



**Universidad Nacional de Tucumán**  
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia  
Ayacucho 471 – (4000) San Miguel de Tucumán –  
Tel. (0381) 4248169-7060  
www.fbqf.unt.edu.ar



San Miguel de Tucumán, **1.8 NOV, 2014**

EXPTE. N° 52.181-2014.-

**VISTO:**

Las presentes actuaciones mediante las cuales la **Dra. Adriana PEREZ CHAIA**, Profesora Asociada del Instituto de Biotecnología de esta Facultad, eleva para su consideración la reestructuración del Programa de la asignatura "FISIOLOGIA MICROBIANA", para su aplicación a partir del año 2015;

**ATENTO:**

A lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza y Disciplina; y

**CONSIDERANDO:**

Que analizado el presente tema, y teniendo en cuenta lo aconsejado por el Comité Académico de la Carrera de Licenciatura en Biotecnología, los señores consejeros presentes por unanimidad, acordaron: "Aprobar la reestructuración del Programa de la asignatura "FISIOLOGIA MICROBIANA", propuesto por la Dra. Adriana PEREZ CHAIA";

Por ello,

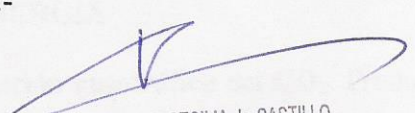
**EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE BIOQUIMICA,  
QUIMICA Y FARMACIA**  
(En Reunión Ordinaria de fecha 14/11/2014)

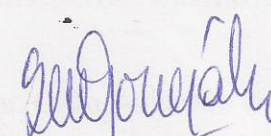
**RESUELVE:**

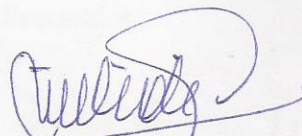
**Art.1º)-** Aprobar y poner en vigencia, la reestructuración del Programa de la asignatura "FISIOLOGIA MICROBIANA", para su aplicación a partir del año 2015, cuya copia Autenticada como anexo forma parte de la presente resolución.

**Art.2º)-** Comuníquese. Cumplido, pase a Dirección Alumnos a sus efectos.-

**RESOLUCION HCD.Nº: 0443 2014**  
J.A.S.-

  
Dra. MARTA E. CECILIA de CASTILLO  
SECRETARIA ACADEMICA  
FAC. DE BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA  
U.N.T.

  
SILVIA NELINA GONZALEZ  
DECANA  
FAC. BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA - UNT

  
NILDA LEONOR ARDILES  
DIRECTORA GRAL. ADMINISTRATIVA  
FAC. de BIOQ. QUIMICA y FARMACIA  
U.N.T.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN  
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia  
Instituto de Microbiología "Dr. Luis Verna"  
Cátedra de Microbiología General y  
Fisiología Microbiana  
Ayacucho 471 (3er Piso) San Miguel de Tucumán,  
Tucumán, Argentina (T4000ILC)  
Tel. / Fax: (+54) (381) 4247752 ext 7067  
E-mail: [microbiologiageneral@fbqf.unt.edu.ar](mailto:microbiologiageneral@fbqf.unt.edu.ar)



## FISIOLOGÍA MICROBIANA

### PROGRAMA TEÓRICO

#### METABOLISMO ENERGÉTICO DE LOS MICROORGANISMOS: PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

**I- Catabolismo de Oligosacáridos:** Degradación de almidón y glucógeno. Degradación de celulosa y otros polisacáridos. Degradación de oligosacáridos- galactósidos, fructósidos y glucósidos.

**II- Sistema de Transporte.** Mecanismos de Transporte de Azúcares.

**III- Fermentación de Azúcares:** Homoláctica y Heteroláctica. Fermentación de las Pentosas. Fermentación Propiónica. Fermentación de Gluconato.

**IV- Metabolismo Aeróbico de Carbohidratos.** Oxidación de: Hexosas, Pentosas y Polioles.

**V- Oxidación de ácidos orgánicos.** Ciclo de Krebs. Ciclo del glioxilato.

**VI- Transporte de Electrones.** Cadena Respiratoria. Fosforilación oxidativa.

**VII-Catabolismo de Proteínas y Aminoácidos.** Digestión de Proteínas y Péptidos. Transporte de Péptidos y Aminoácidos. Fermentación de aminoácidos. Oxidación de Aminoácidos.

