. Observación de imágenes obtenidas por microscopía óptica de la estructura y células presentes en los órganos linfoides primarios (timo, médula ósea, bolsa de Fabricio, placas de Peyer) y secundarios (ganglio, bazo). Observación de imágenes obtenidas por Microscopía óptica de la morfología y tinción de leucocitos (linfocitos, monocitos, neutrófilos, eosinófilos, basófilos) y eritrocitos extendidos de sangre venosa periférica teñidos con MayGrünwald –Giemsa.

3. Reacciones antígeno-anticuerpo "*in vitro*". Interacción Primaria. Características de la reacción primaria y de los inmunocomplejos formados esta etapa. Tipos de pruebas de Interacción Primaria. Tipos de marcadores. Enzimoinmunoanálisis (EIA): Métodos directos e indirectos. Inmunofluorescencia: Método directo (IF) e indirecto (IFI). Radioinmunoanálisis (RIA). Interpretación y formas de expresar los resultados de cada prueba. Aplicación de las pruebas en el inmunodiagnóstico.

4. Reacciones antígeno-anticuerpo "*in vitro*". Interacción Secundaria. Precipitación. Características de la reacción secundaria y de los inmunocomplejos formados en esta etapa. Tipos de pruebas de Interacción Secundaria. Reacciones de precipitación. Características de los Ags solubles. Curva de precipitación cualitativa. Pruebas en medios líquidos y gelosados. Pruebas cualitativas y cuantitativas. Estudio de las relaciones estructurales entre antígenos por precipitación en gel de agar (Ouchterlony). Técnica de Coggins para el diagnóstico de Anemia Infecciosa Equina. Técnica de precipitación para el diagnóstico de brucelosis en perros. Técnica de precipitación cuantitativa: Inmunodifusión Radial (IDR).

5. Reacciones antígeno-anticuerpo "*in vitro*". Interacción Secundaria. Electroforesis e inmunoelectroforesis. Electroforesis. Separación de proteínas del suero en función de su comportamiento en el campo eléctrico. Tipos de electroforesis, soportes (papel, tiras acetato de celulosa, geles). Inmunoelectroforesis (IEF): combinación de la electroforesis con la precipitación para la identificación de proteínas en suero, orina y líquidos biológicos. Western Blot: identificación de proteínas específicas en una mezcla compleja de proteínas:

 separación por tamaño, transferencia a un soporte sólido y, visualización mediante la marcación de proteínas con el uso de anticuerpos primarios o secundarios marcados.

6. Reacciones antígeno-anticuerpo "*in vitro*". Interacción Secundaria. Aglutinación directa. Características de las reacciones de aglutinación. Características de los antígenos particulados. Aglutinación directa y aglutinación condicionada o pasiva. Prueba de aglutinación directa para el diagnóstico de grupo sanguíneo. Pruebas de aglutinación directa aplicadas al diagnóstico de la brucelosis en humanos y bovinos. Interpretación de resultados. Determinación del título de anticuerpos específicos en suero.

7. Reacciones antígeno-anticuerpo "*in vitro*". Interacción Secundaria. Aglutinación condicionada o pasiva. Empleo de soportes inertes y biológicos. Aglutinación pasiva invertida: Inhibición de la hemaglutinación (HAI). Realización de la técnica de HAI para la detección de Acs anti-*Trypanosoma cruzi* en suero humano para el diagnóstico de la enfermedad de Chagas.

8. Valoración de la Inmunidad Mediada por Células. Cuantificación de poblaciones y subpoblaciones linfocitarias. Separación de células mononucleares de sangre periférica por gradiente de densidad. Recuento de células en cámara de Neubauer. Moléculas de superficie de linfocitos (CD) como marcadores de poblaciones y subpoblaciones. Cuantificación de linfocitos T y B por IF e IFI. El uso del citómetro de flujo.

