



**UNIVERSIDAD DEL
SALVADOR**
*Delegación Provincia de Corrientes
Campus "San Roque González de Santa Cruz"*

Plan. Res. Rec. 260/2006

PROGRAMA

- 1. CARRERA: Agronomía**
- 2. MATERIA/ SEMINARIO/OBLIGACION ACADEMICA: Microbiología**
- 3. AÑO ACADÉMICO: Segundo Año – 2014**
- 4. SEDE: Delegación Provincia de Corrientes – Campus "San Roque Gonzáles de Santa Cruz"**
- 5. COMPOSICIÓN DE LA CÁTEDRA: Ing. Agr. MS María Candida**
- 6. ASIGNACIÓN HORARIA: 4 hs. semanales – Totales: 72 hs.**
- 7. FUNDAMENTACIÓN DE LA MATERIA/SEMINARIO EN LA CARRERA:**
La asignatura Microbiología Agrícola está en el segundo año de la carrera ingeniería agronómica. Se encuentra ubicada en el bloque de las materias básicas permitiendo la adquisición de las herramientas conceptuales necesarias para la comprensión de los procesos biológicos y el continuo aprendizaje de las asignaturas agronómicas aplicadas.
Su presencia en el plan de estudio se justifica ya que la Microbiología agrícola permite la comprensión de los fenómenos biológicos que se dan en la fertilidad del suelo.
- 8. EJE/ÁREA EN QUE SE ENCUENTRA LA MATERIA/SEMINARIO DENTRO DE LA CARRERA:**
Área: Básicas Agronómicas – Núcleo Temático: Microbiología Agrícola

9. OBJETIVOS DE LA MATERIA/SEMINARIO:

Que el alumno aprenda el rol de los microorganismos en distintos ambientes de interés agronómico, conociendo los estados de equilibrio y sus modificaciones.

10. UNIDADES TEMÁTICAS, CONTENIDOS, BIBLIOGRAFÍA POR UNIDAD TEMÁTICA:

PARTE I: MICROBIOLOGÍA GENERAL.

UNIDAD TEMÁTICA N° 1

Microbiología. Conceptos.

Tipos Microbianos: caracteres generales y distintivos. Sus funciones en la naturaleza.

Bibliografía:

- **Alexander M.** 1981. Introducción a la microbiología del suelo. A.G.T. Editor. 491 p.
- **Blaine Metting F. Jr.** 1992. Soil Microbial Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management. Marcel Dekker, Inc. New York. 646 p.
- **Frioni L.** 1990. Ecología Microbiana del suelo. Dpto. de Publicaciones y Ediciones de la Universidad de La República. Montevideo. Uruguay. 519 p.
- Holt J.G.; Krieg N.R.; Sneath P.H.A.; Staley J.T. ; Williams S.T. **Bergey's Manual of DETERMINATIVE BACTERIOLOGY.** Novena Ed. Ed. Williams and Wilkins, Baltimore. 1984 - 1989.
- **Jocklik W.K.; Willett H.P.; Bernard Amos D. and Wilfert C.M.** 1994. Zinsser Microbiología. 20° Ed. 1615 p.
- **Schlegel H.G.** 1997 Microbiología General. Ed. Omega. 654 p
- **Laich F, González N y Echeverría H. Editores.** 1996. Seminario "Microorganismos útiles para la agricultura y la forestación". INTA/ CERBAS. Balcarse 158 p.

UNIDAD TEMÁTICA N° 2

Evolución sistemática y taxonomía microbiana.

Bibliografía:

- **Doran J.W. and Jones A. J.** 1996. Methods for Assessing Soil Quality. SSSA. Pub. N° 49. Maddison Wisconsin. USA. 410 p.
- **Gray R.G. and Parkinson D.** 1968. The Ecology of Soil Bacteria. Liverpool University Press. Liverpool. 681 p
- Holt J.G.; Krieg N.R.; Sneath P.H.A.; Staley J.T. ; Williams S.T. **Bergey's Manual of DETERMINATIVE BACTERIOLOGY.** Novena Ed. Ed. Williams and Wilkins, Baltimore. 1984 - 1989.
- **Jocklik W.K.; Willett H.P.; Bernard Amos D. and Wilfert C.M.** 1994. Zinsser Microbiología. 20° Ed. 1615 p.
- **Schinner F.; Ohlinger R. ; Kandeler E. and Margesin R.** 1996. Methods in soil Biology. Ed. Springer.
- **Schlegel H.G.** 1997 Microbiología General. Ed. Omega. 654 p

- **Laich F, González N y Echeverría H. Editores.** 1996. Seminario “Microorganismos útiles para la agricultura y la forestación”. INTA/ CERBAS. Balcarce 158 p.

UNIDAD TEMÁTICA N° 3

Metabolismo de los microorganismos. Condiciones reguladoras del metabolismo. Respiración aeróbica y anaeróbica. Fermentaciones. Fotosíntesis en procariotas.

Bibliografía:

- **Alexander M.**1981. Introducción a la microbiología del suelo. A.G.T. Editor. 491 p.
- **Coyne M.** 1999. Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio. ed. Paraninfo 416 p.
- **Frioni L.** 1990. Ecología Microbiana del suelo. Dpto. de Publicaciones y Ediciones de la Universidad de La República. Montevideo. Uruguay. 519 p.
- **Frioni L.** 1999. Procesos Microbianos. Tomos I y II. Fundación de UNRC. Río Cuarto Córdoba. 282 y 286 p.
- **Jocklik W.K.; Willett H.P.; Bernard Amos D. and Wilfert C.M.** 1994. Zinsser Microbiología. 20° Ed. 1615 p.
- **Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J.** 1997. Brock Biología de los Microorganismos, 8ª Edición, PRENTICE HALL, Madrid, España. 1064p.
- **Schinner F.; Ohlinger R.; Kandeler E. And Margesin R.** 1996. Methods in soil Biology. Ed. Springer.
- **Schlegel H.G.** 1997 Microbiología General. Ed. Omega. 654 p
- **Tate R.** 1995. Soil Microbiology. J. Wiley & Sons. Nueva York. 398 p.
- **Tortora G.J.; Funke B.R. and Case C.L.** 1982. Microbiology an introduction. The Benjamin Cummings Publishing Company. Inc. 772p.

UNIDAD TEMÁTICA N° 4

Nutrición Microbiana. Clasificación nutritiva de los microorganismos. Crecimiento microbiano. Multiplicación. Curvas de crecimiento. Efecto del ambiente: Temperatura, pH, Presión osmótica, gases, sustancias químicas.

