



Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo
Universidad Nacional de Tucumán

Carrera de Prof. de Ciencias Biológicas

Programa Analítico

Asignatura: Biología Celular y de los Microorganismos

Plan de estudio: Plan 2000 (Resolución Ministerial 515/00) /
Modificación Plan de Estudio Profesorado 2015 (Resolución
1279/15)

Curso: 1er. Año **Régimen de cursada:** 1er. Cuatrimestre

Docente Responsable: Roxana Enrico

AÑO: 2026



Contenidos Mínimos

Biología Celular: Modelos celulares procariota y eucariota. Estructura y función de la membrana plasmática, pared celular, matriz citoplasmática, y organelas. ADN-ARN: estructura y función en organismos procariotas y eucariotas. Núcleo celular. Composición y función. Citoesqueleto, movilidad y comunicación. Metabolismo celular. Reproducción celular. Generalidades de diferenciación celular.

Biología de los Microorganismos: Microorganismos y microbiología. Filogenia y evolución de los principales grupos: Bacterias, Arqueas, Protistas y Mohos. Estructura y función de las células microbianas procariotas. Dominios Bacteria y Archaea: morfología, fisiología y metabolismo. Aspecto genómicos de las células procariotas. Microorganismos eucariotas: morfología, fisiología y metabolismo. Genoma. Métodos de estudio de células microbianas. Biodiversidad. Enfermedades causadas por microorganismos. Reproducción y ciclos de vida. Importancia sanitaria y socioeconómica. Epidemiología. Aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos. Sistemas químicos no celulares. Virología.

Fundamentación de la asignatura en el Plan de Estudio y su articulación horizontal y vertical

Biología Celular y de los Microorganismos es una asignatura de primer año, primer cuatrimestre, perteneciente al ciclo básico de la Carrera de Profesorado de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo de la Universidad Nacional de Tucumán.

En esta asignatura se combinan y articulan los contenidos de Biología Celular y Biología de los Microorganismos y por lo tanto, abarca el estudio de las células, sus propiedades, estructura, función y su ciclo vital, y el estudio de los microorganismos, que comprende el conocimiento de su estructura, fisiología, reproducción e identificación. También se enseña la distribución de estos organismos en la naturaleza, sus relaciones recíprocas y con los demás seres vivos, los efectos beneficiosos o perjudiciales para el hombre y los demás seres vivos, y las transformaciones físicas y químicas que ejercen en su medio circundante.

Es una materia del ciclo básico de la citada carrera, y constituye una asignatura fundamental para el desarrollo de las complementarias, ya que abarca todos los contenidos básicos sobre la estructura y funcionamiento celular, unidad de la vida.

En términos de Objetivos:

Objetivo General

- Proveer las bases metodológicas y conceptuales de la célula como unidad biológica para aplicar y profundizar posteriormente en el avance de la carrera.
- Proporcionar un sólido conocimiento sobre la estructura de la célula y las funciones celulares.
- Proveer la información para el reconocimiento de los distintos tipos de microorganismos.

Objetivos Específicos

Se pretende que nuestros estudiantes sean capaces de:

- Entender como son los diferentes tipos celulares y su fisiología.
- Identificar los diferentes orgánulos celulares y conocer las relaciones existentes entre las funciones de los mismos.
- Establecer relaciones entre las estructuras intracelulares y las funciones que cumplen.



- Identificar los eventos más relevantes del ciclo vital de la célula.
- Desarrollar la capacidad crítica con los experimentos de biología celular que se encontrará a lo largo de su vida profesional,
- Conocer la biología de los microorganismos, e identificar diferentes grupos de acuerdo a sus características diagnósticas, morfológicas y fisiológicas, comportamiento, hábitat.

En término de Competencias:

Competencias Generales (CG)

CG1. Comprender la célula como unidad estructural, funcional y evolutiva de los seres vivos.

CG2. Integrar los principios de biología celular y microbiología en el análisis de fenómenos biológicos.