9. Valoración de la Inmunidad Mediada por Células. Evaluación de la funcionalidad celular *in vitro* e *in vivo.* Proliferación de células mononucleares de sangre periférica *in vitro*. Proliferación inducida por mitógenos o antígenos. Prueba del MTT. Estudio de la funcionalidad de linfocitos B y T a través de la síntesis de determinadas citoquinas cuantificadas por EIA o ensayos biológicos. Prueba intradérmica de la tuberculina o técnica de Mantoux.

**D. ACTIVIDADES A DESARROLLAR**

**D.1. Actividades en modalidad virtual** (modalidades alternativas a la presencialidad).

**CLASES TEÓRICAS:** Se dictarán 54 h teóricas (dos clases por semana de 2 h c/u, en total 4 hs semanales) que se dictarán de manera virtual sincrónica por la plataforma EVELIA (UNRC Meet). Se eligió esta modalidad dado que el número de alumnos permite la interacción con el docente para una mejor comprensión de los conceptos. Igualmente las clases se grabarán y quedarán disponibles en la plataforma EVELIA para que permanezcan accesibles para los alumnos que no pudiesen asistir por diferentes motivos o no lograsen acceder a una buena conectividad a internet en el momento de las clases. Las presentaciones de Power Point de cada teórico se subirán al SIAL y EVELIA en formato PDF antes de cada clase, para que el alumno pueda, si lo desea, imprimirlas y tomar nota sobre las diapositivas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Clase** | **Contenidos** |
| **1** | Conceptos generales sobre Inmunidad innata y adaptativa. Órganos, tejidos y células asociados al sistema inmune. |
| **2** | Inmunidad Innata. Componentes de la inmunidad innata.  |
| **3** | Inmunidad Innata (continuación). |
| **4** | Inflamación y fagocitosis |
| **5** | El Sistema del Complemento. |
| **6** | Antígenos. Anticuerpos. |
| **7** | Complejo Mayor de Histocompatibilidad. |
| **8** | Células presentadoras de antígenos. Presentación y reconocimiento antigénico. |
| **9** | Inmunidad Adaptativa. Linfocitos T y su activación. |
| **10** | Señalización celular: citoquinas. |
| **11** | Linfocitos B y su activación. |
| **12** | Inmunidad de las mucosas |
| **13** | Regulación de la respuesta inmune. |
| **14** | Mecanismos de defensa frente a infecciones por virus, bacterias, parásitos protozoarios y helmintos. |
| **15** | Vacunas y adyuvantes |
| **16** | Otras formas de adquirir inmunidad (Transferencia Pasiva de la Inmunidad Materno-Filial. Sueros Hiperinmunes) |
| **17** | Seminario sobre Desarrollo de vacunas contra SARS CoV-2 |
| **18** | Seminario sobre desarrollo de suero equino hiperinmune contra COVID-19 |
| **19** | Mecanismos de hipersensibilidad. Alergias.  |
| **20** | Enfermedades autoinmunes. Inmunodeficiencias.  |
| **21** | Inmunología del cáncer e Inmunoterapia. |

**CLASES PRÁCTICAS:** Las clases prácticas constan de clases teórico-prácticas, seminarios y clases de laboratorio que suman un total de 60hs. Las guías de trabajo práctico se subirán al SIAL en formato PDF para que los alumnos dispongan de las mismas antes de cada clase. Se planifica realizar las explicaciones de cada técnica de manera virtual y sincrónica en el horario de prácticos habitual a través de EVELIA (UNRC Meet). Se utilizará como material de apoyo videos o esquemas gráficos dinámicos que presentarán las docentes en cada clase, en donde se muestre el paso a paso de cada técnica a desarrollar.