Bibliografía:

- **Frioni L.** 1999. Procesos Microbianos. Tomos I y II. Fundación de UNRC. Río Cuarto Córdoba. 282 y 286 p.
- **Gray R.G. and Parkinson D.** 1968. The Ecology of Soil Bacteria. Liverpool University Press. Liverpool. 681 p
- Holt J.G.; Krieg N.R.; Sneath P.H.A.; Staley J.T. ; Williams S.T. **Bergey's Manual of DETERMINATIVE BACTERIOLOGY.** Novena Ed. Ed. Williams and Wilkins, Baltimore. 1984 - 1989.
- **Jocklik W.K.; Willett H.P.; Bernard Amos D. and Wilfert C.M.** 1994. Zinsser Microbiología. 20° Ed. 1615 p.
- **Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J.** 1997. Brock Biología de los Microorganismos, 8ª Edición, PRENTICE HALL, Madrid, España. 1064p.
- **Schlegel H.G.** 1997 Microbiología General. Ed. Omega. 654 p

- **Tortora G.J.; Funke B.R. and Case C.L.** 1982. Microbiology an introduction. The Benjamin Cummings Publishing Company. Inc. 772p.

UNIDAD TEMÁTICA N° 5

Control del crecimiento microbiano. Criterios de viabilidad.

Bibliografía:

- **Frioni L.** 1999. Procesos Microbianos. Tomos I y II. Fundación de UNRC. Río Cuarto Córdoba. 282 y 286 p.
- **Gray R.G. and Parkinson D.** 1968. The Ecology of Soil Bacteria. Liverpool University Press. Liverpool. 681 p
- Holt J.G.; Krieg N.R.; Sneath P.H.A.; Staley J.T. ; Williams S.T. **Bergey's Manual of DETERMINATIVE BACTERIOLOGY.** Novena Ed. Ed. Williams and Wilkins, Baltimore. 1984 - 1989.
- **Jocklik W.K.; Willett H.P.; Bernard Amos D. and Wilfert C.M.** 1994. Zinsser Microbiología. 20° Ed. 1615 p.
- **Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J.** 1997. Brock Biología de los Microorganismos, 8ª Edición, PRENTICE HALL, Madrid, España. 1064p.
- **Schlegel H.G.** 1997 Microbiología General. Ed. Omega. 654 p
- **Tortora G.J.; Funke B.R. and Case C.L.** 1982. Microbiology an introduction. The Benjamin Cummings Publishing Company. Inc. 772p.

PARTE II: MICROBIOLOGÍA ESPECIAL O APLICADA

UNIDAD TEMÁTICA N° 6

Ecología Microbiana. Relaciones entre los organismos vivos. Poblaciones, comunidades y ecosistemas. Interacciones microbianas. Interacciones Planta - Microorganismos. Procesos microbianos promotores del crecimiento vegetal.

Bibliografía:

- **Alexander M.**1981. Introducción a la microbiología del suelo. A.G.T. Editor. 491 p.
- **Blaine Metting F. Jr.**1992. Soil Microbial Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management. Marcel Dekker, Inc. New York. 646 p.
- **Cardoso E J B N., Tsai S M., Neves M C P.**1992. Microbiología do Solo. Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo Campinas (SP) Brasil. 360 p.
- **Coyne M.** 1999. Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio. Ed Paraninfo 416 p.
- **Dalzell H W., Biddlestone A J., Gray K R. y Turairajan K.** 1991. Manejo del suelo: Producción y uso del composte en ambientes tropicales. Boletín de suelos de FAO N° 56. 178 p.
- **De Las Salas G.** 1987. Suelos y Ecosistemas Forestales, con énfasis en América Tropical. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 448 p.
- **Doran J.W. and Jones A. J.** 1996. Methods for Assessing Soil Quality. SSSA. Pub. N° 49. Maddison Wisconsin. USA. 410 p.
- **Frioni L.** 1990. Ecología Microbiana del suelo. Dpto. de Publicaciones y Ediciones de la Universidad de La República. Montevideo. Uruguay. 519 p.

- **Frioni L.** 1999. Procesos Microbianos. Tomos I y II. Fundación de UNRC. Río Cuarto Córdoba. 282 y 286 p.
- **Gray R.G. and Parkinson D.** 1968. The Ecology of Soil Bacteria. Liverpool University Press. Liverpool. 681 p
- **Jocklik W.K.; Willett H.P.; Bernard Amos D. and Wilfert C.M.** 1994. Zinsser Microbiología. 20° Ed. 1615 p.
- **Labrador Moreno J.** 1996. La Materia Orgánica en los Agrosistemas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 174 p.
- **Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J.** 1997. Brock Biología de los Microorganismos, 8ª Edición, PRENTICE HALL, Madrid, España. 1064p.
- **Monroy O., Viniestra G.** 1990. Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos. AGT Editor S.A. 260 p.
- **Paul E.A., Clark F.E.** 1996. Soil microbiology and biochemistry. 2ª Ed. Editorial Academic Press.
- **Porta Casanellas J.; Lopez Acevedo Regurín M.; Roquero de Laburu C.** 1994. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. E. Mundi Prensa. Madrid.
- **Posgate J.** 1981. Fijación del Nitrógeno. Cuadernos de biología. E. Omega S.A. Barcelona. España 84 p.
- **Primavesi A.** 1984. Manejo Ecológico del Suelo. 5ª Edición. Ed. El Ateneo. Argentina. 499 p.
- **Read D.J.; Lewis D.H.; Fitter A.H. and Alexander I.J.** 1992. Mycorrhizas in Ecosystems. Cab international. Cambridge. 419 p.
- **Russell J. y Russell W.** 1968. Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas. Ed Aguilar, Madrid España. 801 p.
- **Sánchez P.A.** 1981. Suelos del Trópico - Características y Manejo. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 634 p.
- **Schinner F.; Ohlinger R. ; Kandeler E. and Margesin R.** 1996. Methods in soil Biology. Ed. Springer.
- **Schlegel H.G.** 1997 Microbiología General. Ed. Omega. 654 p
- **Laich F, González N y Echeverría H. Editores.** 1996. Seminario "Microorganismos útiles para la agricultura y la forestación". INTA/ CERBAS. Balcarce 158 p.
- **Simmons I.G.** 1982. Ecología de los Recursos Naturales. Ed. Omega S.A. Barcelona 401 p.
- **Smith S.E. and Read D.J.** 1997. Mycorrhizal Symbiosis. 2º ed. Academic Press. 605 p.
- **Tate R.** 1995. Soil Microbiology. J. Wiley & Sons. Nueva York. 398 p.
- **Tortora G.J.; Funke B.R. and Case C.L.** 1982. Microbiology an introduction. The Benjamin Cummings Publishing Company. Inc. 772p.
- **Tyler Miller G. Jr.** 1994. Ecología y Medio Ambiente. Grupo editorial Ibero América.
- **Wild A.** 1992. Condiciones del Suelo y Desarrollo de las Plantas según Russell. Ed. Mundi -Prensa, Madrid. 1044 p.

UNIDAD TEMÁTICA N° 7

Procesos microbianos en la transformación de la materia orgánica. Microflora participante. Factores ambientales condicionantes. Humificación y deshumificación.