CG3. Aplicar el razonamiento científico en la interpretación de procesos celulares y microbianos.

Competencias Específicas (CE)

CE1. Identificar y describir estructuras celulares procariotas y eucariotas.

CE2. Explicar los mecanismos de transporte, metabolismo y reproducción celular.

CE3. Analizar los ciclos de vida de microorganismos y su impacto sanitario y ecológico.

CE4. Interpretar árboles filogenéticos y fundamentos de sistemática molecular.

CE5. Aplicar técnicas básicas de microscopía y análisis comparativo.

Competencias Transversales (CT)

CT1. Desarrollar pensamiento crítico frente a evidencia experimental.

CT2. Comunicar información biológica de manera clara y fundamentada.

CT3. Trabajar colaborativamente en laboratorio.

CT4. Desarrollar autonomía en el aprendizaje.

CT5. Aplicar principios éticos en el análisis de información científica.

Resultados de Aprendizaje

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de:

RA1. Diferenciar células procariotas y eucariotas mediante criterios estructurales y funcionales.

RA2. Explicar los mecanismos del transporte de membrana.

RA3. Interpretar microfotografías y preparados microscópicos de manera básica.

RA4. Analizar comparativamente las divisiones celulares, fisión binaria, mitosis y meiosis.

RA5. Interpretar la secuencia de etapas del ciclo celular y los eventos que suceden de manera básica.

RA6. Clasificar microorganismos según características diagnósticas y criterios filogenéticos actuales.

RA7. Interpretar árboles filogenéticos basados en ARNr.

RA8. Relacionar microorganismos con patologías y aplicaciones biotecnológicas.

RA9. Diseñar esquemas explicativos integradores.

Habilidades y Destrezas

- Manejo correcto del microscopio óptico.



- Interpretación de microfotografías electrónicas.
- Realización de esquemas comparativos.
- Identificación de fases celulares en preparados.
- Elaboración de cuadros sinópticos y mapas conceptuales.
- Lectura crítica de textos científicos.
- Trabajo experimental básico en laboratorio.
- Uso de plataformas virtuales (Moodle).

Contenidos de la Asignatura

PROGRAMA TEÓRICO- PRÁCTICO: PLAN DE ADECUACIÓN 2015

TEMA I

Biología Celular y Microbiología: definición y objetivos. Origen de la vida. Características de la Tierra primitiva. Formación de las primeras células. Características de las células. Niveles de organización. Teoría celular. Microscopio óptico compuesto: estructura mecánica y óptica, límite de resolución, poder de resolución, longitud de onda. Microscopio de contraste de fases y de contraste interferencial. Microscopio electrónico: tipos, estructura, límites de resolución, poder de resolución, longitud de onda. Principales métodos de estudio en Biología Celular.

TEMA II

Modelo arquitectónico de la vida: la célula procariota: química de los componentes celulares. Estructura y función celular: morfología y tamaño celular, la importancia de ser pequeños. Dominios Biológicos: Bacterias y Arqueas. Sistemas de transporte más importantes en procariotas: transporte simple, translocación de grupo y sistema ABC. Metabolismo. Reproducción. Mecanismos de recombinación génica en procariotas.

TP N°1: Microscopia y célula procariota

TEMA III

Modelo arquitectónico de la vida: la célula eucariota. Tamaño, forma y caracteres generales. Estructura de la célula eucariota y funciones de sus constituyentes.

TEMA III.1

Membrana citoplasmática: estructura, composición química y otras características. Agentes reforzantes de las membranas. Membrana celular en los tres Dominios biológicos. Funciones: barrera de permeabilidad, anclaje de proteínas y conservación de energía.

Sistemas de transporte de membrana: Transporte sin intervención de proteínas transportadoras: Difusión y ósmosis. Proteínas de transporte: proteínas transportadoras y proteínas de canal. Transporte mediado por proteínas: Difusión facilitada (transporte pasivo) y transporte activo. Transporte de macromoléculas y partículas de nivel supramolecular mediado por vesículas (transporte en masa): exocitosis y endocitosis (fagocitosis, pinocitosis y mediado por receptor).