Independientemente que las clases prácticas se realicen de forma virtual deberán realizarse prácticas de laboratorio presenciales, Para lograr la regularidad de la asignatura los alumnos deberán realizar la parte experimental de los prácticos (10 clases prácticas en total, 2 clases por semana de 3 h c/u en total 6 horas semanales) de laboratorio las cuales se consideran fundamentales cuando pueda accederse a los laboratorios. Las actividades de laboratorio se realizarán en grupos pequeños de alumnos ajustados al protocolo que determine la UNRC, asistidos en forma permanente por un docente y un ayudante.

|  |  |
| --- | --- |
| **CLASE** | **Tema y actividad** |
| 1 | Inmunodiagnóstico e inmunización experimental (clase por sincrónica por UNRC Meet) |
| 2 | Microscopía de los órganos de la respuesta inmune (clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 3 | Interacción primaria- EIA directo e indirecto. Inmunofluorescencia directa e indirecta (IF e IFI) (Clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 4 | *Seminario: Desarrollo de un kit de inmunodiagnóstico para la detección de Ac (IgM e IgG) frente a SARS-CoV-2* (Sincrónico por UNRC Meet a cargo de especialista invitado) |
| 5 | Clase de Integración interacción primaria. Resolución de actividades entre docentes y alumnos a partir de ejemplos de diferentes situaciones problemáticas. Desarrollo de kits de diagnóstico (Clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 6 | Precipitación cualitativa y cuantitativa. Outcherlony. IDR. Diagnóstico de brucelosis canina. Clase sincrónica por UNRC Meet.  |
| 7 | Precipitación cualitativa. Inmunoelectroforesis. Western blot (Clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 8 | Aglutinación directa – diagnóstico de brucelosis- grupos sanguíneos (Clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 9 | Aglutinación pasiva – hemaglutinación(Clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 10 | Clase de Integración interacción secundaria. Resolución de actividades entre docentes y alumnos a partir de ejemplos de diferentes situaciones problemáticas (Clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 11 | *Seminario: Actualización en anticuerpos como herramienta biotecnológica y sus aplicaciones en medicina humana y animal (Sincrónico por Meet a cargo de especialista invitado)* |
| 12 | Inmunidad mediada por células (IMC): poblaciones linfocitarias-citometría de flujo. (Clase sincrónica por Meet) |
| 13 | Inmunidad mediada por células (IMC): proliferación(MTT) (Clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 14 | Clase de Integración IMC. Resolución de actividades entre docentes y alumnos a partir de ejemplos de diferentes situaciones problemáticas (Clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 15 | *Seminario: Aplicación de la citometría de flujo en clínica* (Sincrónico por Meet a cargo de especialista invitado) |

**OTRAS:**

**Seminarios:** Se realizarán seminarios con profesionales invitados que hablarán de temas de actualidad que involucran la aplicación de conceptos directamente relacionados con la inmunología y las competencias del microbiólogo y que por lo tanto serán de interés para el alumno, como el desarrollo de vacunas contra SARS-CoV-2 y desarrollo de kits de inmunodiagnóstico para la detección de Acs (IgM e IgG) frente a SARS-CoV-2. Los seminarios tendrán aproximadamente 2 h de duración c/u. Se realizarán de manera virtual en modalidad de videoconferencia por Google Meet en horarios de teóricos o prácticos según descripto en el cronograma.

Seminario 1: ***Desarrollo de Vacunas contra SARS-CoV-2.*** Dra. Belkys Maletto y Dr. Gabriel Morón (CIBICI-CONICET, UNC). Inv. Independientes CONICET.

Seminario 2: ***Desarrollo de un suero equino hiperinmune contra SARS-CoV-2***. Dra. María Laura Cerutti (CRIP)-IIB-UNSAM. Inv. Adjunta CONICET.

Seminario 3: ***Desarrollo de un kit de inmunodiagnóstico para la detección de Ac (IgM e IgG) frente a SARS-CoV-2.*** Dra. Claudia Sotomayor. (CIBICI-CONICET, UNC) Inv. Independiente CONICET.

Seminario 4: ***Actualización en anticuerpos como herramienta biotecnológica y sus aplicaciones en medicina humana y animal.*** Dra. Carolina Grosso. (Laboratorio de Biotecnología, Fac. AyV, UNRC).

Seminario 5: ***Aplicación de la citometría de flujo en clínica.*** Dra. Antonella Spada (Bioquímica, Nuevo Hospital San Antonio de Padua de Río Cuarto).