Bibliografía:

- **Alexander M.**1981. Introducción a la microbiología del suelo. A.G.T. Editor. 491 p.
- **Blaine Metting F. Jr.**1992. Soil Microbial Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management. Marcel Dekker, Inc. New York. 646 p.
- **Cardoso E J B N., Tsai S M., Neves M C P.**1992. Microbiología do Solo. Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo Campinas (SP) Brasil. 360 p.
- **Coyne M.** 1999. Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio. Ed Paraninfo 416 p.
- **Dalzell H W., Biddlestone A J., Gray K R. y Turairajan K.** 1991. Manejo del suelo: Producción y uso del composte en ambientes tropicales. Boletín de suelos de FAO N° 56. 178 p.
- **De Las Salas G.** 1987. Suelos y Ecosistemas Forestales, con énfasis en América Tropical. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 448 p.
- **Doran J.W. and Jones A. J.** 1996. Methods for Assessing Soil Quality. SSSA. Pub. N° 49. Maddison Wisconsin. USA. 410 p.
- **Frioni L.** 1990. Ecología Microbiana del suelo. Dpto. de Publicaciones y Ediciones de la Universidad de La República. Montevideo. Uruguay. 519 p.
- **Frioni L.** 1999. Procesos Microbianos. Tomos I y II. Fundación de UNRC. Río Cuarto Córdoba. 282 y 286 p.
- **Gray R.G. and Parkinson D.** 1968. The Ecology of Soil Bacteria. Liverpool University Press. Liverpool. 681 p
- **Jocklik W.K.; Willett H.P.; Bernard Amos D. and Wilfert C.M.** 1994. Zinsser Microbiología. 20° Ed. 1615 p.
- **Labrador Moreno J.** 1996. La Materia Orgánica en los Agrosistemas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 174 p.
- **Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J.** 1997. Brock Biología de los Microorganismos, 8ª Edición, PRENTICE HALL, Madrid, España. 1064p.
- **Monroy O., Viniestra G.** 1990. Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos. AGT Editor S.A. 260 p.
- **Paul E.A., Clark F.E.** 1996. Soil microbiology and biochemistry. 2ª Ed. Editorial Academic Press.
- **Porta Casanellas J.; Lopez Acevedo Regurín M.; Roquero de Laburu C.** 1994. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. E. Mundi Prensa. Madrid.
- **Posgate J.** 1981. Fijación del Nitrógeno. Cuadernos de biología. E. Omega S.A. Barcelona. España 84 p.
- **Primavesi A.** 1984. Manejo Ecológico del Suelo. 5ª Edición. Ed. El Ateneo. Argentina. 499 p.
- **Read D.J.; Lewis D.H.; Fitter A.H. and Alexander I.J.** 1992. Mycorrhizas in Ecosystems. Cab international. Cambridge. 419 p.
- **Russell J. y Russell W.** 1968. Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas. Ed Aguilar, Madrid España. 801 p.
- **Sánchez P.A.** 1981. Suelos del Trópico - Características y Manejo. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 634 p.
- **Schinner F.; Ohlinger R. ; Kandeler E. and Margesin R.** 1996. Methods in soil Biology. Ed. Springer.
- **Schlegel H.G.** 1997 Microbiología General. Ed. Omega. 654 p

- **Laich F, González N y Echeverría H. Editores.** 1996. Seminario “Microorganismos útiles para la agricultura y la forestación”. INTA/ CERBAS. Balcarce 158 p.
- **Simmons I.G.** 1982. Ecología de los Recursos Naturales. Ed. Omega S.A. Barcelona 401 p.
- **Smith S.E. and Read D.J.** 1997. Mycorrhizal Symbiosis. 2º ed. Academic Press. 605 p.
- **Tate R.** 1995. Soil Microbiology. J. Wiley & Sons. Nueva York. 398 p.
- **Tortora G.J.; Funke B.R. and Case C.L.** 1982. Microbiology an introduction. The Benjamin Cummings Publishing Company. Inc. 772p.
- **Tyler Miller G. Jr.** 1994. Ecología y Medio Ambiente. Grupo editorial Ibero América.
- **Wild A.** 1992. Condiciones del Suelo y Desarrollo de las Plantas según Russell. Ed. Mundi -Prensa, Madrid. 1044 p.

UNIDAD TEMÁTICA N° 8

Ciclo del carbono. Fuentes de provisión. Relación C/N de los compuestos agregados. Mineralización, inmovilización. Metabolismo de compuestos estructurales y de reserva.

Bibliografía:

- **Alexander M.**1981. Introducción a la microbiología del suelo. A.G.T. Editor. 491 p.
- **Blaine Metting F. Jr.**1992. Soil Microbial Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management. Marcel Dekker, Inc. New York. 646 p.
- **Cardoso E J B N., Tsai S M., Neves M C P.**1992. Microbiología do Solo. Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo Campinas (SP) Brasil. 360 p.
- **Coyne M.** 1999. Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio. Ed Paraninfo 416 p.
- **Dalzell H W., Biddlestone A J., Gray K R. y Turairajan K.** 1991. Manejo del suelo: Producción y uso del composte en ambientes tropicales. Boletín de suelos de FAO N° 56. 178 p.
- **De Las Salas G.** 1987. Suelos y Ecosistemas Forestales, con énfasis en América Tropical. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 448 p.
- **Doran J.W. and Jones A. J.** 1996. Methods for Assessing Soil Quality. SSSA. Pub. N° 49. Maddison Wisconsin. USA. 410 p.
- **Frioni L.** 1990. Ecología Microbiana del suelo. Dpto. de Publicaciones y Ediciones de la Universidad de La República. Montevideo. Uruguay. 519 p.
- **Frioni L.** 1999. Procesos Microbianos. Tomos I y II. Fundación de UNRC. Río Cuarto Córdoba. 282 y 286 p.
- **Gray R.G. and Parkinson D.** 1968. The Ecology of Soil Bacteria. Liverpool University Press. Liverpool. 681 p
- **Jocklik W.K.; Willett H.P.; Bernard Amos D. and Wilfert C.M.** 1994. Zinsser Microbiología. 20º Ed. 1615 p.
- **Labrador Moreno J.** 1996. La Materia Orgánica en los Agrosistemas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 174 p.
- **Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J.** 1997. Brock Biología de los Microorganismos, 8ª Edición, PRENTICE HALL, Madrid, España. 1064p.