Membrana plasmática y pared de la célula vegetal.



TEMA III.2

Citosol: características y componentes. Citoesqueleto: características, componentes y funciones. Movimiento celular. Ciclosis. Seudópodos, centrosoma, cilios y flagelos. Uniones celulares de las células entre sí y con la matriz extracelular.

TEMA III.3

El sistema de endomembranas. Componentes. Retículo endoplasmático: tipos y funciones. Complejo de Golgi: morfología y funciones. Secreción celular. Exocitosis. Endosomas. Exocitosis. Lisosomas. Digestión celular. Vesículas y vacuolas. El sistema de endomembranas en la célula vegetal.

La mitocondrias. Estructura, funciones y reproducción. Procesos bioenergéticos.

Tipos de plástidos. Cloroplastos: estructura y función. Conceptos básicos de la fotosíntesis. Microcuerpos: peroxisomas y glioxisomas.

TP N° 2: Transporte a través de la membrana y organelas celulares.

TEMA III.4

Núcleo. Envoltura nuclear. Cromosoma - cromatina: estructura, composición química. Ácidos nucleicos: localización celular, composición química del nucleótido, bases cíclicas nitrogenadas, azúcares, ácido fosfórico, polinucleótidos, estructura espacial del ADN, peso molecular de los ácidos nucleicos, tipos de ADN, tipos de ARN, funciones de los ácidos nucleicos.

TP N° 3: Núcleo, ácidos nucleicos, cromatina y cromosomas.

TEMA III. 5

Comparación de una célula procariota con una eucariota. Comparación entre una célula eucariota vegetal y animal.

TP N° 4: Comparación célula eucariota y procariota.

TEMA IV

Ciclo celular. Período de interfase: G1, S y G2. Período divisional. La división celular en procariotas. La división celular en eucariotas. Mitosis: definición, objetivos y desarrollo del proceso en animales y vegetales. Meiosis: definición, objetivos, desarrollo del proceso y significado genético y evolutivo. Células haploides, diploides y poliploides.

TP N° 5: Ciclo celular.

TEMA V

Sistemas químicos no celulares: características generales. Virus, viroides, priones (reinos parabiológicos). Los virus: Definición, propiedades generales, naturaleza del virión, el hospedador, características generales de la replicación vírica y multiplicación; tipos de virus. Viroides. Priones.

TEMA VI

Microorganismos procariotas. Dominio Arquea: definición, hábitat y modos de vida. Estructura y función. Diversidad: 3 linajes (en base a secuenciación del ARNr 16S) (Korarqueotas, Crenarqueotas y Euriarqueotas). Estructura y función. Mecanismos de adaptación a condiciones de vida extremas.



Dominio Bacteria: definición, hábitat y modos de vida. Estructura y función. Diversidad: linajes o reinos (en base a secuenciación de ARNr 16S). Mecanismos de adaptación a la hipertermofilia. Cianobacterias: caracteres generales, organización celular, morfología, diferenciación celular, reproducción, hábitat e importancia biológica. Origen, evolución y filogenia.

TP N° 6: Dominio Arqueas y Bacteria.

TEMA VII: Microorganismos eucariotas. Dominio Eukarya: definición y clasificación.

TEMA VII.1

Protozoos: Definición. Modos de vida y hábitat. Estructura: Citoplasma, membrana celular o plasmática, membrana aloplasmática, matriz citoplasmática, citoesqueleto, núcleo (tamaño y número). Retículo endoplasmático; aparato de Golgi; vacuolas (alimentación, reserva, secreción, pulsátiles); orgánulos de locomoción; extrusomas.

TEMA VII.2

Protozoos: Funciones: locomoción, movimiento ameboidal, flagelar y ciliar. Nutrición. Excreción y osmorregulación. Respiración. Recepción y conducción de estímulos. Comportamiento: excitabilidad, umbral, tropismos y taxismos. Reproducción asexual: distintos tipos y ejemplos. Procesos de recombinación génica: distintos tipos y ejemplos de ciclos de vida.