 **Instancias evaluativas:**

***Evaluaciones Parciales:*** consistirán en 2 exámenes de 2 hs de duración cada uno, que abarcarán conceptos teóricos integrados con los prácticos. Consistirán en evaluaciones escritas desarrolladas en forma individual por los alumnos. La modalidad será virtual a través de las plataformas institucionales (EVELIA).

***Cuestionarios:*** Los alumnos serán evaluados de manera cualitativa mediante cuestionarios de autoevaluación semanales subidos a las plataformas SIAL y EVELIA los cuales deberán contestar y entregar (a través de Google Forms) para llevar un seguimiento del nivel de comprensión de las clases teóricas y prácticas mediante estadísticas generadas en un archivo de Google Drive a partir de las respuestas correctas e incorrectas.

***Trabajo integrador:*** Los alumnos deberán realizar un trabajo integrador donde deberán elaborar una vacuna para un patógeno de interés. Para ello contarán con las herramientas adquiridas en téoricos y seminarios para poder manipular el antígeno a inocular, decidir la incorporación de un adyuvante y justificar la elección del mismo, evaluar la inocuidad de esa vacuna, así como su eficacia pasando por distintas fases de testeo, elegir con criterio la vía de inoculación y evaluar el tipo de respuesta inmune que se generará. El trabajo se confeccionará en forma de esquema. Se realizará de manera grupal, a fin de reforzar el vínculo entre pares. Los alumnos podrán consultar bibliografía y plantear dudas a las docentes.

***Examen final:*** El examen consistirá en una evaluación teórica y práctica, que será oral de manera virtual según lo establecido en la Res. CD N° 051/2020 (o la resolución vigente en el momento del examen). Los alumnos regulares y libres deberán aprobar un examen final con nota igual o mayor de 5 puntos

**D.2. Actividades en la presencialidad**

**CLASES TEÓRICAS:** No se realizarán clases teóricas presenciales.

**CLASES PRÁCTICAS:** Sólo las de laboratorio indicadas en el punto siguiente.

**CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:**

Se prevé realizar 10 clases prácticas de laboratorio presenciales cuando se pueda volver a las clases presenciales. Los alumnos ya habrán tenido las clases virtuales donde se habrán desarrollado los temas y acudirán al laboratorio en grupos reducidos y cumpliendo el protocolo que corresponda sólo para realizar la técnica.

* TP N°1: Técnica de EIA indirecto para el diagnóstico de la enfermedad de Chagas. Fecha y aula a confirmar.
* TP N°2: Precipitación cualitativa y cuantitativa: Diagnóstico de brucelosis canina e IDR
* TP N°3: Técnica de Hemaglutinación para el diagnóstico de la enfermedad de Chagas. Fecha y aula a confirmar.
* TP N°4: Aglutinación directa – diagnóstico de brucelosis bovina y humana.Fecha y aula a confirmar.
* TP N°5: Ensayo de proliferación celular.

**OTRAS:** -

**E. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E**

**INCLUSIVOS**

**F. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS a realizar en la virtualidad y en la presencialidad**

**F.1. Cronograma tentativo de clases e instancias evaluativas a realizar en la virtualidad.**

El alumno accederá a las clases a través la paltaforma EVELIA donde la sala virtual será creada con antelación y publicada en el calendario del aula virtual.