- **Monroy O., Viniestra G.** 1990. Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos. AGT Editor S.A. 260 p.
- **Paul E.A., Clark F.E.** 1996. Soil microbiology and biochemistry. 2ª Ed. Editorial Academic Press.
- **Porta Casanellas J.; Lopez Acevedo Regurín M.; Roquero de Laburu C.** 1994. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. E. Mundi Prensa. Madrid.
- **Posgate J.** 1981. Fijación del Nitrógeno. Cuadernos de biología. E. Omega S.A. Barcelona. España 84 p.
- **Primavesi A.** 1984. Manejo Ecológico del Suelo. 5ª Edición. Ed. El Ateneo. Argentina. 499 p.
- **Read D.J.; Lewis D.H.; Fitter A.H. and Alexander I.J.** 1992. Mycorrhizas in Ecosystems. Cab international. Cambridge. 419 p.
- **Russell J. y Russell W.** 1968. Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas. Ed Aguilar, Madrid España. 801 p.
- **Sánchez P.A.** 1981. Suelos del Trópico - Características y Manejo. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 634 p.
- **Schinner F.; Ohlinger R. ; Kandeler E. and Margesin R.** 1996. Methods in soil Biology. Ed. Springer.
- **Schlegel H.G.** 1997 Microbiología General. Ed. Omega. 654 p
- **Laich F, González N y Echeverría H. Editores.** 1996. Seminario "Microorganismos útiles para la agricultura y la forestación". INTA/ CERBAS. Balcarce 158 p.
- **Simmons I.G.** 1982. Ecología de los Recursos Naturales. Ed. Omega S.A. Barcelona 401 p.
- **Smith S.E. and Read D.J.** 1997. Mycorrhizal Symbiosis. 2º ed. Academic Press. 605 p.
- **Tate R.** 1995. Soil Microbiology. J. Wiley & Sons. Nueva York. 398 p.
- **Tortora G.J.; Funke B.R. and Case C.L.** 1982. Microbiology an introduction. The Benjamin Cummings Publishing Company. Inc. 772p.
- **Tyler Miller G. Jr.** 1994. Ecología y Medio Ambiente. Grupo editorial Ibero América.
- **Wild A.** 1992. Condiciones del Suelo y Desarrollo de las Plantas según Russell. Ed. Mundi -Prensa, Madrid. 1044 p.

UNIDAD TEMÁTICA N° 9

Compuestos nitrogenados. Ciclo biológico. Fuentes de provisión, mineralización, amonificación, nitrificación, desnitrificación, volatilización, inmovilización. Microflora interviniente. Factores ambientales y su influencia.

Bibliografía:

- **Alexander M.** 1981. Introducción a la microbiología del suelo. A.G.T. Editor. 491 p.
- **Blaine Metting F. Jr.** 1992. Soil Microbial Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management. Marcel Dekker, Inc. New York. 646 p.
- **Cardoso E J B N., Tsai S M., Neves M C P.** 1992. Microbiología do Solo. Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo Campinas (SP) Brasil. 360 p.

- **Coyne M.** 1999. Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio. Ed Paraninfo 416 p.
- **Dalzell H W., Biddlestone A J., Gray K R. y Turairajan K.** 1991. Manejo del suelo: Producción y uso del composte en ambientes tropicales. Boletín de suelos de FAO N° 56. 178 p.
- **De Las Salas G.** 1987. Suelos y Ecosistemas Forestales, con énfasis en América Tropical. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 448 p.
- **Doran J.W. and Jones A. J.** 1996. Methods for Assessing Soil Quality. SSSA. Pub. N° 49. Maddison Wisconsin. USA. 410 p.
- **Frioni L.** 1990. Ecología Microbiana del suelo. Dpto. de Publicaciones y Ediciones de la Universidad de La República. Montevideo. Uruguay. 519 p.
- **Frioni L.** 1999. Procesos Microbianos. Tomos I y II. Fundación de UNRC. Río Cuarto Córdoba. 282 y 286 p.
- **Gray R.G. and Parkinson D.** 1968. The Ecology of Soil Bacteria. Liverpool University Press. Liverpool. 681 p
- **Jocklik W.K.; Willett H.P.; Bernard Amos D. and Wilfert C.M.** 1994. Zinsser Microbiología. 20° Ed. 1615 p.
- **Labrador Moreno J.** 1996. La Materia Orgánica en los Agrosistemas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 174 p.
- **Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J.** 1997. Brock Biología de los Microorganismos, 8ª Edición, PRENTICE HALL, Madrid, España. 1064p.
- **Monroy O., Viniestra G.** 1990. Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos. AGT Editor S.A. 260 p.
- **Paul E.A., Clark F.E.** 1996. Soil microbiology and biochemistry. 2ª Ed. Editorial Academic Press.
- **Porta Casanellas J.; Lopez Acevedo Regurín M.; Roquero de Laburu C.** 1994. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. E. Mundi Prensa. Madrid.
- **Posgate J.** 1981. Fijación del Nitrógeno. Cuadernos de biología. E. Omega S.A. Barcelona. España 84 p.
- **Primavesi A.** 1984. Manejo Ecológico del Suelo. 5ª Edición. Ed. El Ateneo. Argentina. 499 p.
- **Read D.J.; Lewis D.H.; Fitter A.H. and Alexander I.J.** 1992. Mycorrhizas in Ecosystems. Cab international. Cambridge. 419 p.
- **Russell J. y Russell W.** 1968. Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas. Ed Aguilar, Madrid España. 801 p.
- **Sánchez P.A.** 1981. Suelos del Trópico - Características y Manejo. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 634 p.
- **Schinner F.; Ohlinger R. ; Kandeler E. and Margesin R.** 1996. Methods in soil Biology. Ed. Springer.
- **Schlegel H.G.** 1997 Microbiología General. Ed. Omega. 654 p
- **Laich F, González N y Echeverría H. Editores.** 1996. Seminario "Microorganismos útiles para la agricultura y la forestación". INTA/ CERBAS. Balcarce 158 p.
- **Simmons I.G.** 1982. Ecología de los Recursos Naturales. Ed. Omega S.A. Barcelona 401 p.
- **Smith S.E. and Read D.J.** 1997. Mycorrhizal Symbiosis. 2º ed. Academic Press. 605 p.
- **Tate R.** 1995. Soil Microbiology. J. Wiley & Sons. Nueva York. 398 p.

- **Tortora G.J.; Funke B.R. and Case C.L.** 1982. Microbiology an introduction. The Benjamin Cummings Publishing Company. Inc. 772p.
- **Tyler Miller G. Jr.** 1994. Ecología y Medio Ambiente. Grupo editorial Ibero América.
- **Wild A.** 1992. Condiciones del Suelo y Desarrollo de las Plantas según Russell. Ed. Mundi -Prensa, Madrid. 1044 p.

UNIDAD TEMÁTICA N° 10

Fijación Biológica del Nitrógeno (FBN). Importancia Ecológica y económica.
Organismos que fijan nitrógeno atmosférico. Fijadores libres y simbióticos.
Sistema de la Nitrogenasa. Regulación. Evaluación de la FBN - Factores que afectan la FBN.