TEMA VII.3 Protozoos: biodiversidad.

TEMA VII.3.1

Ciliophora: Caracteres generales y diagnósticos, reproducción. Ciliata: Holotrichia, Peritrichia, Suctoria y Spirotrichia; géneros más importantes.

TP N° 7: Comportamiento de protozoos y Phylum Ciliophora

TEMA VII.3.2

Rhizopoda o Sarcodina: definición, hábitat y modos de vida. Lobosea y Filosea; Granuloreticulosea: Foraminiferida: estructura, tipos, reproducción y ciclos de vida, importancia paleontológica.

TEMA VII.3.3

Actinopoda: definición, hábitat y modos de vida. Radiolaria: estructura de formas solitarias y coloniales, sistemática, importancia paleontológica. Acantharea. Heliozoa. Caracteres diagnósticos y diferenciales entre las clases.

TEMA VII.3.4

Apicomplexa: definición, hábitat y modos de vida. Caracteres generales, reproducción. Gregarina: estructura, reproducción, ciclos de vida y sistemática. Coccidia: estructura, reproducción, ciclos de vida; género Plasmodium: ciclo preeritrocitario, eritrocitario y esquizogámico gamogónico; áreas palúdicas argentinas. Toxoplasma: ciclo de Toxoplasma gondii.

TEMA VII.3.5

Mastigozoa: definición, hábitat y modos de vida. Choanoflagellida: Proterospongia haeckeli. Kinetoplastida: géneros Leishmania y Trypanosoma; ciclos de vida,



distribución geográfica. Diplomonadidea, género Giardia. Trichomonadidea, género Trichomonas.

Microspora: Definición, hábitat y modos de vida.

TP N° 8: Protozoos: biodiversidad

TEMA VII.4

Microorganismos fungoides: caracteres generales, reproducción, ciclos de vida, hábitat e importancia de los principales grupos. Algas: caracteres generales, reproducción, ciclos de vida, hábitat e importancia de los principales grupos de algas.

TP N° 9: Algas y microorganismos fungoides.

TEMA VIII

Origen, evolución y filogenia de las células. Teoría de la endosimbiosis. Sistemática molecular y filogenia. Uso de técnicas de biología molecular en estudios biológicos. Árbol filogenético universal basado en la secuenciación ARNr.

BIOLOGÍA CELULAR y DE LOS MICROORGANISMOS PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS - PLAN DE ADECUACION 2015

Trabajo Práctico N° 1: Temas I y II: Microscopia y célula procariota.

- Microscopio óptico: reconocimiento de las partes de un microscopio óptico; manejo; aumentos; empleo de aceite de inmersión; manejo de las coordenadas.
- Microscopio electrónico: Microscopia electrónica de transmisión (T.E.M.) y microscopia electrónica de barrido (S.E.M.).
- Observación de la estructura de células procariotas: tamaño, forma, tipos de pared celular, presencia o ausencia de pigmentos. Motilidad. Reconocimiento de distintos tipos. Coloración de Gram.

Trabajo Práctico N° 2: Tema III.1 y III.3: Transporte a través de la membrana y organelas celulares.

- Realización de experiencias que permitan comprender algunos de los procesos de transporte a través de la membrana celular.
- Observación de pared celular en células vegetales.
- Observación de células animales y vegetales y sus estructuras subcelulares.
- Identificación de plastidios en preparados realizados por el alumno.

Trabajo Práctico N° 3: Tema III.4: Núcleo y ácidos nucleicos.

- Identificación de la cromatina en sus distintos grados de condensación.
- Observación, clasificación y esquema de los cromosomas según la posición del centrómero.

Trabajo Práctico N° 4: Tema III.5: Comparación de célula eucariota y procariota.

- Realización de cuadros comparativos que permitan demostrar las semejanzas y diferencias entre células procariotas y eucariotas; y en estas últimas, entre animales



y vegetales.