**VIII- Metabolismo de Compuestos Inorgánicos.** Oxidaciones y Reducciones.

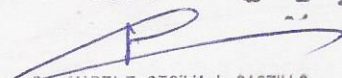
**IX- Caminos Fotosintéticos.** Fotosíntesis y generación de ATP.

#### METABOLISMO BIOSINTÉTICO DE LOS MICROORGANISMOS: CONSUMO DE ENERGÍA

**X- Fijación autotrófica del CO<sub>2</sub>.** Producción de Poder Reductor. Ciclo Reductivo de las Pentosas.

**XI-Biosíntesis de Carbohidratos.** Monosacáridos. Hexosaminas. Deoxiazúcares. Acidos hexurónicos. Homopolisacáridos. Heteropolisacáridos.

0443 2014

  
Dra. MARTA E. CECILIA de CASTILLO  
SECRETARÍA ACADEMICA  
FAC. DE BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA  
U.N.T.

  
SILVIA NELINA GONZALEZ  
DECANA  
FAC. BIOQUÍMICA, QUÍMICA Y FARMACIA - UNT

1 de 3

2436

XII- **Biosíntesis de aminoácidos.** Familias de Aminoácidos. Regulación.

XIII -**Biosíntesis de proteínas.** Pasos.

XIV-**Biosíntesis de Lípidos.** Acidos grasos y Lípidos complejos.

XV- **Biosíntesis de Ácidos Nucleicos.** Formación de nucleótidos de Purinas y Pirimidinas.  
Biosíntesis de DNA y RNA

**FISIOLOGÍA MICROBIANA**

**PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

1- **Digestión de polisacáridos.** Métodos de dosaje. Hidrólisis enzimática: tipos de uniones. Selección de microorganismos que degradan polímeros. Hidrólisis microbiológica. Dosaje de productos. Determinación de estructura.

2- **Fermentación de azúcares.** Dosaje de sustratos consumidos y productos formados. Cálculo del balance de fermentación. Tipo de fermentación.

3- **Degradación oxidativa de azúcares.** Determinación de consumo de sustrato y de oxígeno. Medida de la producción de anhídrido carbónico. Balance energético.

4- **Utilización de ácidos orgánicos.** Influencia de otras fuentes de carbono. Cuantificación de sustratos consumidos y productos formados. Estimación de la vía metabólica involucrada según el tipo de microorganismo responsable.

5- **Degradación de proteínas y péptidos.** Métodos de dosaje. Selección de microorganismos proteolíticos. Hidrólisis enzimática y microbiológica. Determinación de actividad proteolítica.

6- **Biosíntesis de polisacáridos.** Detección de microorganismos productores. Síntesis microbiológica a partir de precursores. Métodos de dosaje.

7- **Biosíntesis de proteínas.** Detección de microorganismos productores de exoenzimas. Métodos de dosaje. Regulación de la síntesis de proteínas: Inducción, Represión.

0443 2014

Dra. MARTA E. CECILIA de CASTILLO  
SECRETARIA ACADEMICA  
FAC. DE BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA  
U.N.T.

SILVIA NELINA GONZALEZ  
DECANA  
FAC. BIOQUIMICA, QUIMICA y FARMACIA - UNT

**BIBLIOGRAFÍA**

• **Microbial Physiology**

Albert G. Moat, John W. Foster

• **Bacterial metabolism (Springer Series in Microbiology)**

Gerhard Gottschalk

• **Microbial Physiology and Metabolism**

Daniel R. Caldwell

• **Fisiología de los Microorganismos**

W. Dawes and I. W Sutherland

• **Microbial Physioly**

I.W. Dawes and I.W. Sutherland

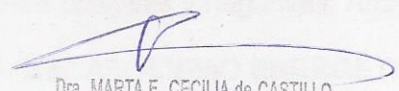
• **Bioquímica**

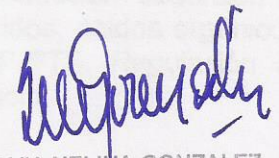
Torres, Carminati, Cardini

• **Bioquímica**

Stryer

0443 2014

  
Dra. MARTA E. CECILIA de CASTILLO  
SECRETARIA ACADEMICA  
FAC. DE BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA  
U.N.T.