**CLASES TEORICAS:** Lunes y Miércoles de 10 a 12 hs

**Cronograma de clases teóricas (Modalidad sincrónica por UNRC Meet, a su vez grabada y disponible en la plataforma para los alumnos con poca conectividad)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Semana** | **Fecha** | **Clase** |
| 1 |  Lunes 31/08 | **Clase 1:** Conceptos generales sobre Inmunidad innata y adaptativa. Órganos, tejidos y células asociados al sistema inmune. |
| Miércoles 02/09 | **Clase 2:** Inmunidad Innata. Componentes de la inmunidad innata.  |
| 2 | Lunes 07/09 | **Clase 3:** Inmunidad Innata (continuación). |
| Miércoles 09/09 | **Clase 4:** Inflamación y fagocitosis |
| 3 | Lunes 14/09 | **Clase 5:** El Sistema del Complemento. |
| Miércoles 16/09 | **Clase 6:** Antígenos. Anticuerpos. |
| 4 | Lunes 21/09 | **Clase 6:** Complejo Mayor de Histocompatibilidad. |
| Miércoles 23/09 | **Clase 7:** Células presentadoras de antígenos. Presentación y reconocimiento antigénico. |
| 5 | Lunes 28/09 | **Clase 8:** Inmunidad Adaptativa. Linfocitos T y su activación. |
| Miércoles 30/09 | **Clase 9:** Señalización celular: citoquinas. |
| 6 | Lunes 05/10 | **Clase 10:** Linfocitos B y su activación. |
| Miércoles 07/10 |  **Primer parcial** |
| 7 | Miércoles 14/10 | **Clase 11:** Inmunidad de las mucosas |
| 8 | Lunes 19/10 | **Clase 12:** Regulación de la respuesta inmune. |
| Miércoles 21/10 | **Clase 13:** Mecanismos de defensa frente a infecciones por virus, bacterias, parásitos protozoarios y helmintos. |
| 9 | Lunes 26/10 | **Clase 14:** Vacunas y adyuvantes |
| Miércoles 28/10 | **Clase 16:** Seminario sobre Desarrollo de vacunas contra SARS CoV-2 |
| 10 | Lunes 02/11 | **Clase 17:** Otras formas de adquirir inmunidad (Transferencia Pasiva de la Inmunidad Materno-Filial. Sueros Hiperinmunes) |
| Miércoles 04/11 | **Clase 18:** Seminario sobre desarrollo de suero equino hiperinmune contra COVID-19 |
| 11 | Lunes 09/11 | **Clase 19:** Mecanismos de hipersensibilidad. Alergias.  |
| Miércoles 11/11 | **Clase 20:** Enfermedades autoinmunes. Inmunodeficiencias.  |
| 12 | Lunes 16/11 | **Clase 21:** Inmunología del cáncer e Inmunoterapia. |
| Miércoles 18/11 | **Segundo Parcial** |
| 13 | Lunes 23/11 | **Recuperatorio primer parcial** |
| Miércoles 25/11 | **Recuperatorio segundo parcial** |

 **Parciales y recuperatorios:** se tomarán en el horario de las clases teóricas con una duración de 2 hs, según el cronograma.

**Clases Teórico-Prácticas y seminarios:** Lunes y Jueves de 13 a 16 h.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Semana** | **Fecha**  | **Tema y actividad** |
| 2 | 07/09 | Inmunodiagnóstico e inmunización experimental (clase por sincrónica por UNRC Meet) |
| 10/09 | Microscopía de los órganos de la respuesta inmune (clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 3 | 14/09 | Interacción primaria- EIA directo e indirecto. Inmunofluorescencia directa e indirecta (IF e IFI) (Clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 17/09 | *Seminario: Desarrollo de un kit de inmunodiagnóstico para la detección de Ac (IgM e IgG) frente a SARS CoV-2* (Sincrónico por Meet a cargo de especialista invitado) |
| 4 | 24/09 | Clase de Integración interacción primaria. Resolución de actividades entre docentes y alumnos a partir de ejemplos de diferentes situaciones problemáticas (Clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 5 | 28/09 | Precipitación cualitativa y cuantitativa. Outcherlony. IDR. Diagnóstico de brucelosis canina. (Clase sincrónica por UNRC Meet).  |
| 01/10 | Precipitación cualitativa. Inmunoelectroforesis. Western blot (Clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 6 | 08/10 | Aglutinación directa – diagnóstico de brucelosis- grupos sanguíneos (Clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 7 | 15/10 | Aglutinación pasiva – hemaglutinación(Clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 8 | 19/10 | Clase de Integración interacción secundaria. Resolución de actividades entre docentes y alumnos a partir de ejemplos de diferentes situaciones problemáticas (Clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 22/10 | *Seminario: Actualización en anticuerpos como herramienta biotecnológica y sus aplicaciones en medicina humana y animal* (Sincrónico por Meet a cargo de especialista invitado). |
| 9 | 26/10 | Inmunidad mediada por células (IMC): poblaciones linfocitarias-citometría de flujo. (Clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 29/10 | Inmunidad mediada por células (IMC): proliferación(MTT) (Clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 10 | 02/11 | Clase de Integración IMC. Resolución de actividades entre docentes y alumnos a partir de ejemplos de diferentes situaciones problemáticas (Clase sincrónica por UNRC Meet) |
| 05/11 | *Seminario: Aplicación de la citometría de flujo en clínica* (Sincrónico por Meet a cargo de especialista invitado) |