Bibliografía:

- **Alexander M.**1981. Introducción a la microbiología del suelo. A.G.T. Editor. 491 p.
- **Blaine Metting F. Jr.**1992. Soil Microbial Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management. Marcel Dekker, Inc. New York. 646 p.
- **Cardoso E J B N., Tsai S M., Neves M C P.**1992. Microbiología do Solo. Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo Campinas (SP) Brasil. 360 p.
- **Coyne M.** 1999. Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio. Ed Paraninfo 416 p.
- **Dalzell H W., Biddlestone A J., Gray K R. y Turairajan K.** 1991. Manejo del suelo: Producción y uso del composte en ambientes tropicales. Boletín de suelos de FAO N° 56. 178 p.
- **De Las Salas G.** 1987. Suelos y Ecosistemas Forestales, con énfasis en América Tropical. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 448 p.
- **Doran J.W. and Jones A. J.** 1996. Methods for Assessing Soil Quality. SSSA. Pub. N° 49. Maddison Wisconsin. USA. 410 p.
- **Frioni L.** 1990. Ecología Microbiana del suelo. Dpto. de Publicaciones y Ediciones de la Universidad de La República. Montevideo. Uruguay. 519 p.
- **Frioni L.** 1999. Procesos Microbianos. Tomos I y II. Fundación de UNRC. Río Cuarto Córdoba. 282 y 286 p.
- **Gray R.G. and Parkinson D.** 1968. The Ecology of Soil Bacteria. Liverpool University Press. Liverpool. 681 p
- **Jocklik W.K.; Willett H.P.; Bernard Amos D. and Wilfert C.M.** 1994. Zinsser Microbiología. 20° Ed. 1615 p.
- **Labrador Moreno J.** 1996. La Materia Orgánica en los Agrosistemas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 174 p.
- **Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J.** 1997. Brock Biología de los Microorganismos, 8ª Edición, PRENTICE HALL, Madrid, España. 1064p.
- **Monroy O., Viniegra G.** 1990. Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos. AGT Editor S.A. 260 p.
- **Paul E.A., Clark F.E.** 1996. Soil microbiology and biochemistry. 2ª Ed. Editorial Academic Press.
- **Porta Casanellas J.; Lopez Acevedo Regurín M.; Roquero de Laburu C.** 1994. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. E. Mundi Prensa. Madrid.

- **Posgate J.** 1981. Fijación del Nitrógeno. Cuadernos de biología. E. Omega S.A. Barcelona. España 84 p.
- **Primavesi A.** 1984. Manejo Ecológico del Suelo. 5ª Edición. Ed. El Ateneo. Argentina. 499 p.
- **Read D.J.; Lewis D.H.; Fitter A.H. and Alexander I.J.** 1992. Mycorrhizas in Ecosystems. Cab international. Cambridge. 419 p.
- **Russell J. y Russell W.** 1968. Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas. Ed Aguilar, Madrid España. 801 p.
- **Sánchez P.A.** 1981. Suelos del Trópico - Características y Manejo. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 634 p.
- **Schinner F.; Ohlinger R. ; Kandeler E. and Margesin R.** 1996. Methods in soil Biology. Ed. Springer.
- **Schlegel H.G.** 1997 Microbiología General. Ed. Omega. 654 p
- **Laich F, González N y Echeverría H. Editores.** 1996. Seminario "Microorganismos útiles para la agricultura y la forestación". INTA/ CERBAS. Balcarce 158 p.
- **Simmons I.G.** 1982. Ecología de los Recursos Naturales. Ed. Omega S.A. Barcelona 401 p.
- **Smith S.E. and Read D.J.** 1997. Mycorrhizal Symbiosis. 2º ed. Academic Press. 605 p.
- **Tate R.** 1995. Soil Microbiology. J. Wiley & Sons. Nueva York. 398 p.
- **Tortora G.J.; Funke B.R. and Case C.L.** 1982. Microbiology an introduction. The Benjamin Cummings Publishing Company. Inc. 772p.
- **Tyler Miller G. Jr.** 1994. Ecología y Medio Ambiente. Grupo editorial Ibero América.
- **Wild A.** 1992. Condiciones del Suelo y Desarrollo de las Plantas según Russell. Ed. Mundi -Prensa, Madrid. 1044 p.

UNIDAD TEMÁTICA N° 11

Fijación simbiótica del nitrógeno. El simbiote, taxonomía, requerimientos nutritivos, El hospedante. Nodulación y estructura nodular. Evaluación de nodulación, infectividad, efectividad y supervivencia. Factores limitantes.

Bibliografía:

- **Fernández Canigia, Ma. Virginia.** Factores determinantes de la Nodulación. Buenos Aires: Nitragin Argentina. 2003
- **Alexander M.**1981. Introducción a la microbiología del suelo. A.G.T. Editor. 491 p.
- **Blaine Metting F. Jr.**1992. Soil Microbial Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management. Marcel Dekker, Inc. New York. 646 p.
- **Cardoso E J B N., Tsai S M., Neves M C P.**1992. Microbiología do Solo. Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo Campinas (SP) Brasil. 360 p.
- **Coyne M.** 1999. Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio. Ed Paraninfo 416 p.
- **Dalzell H W., Biddlestone A J., Gray K R. y Turairajan K.** 1991. Manejo del suelo: Producción y uso del composte en ambientes tropicales. Boletín de suelos de FAO N° 56. 178 p.

- **De Las Salas G.** 1987. Suelos y Ecosistemas Forestales, con énfasis en América Tropical. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 448 p.
- **Doran J.W. and Jones A. J.** 1996. Methods for Assessing Soil Quality. SSSA. Pub. N° 49. Maddison Wisconsin. USA. 410 p.
- **Frioni L.** 1990. Ecología Microbiana del suelo. Dpto. de Publicaciones y Ediciones de la Universidad de La República. Montevideo. Uruguay. 519 p.
- **Frioni L.** 1999. Procesos Microbianos. Tomos I y II. Fundación de UNRC. Río Cuarto Córdoba. 282 y 286 p.
- **Gray R.G. and Parkinson D.** 1968. The Ecology of Soil Bacteria. Liverpool University Press. Liverpool. 681 p
- **Jocklik W.K.; Willett H.P.; Bernard Amos D. and Wilfert C.M.** 1994. Zinsser Microbiología. 20° Ed. 1615 p.
- **Labrador Moreno J.** 1996. La Materia Orgánica en los Agrosistemas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 174 p.
- **Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J.** 1997. Brock Biología de los Microorganismos, 8ª Edición, PRENTICE HALL, Madrid, España. 1064p.
- **Monroy O., Viniegra G.** 1990. Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos. AGT Editor S.A. 260 p.
- **Paul E.A., Clark F.E.** 1996. Soil microbiology and biochemistry. 2ª Ed. Editorial Academic Press.
- **Porta Casanellas J.; Lopez Acevedo Regurín M.; Roquero de Laburu C.** 1994. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. E. Mundi Prensa. Madrid.
- **Posgate J.** 1981. Fijación del Nitrógeno. Cuadernos de biología. E. Omega S.A. Barcelona. España 84 p.
- **Primavesi A.** 1984. Manejo Ecológico del Suelo. 5ª Edición. Ed. El Ateneo. Argentina. 499 p.
- **Read D.J.; Lewis D.H.; Fitter A.H. and Alexander I.J.** 1992. Mycorrhizas in Ecosystems. Cab international. Cambridge. 419 p.
- **Russell J. y Russell W.** 1968. Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas. Ed Aguilar, Madrid España. 801 p.
- **Sánchez P.A.** 1981. Suelos del Trópico - Características y Manejo. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 634 p.
- **Schinner F.; Ohlinger R. ; Kandeler E. and Margesin R.** 1996. Methods in soil Biology. Ed. Springer.
- **Schlegel H.G.** 1997 Microbiología General. Ed. Omega. 654 p
- **Laich F, González N y Echeverría H. Editores.** 1996. Seminario "Microorganismos útiles para la agricultura y la forestación". INTA/ CERBAS. Balcarce 158 p.
- **Simmons I.G.** 1982. Ecología de los Recursos Naturales. Ed. Omega S.A. Barcelona 401 p.
- **Smith S.E. and Read D.J.** 1997. Mycorrhizal Symbiosis. 2º ed. Academic Press. 605 p.
- **Tate R.** 1995. Soil Microbiology. J. Wiley & Sons. Nueva York. 398 p.
- **Tortora G.J.; Funke B.R. and Case C.L.** 1982. Microbiology an introduction. The Benjamin Cummings Publishing Company. Inc. 772p.
- **Tyler Miller G. Jr.** 1994. Ecología y Medio Ambiente. Grupo editorial Ibero América.