Trabajo Práctico N° 5: Tema IV: Ciclo celular.

- Comprender las distintas etapas del ciclo celular y expresar este nivel de conocimiento en la interpretación y realización de esquemas pertinentes.
- Identificar las etapas de división celular (mitosis y meiosis) mediante la observación de figuras mitóticas y meióticas en preparados de células animales y vegetales.
- Diferenciar el proceso de división en células procariotas y eucariotas.

Trabajo Práctico N° 6: Tema VII: Dominios Archaea y Bacteria

- Interpretación del árbol filogenético del Dominio Archaea; conocimiento de hábitat, modos de vida y mecanismos de adaptación a condiciones de vida extremas.
- Interpretación del árbol filogenético del Dominio Bacteria; conocimiento de hábitat, modos de vida y mecanismos de adaptación a la hipertermofilia.
- Realización de un cuadro comparativo entre ambos Dominios biológicos.

Trabajo Práctico N° 7: Temas VIII.2 y VIII.3.1: Comportamiento de protozoos y Phylum Ciliophora.

- Desarrollo de técnicas de cultivo de protozoos (ciliados especialmente).
- Estudio de las funciones. Taxismos: fototaxismo, quimiotaxismo, tigmotaxismo, termotaxismo y trofotaxismo.
- Phylum Ciliophora: estudio de la morfología de ciliados tomados de muestras de agua y de cultivos.

Trabajo Práctico N° 8: Tema VIII.3.2 al VIII.3.5: Biodiversidad de Protozoos

- Estudio de la morfología de amebas desnudas y tecadas y foraminíferos tubulares y espiralados, monotalámicos y politalámicos, sobre la base de muestras de agua y material conservado en preparados microscópicos, respectivamente.
- Estudio de la morfología de radiolarios y heliozoos, sobre la base de material conservado en preparados microscópicos y vivos tomados de muestras de agua.
- Estudio de la morfología de Eugregarinas monocístidas en diferentes etapas del ciclo de vida: esporozoito, trofozoito, gametocito (sicigia), ooquiste, en disgregados celulares de vesículas seminales de lombrices de tierra.
- Esquema de los principales ciclos de vida de gregarinas y coccideos.
- Estudio de la morfología de las diferentes formas de *Trypanosoma cruzi* en frotis de sangre.
- Reconocimiento del hospedador intermediario *Triatoma infestans*.

Trabajo Práctico N° 9: Tema VIII.4: Algas y microorganismos fungoides.

- Reconocer las características principales de los diferentes grupos de microorganismos fungoides.
- Completar los ciclos de vida que se indican. Separar las distintas fases.
- Observar y reconocer los distintos grupos de algas de agua dulce, de suelo y marinas.
- Esquematizar los ciclos de vida generales que se pueden presentar en las algas. Separar las distintas fases.

Horas estimadas de dedicación:



Actividades	Tipo de formación	Horas	Observaciones
Actividades presenciales y/o no presenciales		70	
- Teóricas	Presenciales Virtuales	10 10	
- Teórica - prácticas	Presencial Virtuales	18 10	
- Prácticas de laboratorio	Presencial	22	
Trabajo tutelado/dirigido		10	
Aprendizaje autónomo		70	
Total		150 (80 h de interacción pedagógica y 70 h de trabajo autónomo del estudiante)	Equivalente a 6 créditos al valor de 1cred. = 25 h

* Hs presenciales son 60 h (75%) y virtuales son 20 h (25%)

Métodología de Enseñanza

Para el cursado híbrido, nos basamos en los contenidos mínimos, partiendo del interrogante ¿qué deseamos que aprendan estos estudiantes? para poder **contextualizar los contenidos** a la realidad de los alumnos, sus saberes previos y expectativas, y también atender aquellos saberes y habilidades que reconocemos faltantes o incompletos en la articulación con espacios curriculares que continúan.