**F.2. Cronograma tentativo de clases e instancias evaluativas a realizar en la presencialidad.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SEMANA** | **FECHA** | **Trabajo práctico** |
| 1 | A confirmar | TP N°1: Técnica de EIA indirecto para el diagnóstico de la enfermedad de Chagas. Fecha y aula a confirmar. |
| 2 | A confirmar | TP N°2: Precipitación cualitativa y cuantitativa: Diagnóstico de brucelosis canina e IDR. |
| 3 | A confirmar | TP N°3: Técnica de Hemaglutinación para el diagnóstico de la enfermedad de Chagas. Fecha y aula a confirmar. |
| 4 | A confirmar | TP N°4: Aglutinación directa – diagnóstico de brucelosis bovina y humana. Fecha y aula a confirmar. |
| 5 | A confirmar | TP N°5: Ensayo de proliferación celular |

**G. BIBLIOGRAFÍA**

**G.1. Bibliografía obligatoria y de consulta**

* Fainboim, L. y Geffner, J. Introducción a la Inmunología humana. Ed. Médica Panamericana, 6º ed. (2017).
* Ian R. Tizard. Inmunología Veternaria. Editorial Elsevier. 10° Ed. (2018) y 8° Ed (2009).
* Abbas, A., Lichtman, A., Pillai, S. Inmunología celular y molecular. Editorial Elsevier, 9º Ed. (2018).
* Michael, J. Day y Ronald D. Schultz. Veterinary Immunology. Principles and Practice. CRC Press, Taylor & Francis Eds. 2° Ed. (2014).
* Roitt - Inmunologia : fundamentos – 12° Ed. (2014).
* Janeway, C.; Travers, P.; Walport, M.; Capra, J.D. Inmunobiología. Ed. Masson et Cie. Immunobiology: The immune system in health and disease – 5° Ed. (2001).

**G.2. Plataformas/herramientas virtuales; materiales audiovisuales, otros.**

Los recursos virtuales utilizados serán las aulas virtuales institucionales como SIAL y EVELIA, la sala de videoconferencias de UNRC Meet, cuestionarios de Google Forms, la red social Instagram para difusión de información (que también será colocada en las plataformas institucionales) y un grupo de Whatsapp para comunicación directa con los alumnos y resolución de dudas puntuales, cada uno utilizado estratégicamente de acuerdo a las posibilidades que ofrecen los mismos para garantizar la accesibilidad al material de estudio a través de celulares y computadoras como así también la comunicación diaria y fluida con los alumnos.

A través de la plataforma SIAL y EVELIA se les proporcionará material en PDF para que puedan seguir las clases teóricas, como también bibliografía (teniendo en cuenta que no pueden acceder a la biblioteca) y las guías de trabajos prácticos. Se utilizará este medio para la distribución de material de estudio ya que tanto alumnos como docentes se encuentran familiarizados con estas plataformas y al ser institucionales proveen respaldo.