- **Wild A.** 1992. Condiciones del Suelo y Desarrollo de las Plantas según Russell. Ed. Mundi -Prensa, Madrid. 1044 p.

UNIDAD TEMÁTICA Nº 12

Transformaciones biológicas de elementos minerales: fósforo, azufre, hierro, etc.
Relaciones entre ciclos. Microflora interviniente.

Bibliografía:

- **Alexander M.**1981. Introducción a la microbiología del suelo. A.G.T. Editor. 491 p.
- **Blaine Metting F. Jr.**1992. Soil Microbial Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management. Marcel Dekker, Inc. New York. 646 p.
- **Cardoso E J B N., Tsai S M., Neves M C P.**1992. Microbiología do Solo. Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo Campinas (SP) Brasil. 360 p.
- **Coyne M.** 1999. Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio. Ed Paraninfo 416 p.
- **Dalzell H W., Biddlestone A J., Gray K R. y Turairajan K.** 1991. Manejo del suelo: Producción y uso del composte en ambientes tropicales. Boletín de suelos de FAO Nº 56. 178 p.
- **De Las Salas G.** 1987. Suelos y Ecosistemas Forestales, con énfasis en América Tropical. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 448 p.
- **Doran J.W. and Jones A. J.** 1996. Methods for Assessing Soil Quality. SSSA. Pub. Nº 49. Maddison Wisconsin. USA. 410 p.
- **Frioni L.** 1990. Ecología Microbiana del suelo. Dpto. de Publicaciones y Ediciones de la Universidad de La República. Montevideo. Uruguay. 519 p.
- **Frioni L.** 1999. Procesos Microbianos. Tomos I y II. Fundación de UNRC. Río Cuarto Córdoba. 282 y 286 p.
- **Gray R.G. and Parkinson D.** 1968. The Ecology of Soil Bacteria. Liverpool University Press. Liverpool. 681 p
- **Jocklik W.K.; Willett H.P.; Bernard Amos D. and Wilfert C.M.** 1994. Zinsser Microbiología. 20º Ed. 1615 p.
- **Labrador Moreno J.** 1996. La Materia Orgánica en los Agrosistemas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 174 p.
- **Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J.** 1997. Brock Biología de los Microorganismos, 8ª Edición, PRENTICE HALL, Madrid, España. 1064p.
- **Monroy O., Viniestra G.** 1990. Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos. AGT Editor S.A. 260 p.
- **Paul E.A., Clark F.E.** 1996. Soil microbiology and biochemistry. 2ª Ed. Editorial Academic Press.
- **Porta Casanellas J.; Lopez Acevedo Regurín M.; Roquero de Laburu C.** 1994. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. E. Mundi Prensa. Madrid.
- **Posgate J.** 1981. Fijación del Nitrógeno. Cuadernos de biología. E. Omega S.A. Barcelona. España 84 p.
- **Primavesi A.** 1984. Manejo Ecológico del Suelo. 5ª Edición. Ed. El Ateneo. Argentina. 499 p.
- **Read D.J.; Lewis D.H.; Fitter A.H. and Alexander I.J.** 1992. Mycorrhizas in Ecosystems. Cab international. Cambridge. 419 p.

- **Russell J. y Russell W.** 1968. Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas. Ed Aguilar, Madrid España. 801 p.
- **Sánchez P.A.** 1981. Suelos del Trópico - Características y Manejo. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 634 p.
- **Schinner F.; Ohlinger R. ; Kandeler E. and Margesin R.** 1996. Methods in soil Biology. Ed. Springer.
- **Schlegel H.G.** 1997 Microbiología General. Ed. Omega. 654 p
- **Laich F, González N y Echeverría H. Editores.** 1996. Seminario "Microorganismos útiles para la agricultura y la forestación". INTA/ CERBAS. Balcarce 158 p.
- **Simmons I.G.** 1982. Ecología de los Recursos Naturales. Ed. Omega S.A. Barcelona 401 p.
- **Smith S.E. and Read D.J.** 1997. Mycorrhizal Symbiosis. 2º ed. Academic Press. 605 p.
- **Tate R.** 1995. Soil Microbiology. J. Wiley & Sons. Nueva York. 398 p.
- **Tortora G.J.; Funke B.R. and Case C.L.** 1982. Microbiology an introduction. The Benjamin Cummings Publishing Company. Inc. 772p.
- **Tyler Miller G. Jr.** 1994. Ecología y Medio Ambiente. Grupo editorial Ibero América.
- **Wild A.** 1992. Condiciones del Suelo y Desarrollo de las Plantas según Russell. Ed. Mundi -Prensa, Madrid. 1044 p.

UNIDAD TEMÁTICA N° 13

Micorrizas. Tipos, formas y distribución. Fisiología y función de las micorrizas

Bibliografía:

- **Alexander M.**1981. Introducción a la microbiología del suelo. A.G.T. Editor. 491 p.
- **Blaine Metting F. Jr.**1992. Soil Microbial Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management. Marcel Dekker, Inc. New York. 646 p.
- **Cardoso E J B N., Tsai S M., Neves M C P.**1992. Microbiología do Solo. Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo Campinas (SP) Brasil. 360 p.
- **Coyne M.** 1999. Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio. Ed Paraninfo 416 p.
- **Dalzell H W., Biddlestone A J., Gray K R. y Turairajan K.** 1991. Manejo del suelo: Producción y uso del composte en ambientes tropicales. Boletín de suelos de FAO N° 56. 178 p.
- **De Las Salas G.** 1987. Suelos y Ecosistemas Forestales, con énfasis en América Tropical. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 448 p.
- **Doran J.W. and Jones A. J.** 1996. Methods for Assessing Soil Quality. SSSA. Pub. N° 49. Maddison Wisconsin. USA. 410 p.
- **Frioni L.** 1990. Ecología Microbiana del suelo. Dpto. de Publicaciones y Ediciones de la Universidad de La República. Montevideo. Uruguay. 519 p.
- **Frioni L.** 1999. Procesos Microbianos. Tomos I y II. Fundación de UNRC. Río Cuarto Córdoba. 282 y 286 p.
- **Gray R.G. and Parkinson D.** 1968. The Ecology of Soil Bacteria. Liverpool University Press. Liverpool. 681 p