Se configurará una modalidad de trabajo híbrida, combinando espacios presenciales y virtuales, en una dinámica semanal, con encuentros presenciales/sincrónicos y actividades de práctica obligatorias semanales en laboratorio y/o aula virtual. Con un **modelo pedagógico centrado en el estudiante**, empleando la metodología de **clase invertida**, con **objetivos pedagógicos sustentados en principios de neuro - psicoeducación**. Se incluirán también **ludificación (Gamificación)** así como diferentes técnicas y herramientas interactivas para favorecer el aprendizaje.

Los estudiantes matriculados en esta asignatura dispondrán de:

- Guía de estudio para cada uno de los temas del programa con una introducción, un esquema guiado del tema, los objetivos de aprendizaje, la bibliografía básica de estudio con referencias específicas al libro de texto básico, bibliografía complementaria, enlaces en la Web, y ejercicios para cada tema.
- Materiales complementarios, con esquemas y presentaciones de contenidos en algunos de los temas del programa.



- Ejercicios prácticos y actividades.

Todos estos materiales se encuentran accesibles en el aula virtual de esta asignatura en el Campus Virtual de la facultad.

El total de alumnos se separará en grupos con una docente tutora a cargo, para la **atención individualizada** del alumno.

Formas e Instancias de Evaluación

Se planifica una evaluación continua acompañando al alumno en su propio aprendizaje y en el reconocimiento de ese aprendizaje (metacognición), para ello se evalúan semanalmente los procesos que van teniendo los estudiantes. Además, se incluirán evaluaciones parciales, cuya mecánica se explicita a los alumnos en el inicio del cursado.

Dichas instancias parciales se distribuyen en el cuatrimestre abarcando los conocimientos adquiridos en contenidos asociados de Biología Celular, como base y fundamento, de la Biología de los Microorganismos. Las fechas de las evaluaciones parciales que están indicadas arriba en la planificación, fueron consensuadas previamente con las cátedras que comparten cursado en primer cuatrimestre de primer año y son transmitidas a los estudiantes en el cronograma desde el inicio del cursado.

Para las evaluaciones parciales se emplearán pruebas escritas estructuradas con diversas preguntas en las que el/la estudiante elige la respuesta que considera correcta o bien la completa con elementos precisos, como una palabra o frase breve.

Esta prueba de *Selección múltiple*, se realizará en versión digital, mediante un cuestionario de Moodle con preguntas (opción múltiple, respuesta corta, ensayo, etc) que puedan ser respondidas dentro del mismo cuestionario. Se cuenta con un banco de preguntas que se seleccionan al azar en cada cuestionario. El estudiante dispondrá de un intento para responder en un tiempo indicado.

Los resultados estarán visibles para los estudiantes una vez cumplimentado el horario de cierre del cuestionario.

Durante el tiempo planificado del cuestionario los alumnos mantendrán el contacto con sus tutoras docentes a través de sus grupos respectivos de WhatsApp.

El docente podrá solicitar al estudiante respuesta a preguntas orales, realizadas por algún sistema de videoconferencia o videollamada, en caso de considerar necesario aclarar algún concepto o validar respuestas del examen escrito.

La calificación de aprobación es 5 o superior.

La asignatura tiene régimen promocional, para la promoción:

- Se tomará en cuenta la performance del alumno en todo el cursado.
- **Nota de parciales: 7 o superior.**
- Se puede recuperar pero la calificación final tomará en cuenta la última nota, es decir la de la recuperación.
- La **recuperación opcional** es válida sólo para regularizar la materia **NO es válida para la promoción.**

Los inconvenientes que pudieran existir serán tenidos en cuenta por el plantel docente a cargo.



Todas las actividades y evaluaciones serán debidamente informadas a los alumnos en el Cronograma de la cátedra disponible al inicio del cursado.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Para esta asignatura se requieren unos conocimientos básicos de la estructura y organización de la materia viva y sus diferencias con la materia inanimada, así como competencias de lecto-comprensión para leer y comprender los libros y artículos científicos y la información de la Web.

Bibliografía

*Recursos textuales y audiovisuales preparados por la cátedra.