Las clases teóricas se desarrollarán mediante videoconferencias por UNRC Meet accediendo desde la plataforma EVELIA respetando los días del cursado estipulados en el programa y las grabaciones de cada teórico quedarán disponibles en la plataforma EVELIA. Se comunicará vía SIAL y EVELIA y por la red social Instagram de la asignatura, en el momento en que estén disponibles que para los alumnos que no posean buena conectividad en el momento de la clase o no hayan podido estar presentes en el horario estipulado puedan acceder a las clases. A modo de autoevaluación y para conocer el grado de comprensión que han tenido los alumnos durante las clases teóricas, al finalizar cada semana de teóricos se pondrá a disposición un cuestionario con preguntas simples en formato Google Forms para que los alumnos respondan. Las docentes evaluarán las respuestas que llegarán al Google Drive de la asignatura y al comienzo de cada nueva semana de teóricos se reforzarán aquellos temas que hayan sido menos comprendidos por los alumnos. A través de la plataforma SIAL e Instagram también se subirán links a otros videos que los alumnos pueden ver como complemento a los teóricos.

La red social Instagram se eligió por ser una manera ágil de comunicación directa con los alumnos. Ésta se utilizará para subir los mismos mensajes que se comunicarán mediante el SIAL (para incluir a aquellos alumnos condicionales, aquellos que pidieron extensión de regularidad u otros, que por diferentes motivos, no están inscriptos como alumnos efectivos y no pueden acceder al SIAL) y también para proporcionar información actualizada de interés de acuerdo a la temática tratada en cada semana. A través de los foros de SIAL, EVELIA e Instagram se mantendrá una comunicación constante con los alumnos para evacuar dudas de teóricos y prácticos. Además se habilitará un grupo de WhatsApp.

**H. DÍA Y HORARIOS DE CLASES VIRTUALES y PRESENCIALES**

**I. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS VIRTUALES y PRESENCIALES**

***Clases de consulta virtuales:*** viernes 14 a 16 hs. Se realizará una clase de consulta virtual al finalizar cada semana de dictado de teóricos y prácticos o cuando los alumnos lo soliciten, mediante videoconferencia, para evacuar dudas. Las clases de consulta se grabarán y quedarán disponibles en EVELIA para aquellos alumnos que por alguna razón no pudiesen estar presentes.

**J. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD**

***Condiciones de regularidad:*** Serán considerados regulares los alumnos que hayan asistido al 80% de las clases teóricas y prácticas (virtuales) y al 80% de los laboratorios (presenciales) hayan aprobado los parciales y los trabajos integradores con notas de 5 puntos como mínimo. Cada actividad evaluativa tendrá una instancia de recuperación, según Régimen de Alumnos. Los alumnos que hayan estado ausentes en un parcial, seminario o práctico con evaluación y presenten certificado médico tendrán dos instancias de recuperación.

**K. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS**

**EVALUATIVAS**

**MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**

***Evaluaciones Parciales:*** consistirán en 2 exámenes que abarcarán conceptos teóricos integrados con los prácticos. Serán evaluaciones escritas desarrolladas en forma individual por los alumnos de manera virtual a través de las plataformas institucionales (EVELIA), cada uno con una instancia de recuperación.

***Trabajo integrador:*** Los alumnos deberán realizar un trabajo integrador donde deberán elaborar una vacuna para un patógeno de interés, como se indicó en el punto D.1. El trabajo se confeccionará en forma de esquema y se entregará por correo electrónico en el plazo de una semana. Se realizará de manera grupal, a fin de reforzar el vínculo entre pares. Los alumnos podrán consultar bibliografía y plantear dudas a las docentes.

***Evaluación Final:*** para alumnos regulares el examen será individual, oral, actualmente de manera virtual y se realizará según lo establecido en la Res. CD N° 051/2020 (o la resolución vigente en el momento del examen). Podrán rendir libre aquellos alumnos que se les ha vencido la regularidad y aquellos que han quedado libres por parcial. Los alumnos regulares y libres deberán aprobar un examen final con nota igual o mayor de 5 puntos. Los alumnos libres, podrán rendir la parte teórica una vez aprobada la parte práctica del final.



**Dra. M. Laura González Pereyra**

**Docente Responsable**



**Dra. Noelia Cariddi**

**Docente Co-Responsable**

**Firma Secretario/a Académico/a**