SILVIA NELINA GONZALEZ  
DECANA  
FAC. BIOQUIMICA, QUIMICA y FARMACIA - UNT



100 UNT  
1914-2014

"Cien años iluminando el pasado, cien años proyectando el futuro"



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN  
FACULTAD DE BIOQUIMICA QUIMICA Y FARMACIA  
Ayacucho nº 471 - FAX 0054 381 4248169  
T4000CAN - San Miguel de Tucumán - República Argentina

## FISIOLOGÍA MICROBIANA 2014

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

#### UNIDAD I - DIVERSIDAD MICROBIANA Y NUTRICIÓN

##### I- Filogenia y Diversidad Fisiológica

Visión filogenética de los dominios Bacteria, Archaea y Eukarya. Diversidad fisiológica. Microorganismos en hábitats acuáticos y terrestres. Actividad microbiana en ambientes naturales. Participación de los microorganismos en las actividades del hombre.

##### II - Nutrición y Obtención De Nutrientes

Ila - Clasificación de los microorganismos en tipos fisiológicos. Fuentes de carbono y energía disponibles en la naturaleza. Compuestos inorgánicos y orgánicos. Moléculas simples. Polímeros naturales. Degradación de Polisacáridos: Celulosa. Almidón y otros glucanos. Fructanos. Mananos. Quitina y quitosano. Pectina. Lignina.

Ilb - Degradación de Hidrocarburos. Degradación de proteínas: Proteasas microbianas. Degradación de lípidos. Ácidos nucleicos y Nucleótidos.

##### III- Transporte y Asimilación De Nutrientes

Moléculas difusibles. Difusión simple y facilitada: Movimiento del agua. Glicerol. Transporte dirigido por energía química o electromagnética: ATPasas. Generación de potencial electroquímico. Regulación del potencial de membrana en neutrófilos, acidófilos y alcalófilos. Transportadores ABC, Transporte dirigido por reacciones de decarboxilación, transferencia de grupo, reacciones de oxido-reducción, absorción de luz. Transporte dirigido por potencial electroquímico: aminoácidos, ácidos orgánicos, azúcares, iones. Transporte con modificación química: PEP-PTS. Regulación en bacterias Gram positivas y negativas. Antiporte precursor/producto.

#### UNIDAD II - METABOLISMO ENERGÉTICO

##### I- Metabolismo Oxidativo Del Carbono Orgánico: carbohidratos y alcoholes

Catabolismo y anabolismo. Intermediarios metabólicos y sus funciones. Obtención de energía. Oxidación de carbohidratos: Vías de EMP, ED, PK, Ciclo de las Pentosas Fosfato. Oxidación directa: glucosa y galactosa. Oxidación de alcoholes: *Gluconobacter* y *Acetobacter*.

##### II- Fermentación

Ila - Metabolismo fermentativo. Etapas oxidativa y reductiva. Balances de fermentación. Fermentación homoláctica y heteroláctica. Clasificación y descripción de las bacterias lácticas. Fermentación alcohólica por levaduras y bacterias. *Saccharomyces* y *Zymomonas*. Fermentación por bifidobacterias. Género *Bifidobacterium*.

Dra. MARTA E. CECILIA de CASTILLO  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
FAC. DE BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA  
U.N.T.

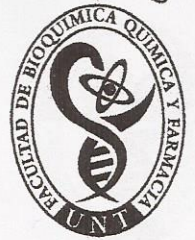
0443 2014

SILVIA NELINA GONZALEZ  
DECANA  
FAC. BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA - UNT



100 UNT  
1914-2014

"Cien años iluminando el pasado, cien años proyectando el futuro"



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN  
FACULTAD DE BIOQUIMICA QUIMICA Y FARMACIA  
Ayacucho nº 471 - FAX 0054 381 4248169  
T4000CAN - San Miguel de Tucumán - República Argentina

**IIb - Fermentación propiónica.** Género *Propionibacterium*. Fermentación acetobutírica y butanólica. Género *Clostridium*. Fermentación ácido mixta y butilenglicólica. Succinogénesis. Descarboxilación sin fosforilación a nivel de sustrato. Fermentación de aminoácidos.