- **Jocklik W.K.; Willett H.P.; Bernard Amos D. and Wilfert C.M.** 1994. Zinsser Microbiología. 20º Ed. 1615 p.
- **Labrador Moreno J.** 1996. La Materia Orgánica en los Agrosistemas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 174 p.
- **Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J.** 1997. Brock Biología de los Microorganismos, 8ª Edición, PRENTICE HALL, Madrid, España. 1064p.
- **Monroy O., Viniestra G.** 1990. Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos. AGT Editor S.A. 260 p.
- **Paul E.A., Clark F.E.** 1996. Soil microbiology and biochemistry. 2ª Ed. Editorial Academic Press.
- **Porta Casanellas J.; Lopez Acevedo Regurín M.; Roquero de Laburu C.** 1994. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. E. Mundi Prensa. Madrid.
- **Posgate J.** 1981. Fijación del Nitrógeno. Cuadernos de biología. E. Omega S.A. Barcelona. España 84 p.
- **Primavesi A.** 1984. Manejo Ecológico del Suelo. 5ª Edición. Ed. El Ateneo. Argentina. 499 p.
- **Read D.J.; Lewis D.H.; Fitter A.H. and Alexander I.J.** 1992. Mycorrhizas in Ecosystems. Cab international. Cambridge. 419 p.
- **Russell J. y Russell W.** 1968. Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas. Ed Aguilar, Madrid España. 801 p.
- **Sánchez P.A.** 1981. Suelos del Trópico - Características y Manejo. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 634 p.
- **Schinner F.; Ohlinger R. ; Kandeler E. and Margesin R.** 1996. Methods in soil Biology. Ed. Springer.
- **Schlegel H.G.** 1997 Microbiología General. Ed. Omega. 654 p
- **Laich F, González N y Echeverría H. Editores.** 1996. Seminario "Microorganismos útiles para la agricultura y la forestación". INTA/ CERBAS. Balcarce 158 p.
- **Simmons I.G.** 1982. Ecología de los Recursos Naturales. Ed. Omega S.A. Barcelona 401 p.
- **Smith S.E. and Read D.J.** 1997. Mycorrhizal Symbiosis. 2º ed. Academic Press. 605 p.
- **Tate R.** 1995. Soil Microbiology. J. Wiley & Sons. Nueva York. 398 p.
- **Tortora G.J.; Funke B.R. and Case C.L.** 1982. Microbiology an introduction. The Benjamin Cummings Publishing Company. Inc. 772p.
- **Tyler Miller G. Jr.** 1994. Ecología y Medio Ambiente. Grupo editorial Ibero América.
- **Wild A.** 1992. Condiciones del Suelo y Desarrollo de las Plantas según Russell. Ed. Mundi -Prensa, Madrid. 1044 p.

UNIDAD TEMÁTICA Nº 14

Microbiología de la conservación de forrajes. Factores ecológicos reguladores. Los microorganismos del rumen como ejemplo de Asociaciones microbianas.

Bibliografía:

- **Alexander M.**1981. Introducción a la microbiología del suelo. A.G.T. Editor. 491 p.

- **Blaine Metting F. Jr.** 1992. Soil Microbial Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management. Marcel Dekker, Inc. New York. 646 p.
- **Cardoso E J B N., Tsai S M., Neves M C P.** 1992. Microbiología do Solo. Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo Campinas (SP) Brasil. 360 p.
- **Coyne M.** 1999. Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio. Ed Paraninfo 416 p.
- **Dalzell H W., Biddlestone A J., Gray K R. y Turairajan K.** 1991. Manejo del suelo: Producción y uso del composte en ambientes tropicales. Boletín de suelos de FAO N° 56. 178 p.
- **De Las Salas G.** 1987. Suelos y Ecosistemas Forestales, con énfasis en América Tropical. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 448 p.
- **Doran J.W. and Jones A. J.** 1996. Methods for Assessing Soil Quality. SSSA. Pub. N° 49. Maddison Wisconsin. USA. 410 p.
- **Frioni L.** 1990. Ecología Microbiana del suelo. Dpto. de Publicaciones y Ediciones de la Universidad de La República. Montevideo. Uruguay. 519 p.
- **Frioni L.** 1999. Procesos Microbianos. Tomos I y II. Fundación de UNRC. Río Cuarto Córdoba. 282 y 286 p.
- **Gray R.G. and Parkinson D.** 1968. The Ecology of Soil Bacteria. Liverpool University Press. Liverpool. 681 p
- **Jocklik W.K.; Willett H.P.; Bernard Amos D. and Wilfert C.M.** 1994. Zinsser Microbiología. 20° Ed. 1615 p.
- **Labrador Moreno J.** 1996. La Materia Orgánica en los Agrosistemas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 174 p.
- **Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J.** 1997. Brock Biología de los Microorganismos, 8ª Edición, PRENTICE HALL, Madrid, España. 1064p.
- **Monroy O., Viniegra G.** 1990. Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos. AGT Editor S.A. 260 p.
- **Paul E.A., Clark F.E.** 1996. Soil microbiology and biochemistry. 2ª Ed. Editorial Academic Press.
- **Porta Casanellas J.; Lopez Acevedo Regurín M.; Roquero de Laburu C.** 1994. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. E. Mundi Prensa. Madrid.
- **Posgate J.** 1981. Fijación del Nitrógeno. Cuadernos de biología. E. Omega S.A. Barcelona. España 84 p.
- **Primavesi A.** 1984. Manejo Ecológico del Suelo. 5ª Edición. Ed. El Ateneo. Argentina. 499 p.
- **Read D.J.; Lewis D.H.; Fitter A.H. and Alexander I.J.** 1992. Mycorrhizas in Ecosystems. Cab international. Cambridge. 419 p.
- **Russell J. y Russell W.** 1968. Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas. Ed Aguilar, Madrid España. 801 p.
- **Sánchez P.A.** 1981. Suelos del Trópico - Características y Manejo. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 634 p.
- **Schinner F.; Ohlinger R. ; Kandeler E. and Margesin R.** 1996. Methods in soil Biology. Ed. Springer.
- **Schlegel H.G.** 1997 Microbiología General. Ed. Omega. 654 p
- **Laich F, González N y Echeverría H. Editores.** 1996. Seminario "Microorganismos útiles para la agricultura y la forestación". INTA/ CERBAS. Balcarce 158 p.

- **Simmons I.G.** 1982. Ecología de los Recursos Naturales. Ed. Omega S.A. Barcelona 401 p.
- **Smith S.E. and Read D.J.** 1997. Mycorrhizal Symbiosis. 2º ed. Academic Press. 605 p.
- **Tate R.** 1995. Soil Microbiology. J. Wiley & Sons. Nueva York. 398 p.
- **Tortora G.J.; Funke B.R. and Case C.L.** 1982. Microbiology an introduction. The Benjamin Cummings Publishing Company. Inc. 772p.
- **Tyler Miller G. Jr.** 1994. Ecología y Medio Ambiente. Grupo editorial Ibero América.
- **Wild A.** 1992. Condiciones del Suelo y Desarrollo de las Plantas según Russell. Ed. Mundi -Prensa, Madrid. 1044 p.