*Libros:

- ALBERTS, B. et al., 1996. *Biología Molecular de la Célula*. 3ª ed. Ed. Omega. 1387 p.
- ALEXOPOULUS, C. J. y MINUS, C. W., 1985. *Introducción a la micología*. Ed. Omega, S. A. 638pp.
- BARNES, R. D., 1991. *Zoología de los Invertebrados*. 5ª ed. Ed. Interamericana S.A.
- BARNES, R.S.K.; P. CALOW & P.J.W. OLIVE, 2000. *The Invertebrates; a new synthesis*. Second edition. Blackwell Science.
- BRUSCA, R. y BRUSCA, G., 1990. *Invertebrates*. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts.
- CASTELLANOS, Z. A. DE y E. C. LOPRETTO. 1983. *Los Invertebrados. Los Protistas de Filiación Animal*. Tomo I. EUDEBA. Buenos Aires.
- CAVALIER – SMITH, T. 1998. a revised six-kingdom system of life. *Biol. Rev.* 73: 203-266.
- CURTIS, H. & N. S. BARNES. 1993. *Biología*. 5ª ed. Ed. Médica Panamericana. 1199 pp.
- CURTIS, H. & N. S. BARNES. 2000. *Biología*. 6ta. ed. Ed. Médica Panamericana.
- DE ROBERTIS, E.D.P. & E.M.F. DE ROBERTIS. 1986. *Biología Celular y Molecular*. 11^{ma} ed. Librería “El Ateneo” Editorial. Buenos Aires- Lima- Río de Janeiro- Caracas- Mexico- Barcelona- Madrid- Bogotá. 628 pp.
- CHAISSON, E., 1991. *Orígenes de la materia y la vida*. Ed. Salvat. 198 pp.
- GRIBBIN, J., 1991. *La evolución de la biología molecular*. Ed. Salvat. 187 pp.
- IAÑEZ PAREJA, E. 1998. *Curso de Microbiología General. Ubicación de los microorganismos en el mundo vivo*. Depto. Microbiología, Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. España. fai.unne.edu.ar/microgeneral/microbiologia.htm - 4k - En caché - Páginas similares
eianez@goliat.ugr.es.
- IAÑEZ PAREJA, E. *Curso de Microbiología General; Depto. Microbiología, Facultad de Ciencias; Universidad de Granada; España. A Contenidos. ...*
www.efn.uncor.edu/dep/biologia/intrbiol/introrevisada.htm - 87k - En caché - Páginas similares
- JUNQUEIRA, L. C. & CARNEIRO, J. 1998. *Biología Celular y Molecular*. 6ª ed. Ed. McGraw – Hill Interamericana, Chile. 324 pp.
- KARP, G., 1993. *Biología Celular*. 2ª ed. Ed. McGraw – Hill, México. 950 pp.
- KRIEG, N.R. (1988): Bacterial classification: an overview. *Can. J. Microbiol.* **34**: 536-540.
- MADIGAN, M. T.; J. M. MARTINKO & J. PARKER. 2004. *Brock. Biología de los Microorganismos*. 10ª ed. Ed. Pearson Prentice Hall. 1096 pp.
- LEHNINGER, A. L., et al. 1993. *Principios de Bioquímica*. 2ª ed. Ed. Omega, S. A. Barcelona.
- STACKEBRANDT, E. (1988): Phylogenetic relationships vs. phenotypic diversity: how to achieve a phylogenetic classification system of the eubacteria. *Can. J. Microbiol.* **34**: 552-556.
- VILLE, S.; E. SOLOMON, C. MARTIN, D. MARTIN, L. BERG y P. DAVIS. 1995. *Biología* (3ª ed.). Ed. Interamericana McGraw Hill. 1388 pp.
- SOLOMON, E. P., BERG, L. R., MARTIN, D. W., VILLEE, C., 1998. *Biología de Villee*. 4ª ed. Ed.



McGraw-Hill Interamericana. 1305 pp.