### III- Oxidación de ácidos orgánicos y aminoácidos.

El Ciclo de los Ácidos Tricarboxílicos en el metabolismo energético de aerobios y anaerobios. Oxidación de ácidos orgánicos. Oxidación de aminoácidos.

### IV- Cadenas transportadoras de electrones

Respiración aeróbica. Tipo de cadenas. Respiración anaeróbica. Metabolismo desasimilatorio de nitrógeno, denitrificación y annamox. Metabolismo desasimilatorio de azufre. Respiración con hierro. Reducción de carbonatos y CO<sub>2</sub>. Metanógenos. Homoacetógenos.

### V- Oxidación de compuestos inorgánicos

Bacterias del Hidrógeno. Tipos de hidrogenasas. Carboxidotrofos. Monóxido de carbono decarboxilasas. Metilótrofos y Metanótrofos. Bacterias nitrificantes. Fijación del Nitrógeno atmosférico. Complejo de la nitrogenasa. Asimilación. Nitrificación. Flujo reverso de electrones. Bacterias oxidantes del Azufre. Bacterias del Hierro. Drenaje ácido de las minas. Lixiviación microbiana.

### VI- Obtención de energía por Fotosíntesis

Diversidad de organismos fotosintéticos. Tipo y localización del aparato fotosintético. Fotosíntesis anoxigénica: Bacterias púrpura. Flujo de electrones y síntesis de ATP. Flujo reverso y poder reductor. Bacterias verdes y Heliobacterias. Fotosíntesis oxigénica: Importancia ambiental. Cianobacterias. Fosforilación cíclica en fototrofos oxigénicos.

## UNIDAD III - ASIMILACIÓN DEL CARBONO

### I- Asimilación de Carbono inorgánico

Fijación autotrófica del CO<sub>2</sub> en fotótrofos y quimiolitótrofos: Ciclo de Calvin. Ciclo del Hidroxipropionato. Ciclo Reverso de los Ácidos Tricarboxílicos. Fijación del CO<sub>2</sub> en acetógenos y anaerobios estrictos sin RubisCo: Vía del Acetil-CoA. Fijación de compuestos de C1 en bacterias metanotróficas: Vía de la Ribulosa Monofosfato y vía de la Serina Isocitrato Liasa (SIL).

### II- Asimilación de Carbono orgánico

Función anabólica del Ciclo de los Ácidos Tricarboxílicos. Ciclo del glioxilato. Reacciones anapleróticas: Fijación heterotrófica de CO<sub>2</sub>. Incorporación del carbono orgánico en heterótrofos: Desaminación de aminoácidos. Destino del esqueleto carbonado.

0443 2014

Dra. MARTA E. CECILIA de CASTILLO  
SECRETARIA ACADEMICA  
FAC. DE BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA  
U.N.T.

SILVIA NELINA GONZALEZ  
DECANA  
FAC. BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA - UNT



100 UNT  
1914-2014

"Cien años iluminando el pasado, cien años proyectando el futuro"



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN  
FACULTAD DE BIOQUIMICA QUIMICA Y FARMACIA  
Ayacucho n° 471 - FAX 0054 381 4248169  
T4000CAN - San Miguel de Tucumán - República Argentina

## UNIDAD IV - REACCIONES DE BIOSÍNTESIS

### I - Biosíntesis de aminoácidos y proteínas

Familias de aminoácidos. Caminos biosintéticos principales. Regulación de la actividad de enzimas. Atenuación de la transcripción. Biosíntesis de proteínas. Mecanismos de exportación.

### II - Biosíntesis de Polisacáridos

Clasificación. Biosíntesis de precursores. Polímeros estructurales. Polímeros extracelulares. Gomas. Género *Xantomonas*. Biosíntesis de polisacáridos prebióticos: Transglicosidasas bacterianas. Géneros productores.

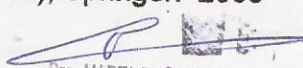
### III - Otros componentes celulares

Biosíntesis de nucleótidos, ácidos nucleicos y lípidos. Biosíntesis de CLA. Importancia industrial.

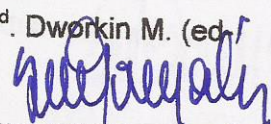
## BIBLIOGRAFÍA

### Libros

- Brock Biology of Microorganisms. Madigan M.T. and Martinko J.M. Pearson, 11° ed. Prentice Hall. 2006
- Brock Biología de los Microorganismos. Madigan M.T. and Martinko J. M. Pearson, 12° ed., Prentice Hall.
- Microbiología General. Schlegel H.G. Editorial Omega, Barcelona.
- General microbiology. Schlegel H.G..7 ed. Cambridge University Press
- Microbiología. Stanier R.Y., Adelberg E.A. & Ingraham J. L. Barcelona, 1984.
- Microbial Physiology. Moat, A.G. and Foster. 3° ed. J.W.Wiley-Liss, New York, 1995
- Microbial Physiology. Moat A.G., Foster J. W. and Spector M.P., 4°ed., Wiley-Liss, New York. 2002
- Bacterial Metabolism. Gottschalk, G. 2° ed., Springer. 1985
- Microbial Physiology. Dawes I. W. and Sutherland I.W. 2° ed. Blackwell, London. 1992.
- Bacterial Physiology and Metabolism. Kim, B.H. and Gadd G.M., Cambridge University Press, UK. 2008
- Microbial Transport Systems. Ed G. Winkelmann. Wiley-VCH, Germany. 2002
- Microbiology. Prescott, Harley and Klein. 5° ed. Mc Graw-Hill Companies. 2002
- The Prokaryotes. A Handbook on the Biology of Bacteria. Vol 1-6 - 3<sup>rd</sup>. Dworkin M. (ed. in-chief), Springer. 2006

  
Dra. MARTA E. CECILIA de CASTILLO  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
FAC. DE BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA  
U.N.T.

0443 2014

  
SILVIA NELINA GONZÁLEZ  
DECANA  
FAC. BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA - UNT



100 UNT  
1914-2014

"Cien años iluminando el pasado, cien años proyectando el futuro"



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN  
FACULTAD DE BIOQUIMICA QUIMICA Y FARMACIA  
Ayacucho n° 471 - FAX 0054 381 4248169  
T4000CAN - San Miguel de Tucumán - República Argentina

**Revistas de publicación periódica:** trabajos publicados seleccionados por la Cátedra


Annual Review of Microbiology	Current Opinion in Biotechnology
Applied & Environmental Microbiology	Current Opinion in Chemical Biology
Applied Microbiology & Biotechnology	FEMS Microbiology Reviews
Applied Microbiology	Journal of General Microbiology
Bacteriological Reviews	Journal of General & Applied Microbiology
Biochimica et Biophysica Acta	Microbial Ecology
Canadian Journal of Microbiology	Microbiological Reviews
Cellular and Molecular Life Sciences	

### PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

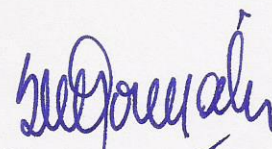
- 1- Digestión de polisacáridos. Métodos de dosaje. Hidrólisis enzimática: tipos de uniones. Selección de microorganismos que degradan polímeros. Hidrólisis microbiológica. Dosaje de productos. Determinación de estructura.
- 2- Degradación de proteínas y péptidos. Selección de microorganismos proteolíticos. Determinación de actividad de enzimas libres y unidas a la pared celular.
- 3- Fermentación de azúcares. Dosaje de sustratos consumidos y productos formados. Cálculo del balance de fermentación. Tipo de fermentación.
- 4- Utilización de ácidos orgánicos. Influencia de otras fuentes de carbono. Cuantificación de sustratos consumidos y productos formados. Estimación de la vía metabólica involucrada.
- 5- Biosíntesis de polisacáridos. Detección de microorganismos productores. Síntesis microbiológica a partir de precursores. Métodos de dosaje.
- 6- Biosíntesis de proteínas. Regulación de la síntesis de proteínas: Inducción, Represión. Dosaje de actividad de enzimas en extractos libres de células y células permeabilizadas.
- 7- Géneros bacterianos de interés industrial. Seminarios. Monografías.

### Bibliografía

Clases teóricas. Cartilla de trabajos prácticos preparada por la Cátedra.

  
Dra. MARTA E. CECILIA de CASTILLO  
SECRETARIA ACADEMICA  
FAC. DE BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA  
U.N.T.

0443 2014

  
SILVIA NELINA GONZALEZ  
DECANA  
FAC. BIOQUIMICA, QUIMICA Y FARMACIA - UNT