UNIDAD TEMÁTICA N° 15

Biodegradación de restos orgánicos. Aprovechamiento en aerobiosis y en anaerobiosis, Producción de polímeros bacterianos biodegradables.

Bibliografía:

- **Alexander M.**1981. Introducción a la microbiología del suelo. A.G.T. Editor. 491 p.
- **Blaine Metting F. Jr.**1992. Soil Microbial Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management. Marcel Dekker, Inc. New York. 646 p.
- **Cardoso E J B N., Tsai S M., Neves M C P.**1992. Microbiología do Solo. Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo Campinas (SP) Brasil. 360 p.
- **Coyne M.** 1999. Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio. Ed Paraninfo 416 p.
- **Dalzell H W., Biddlestone A J., Gray K R. y Turairajan K.** 1991. Manejo del suelo: Producción y uso del composte en ambientes tropicales. Boletín de suelos de FAO N° 56. 178 p.
- **De Las Salas G.** 1987. Suelos y Ecosistemas Forestales, con énfasis en América Tropical. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 448 p.
- **Doran J.W. and Jones A. J.** 1996. Methods for Assessing Soil Quality. SSSA. Pub. N° 49. Maddison Wisconsin. USA. 410 p.
- **Frioni L.** 1990. Ecología Microbiana del suelo. Dpto. de Publicaciones y Ediciones de la Universidad de La República. Montevideo. Uruguay. 519 p.
- **Frioni L.** 1999. Procesos Microbianos. Tomos I y II. Fundación de UNRC. Río Cuarto Córdoba. 282 y 286 p.
- **Gray R.G. and Parkinson D.** 1968. The Ecology of Soil Bacteria. Liverpool University Press. Liverpool. 681 p
- **Jocklik W.K.; Willett H.P.; Bernard Amos D. and Wilfert C.M.** 1994. Zinsser Microbiología. 20º Ed. 1615 p.
- **Labrador Moreno J.** 1996. La Materia Orgánica en los Agrosistemas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 174 p.
- **Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J.** 1997. Brock Biología de los Microorganismos, 8ª Edición, PRENTICE HALL, Madrid, España. 1064p.
- **Monroy O., Viniegra G.** 1990. Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos. AGT Editor S.A. 260 p.
- **Paul E.A., Clark F.E.** 1996. Soil microbiology and biochemistry. 2ª Ed. Editorial Academic Press.

- **Porta Casanellas J.; Lopez Acevedo Regurín M.; Roquero de Laburu C.** 1994. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. E. Mundi Prensa. Madrid.
- **Posgate J.** 1981. Fijación del Nitrógeno. Cuadernos de biología. E. Omega S.A. Barcelona. España 84 p.
- **Primavesi A.** 1984. Manejo Ecológico del Suelo. 5ª Edición. Ed. El Ateneo. Argentina. 499 p.
- **Read D.J.; Lewis D.H.; Fitter A.H. and Alexander I.J.** 1992. Mycorrhizas in Ecosystems. Cab international. Cambridge. 419 p.
- **Russell J. y Russell W.** 1968. Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas. Ed Aguilar, Madrid España. 801 p.
- **Sánchez P.A.** 1981. Suelos del Trópico - Características y Manejo. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 634 p.
- **Schinner F.; Ohlinger R. ; Kandeler E. and Margesin R.** 1996. Methods in soil Biology. Ed. Springer.
- **Schlegel H.G.** 1997 Microbiología General. Ed. Omega. 654 p
- **Laich F, González N y Echeverría H. Editores.** 1996. Seminario "Microorganismos útiles para la agricultura y la forestación". INTA/ CERBAS. Balcarce 158 p.
- **Simmons I.G.** 1982. Ecología de los Recursos Naturales. Ed. Omega S.A. Barcelona 401 p.
- **Smith S.E. and Read D.J.** 1997. Mycorrhizal Symbiosis. 2º ed. Academic Press. 605 p.
- **Tate R.** 1995. Soil Microbiology. J. Wiley & Sons. Nueva York. 398 p.
- **Tortora G.J.; Funke B.R. and Case C.L.** 1982. Microbiology an introduction. The Benjamin Cummings Publishing Company. Inc. 772p.
- **Tyler Miller G. Jr.** 1994. Ecología y Medio Ambiente. Grupo editorial Ibero América.
- **Wild A.** 1992. Condiciones del Suelo y Desarrollo de las Plantas según Russell. Ed. Mundi -Prensa, Madrid. 1044 p.

11. RECURSOS METODOLÓGICOS:

- Clases teóricas - prácticas relacionando los contenidos teóricos y los prácticos. Utilización de una guía de trabajos prácticos. Planteo de problemas y análisis de los resultados esperados y observados.
- Dos Parciales relacionando, contenidos y resultados de los trabajos prácticos.
- Una clase de campaña o viaje integrando diversos temas desarrollados en el transcurso de las clases.

Actividades

Exposición explicativa y realización del práctico.

Reconocimiento e interpretación de los diversos procesos, Identificación de los microorganismos responsables, reconocimiento de los factores ambientales y las relaciones con los microorganismos.

Influencia de los microorganismos sobre el medio ambiente.

Cálculos y Graficado de los resultados para ver las curvas de actividad biológica.

12. MODALIDAD DE EVALUACIÓN PARCIAL:

Alumnos regulares:

- 75% de asistencia a los prácticos.
- 2 Parciales aprobados (Dos parciales y dos recuperatorios)

13. RÉGIMEN DE PROMOCIÓN Y EVALUACIÓN FINAL:

Oral con el siguiente Programa de Examen.

Programa de examen.

BOLILLAS	UNIDADES TEMÁTICAS		
I	1	6	15
II	2	7	14
III	3	8	13
IV	4	9	12
V	5	10	11
VI	1	11	10
VII	3	12	9
VIII	2	13	8
IX	5	14	7
X	4	15	6
Xi	5	10	14
XII	4	9	15
XIII	3	8	12
XIV	2	7	11
XV	1	6	13

14. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- **Alexander M.**1981. Introducción a la microbiología del suelo. A.G.T. Editor. 491 p.
- **Blaine Metting F. Jr.**1992. Soil Microbial Ecology, Applications in Agricultural and Environmental Management. Marcel Dekker, Inc. New York. 646 p.
- **Cardoso E J B N., Tsai S M., Neves M C P.**1992. Microbiología do Solo. Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo Campinas (SP) Brasil. 360 p.
- **Coyne M.** 1999. Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio. Ed Paraninfo 416 p.
- **Crueger W. and Crueger A.** 1989. Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza. España. 413p.
- **Dalzell H W., Biddlestone A J., Gray K R. y Turairajan K.** 1991. Manejo del suelo: Producción y uso del composte en ambientes tropicales. Boletín de suelos de FAO N° 56. 178 p.
- **De Las Salas G.** 1987. Suelos y Ecosistemas Forestales, con énfasis en América Tropical. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 448 p.
- **Doran J.W. and Jones A. J.** 1996. Methods for Assessing Soil Quality. SSSA. Pub. N° 49. Maddison Wisconsin. USA. 410 p.

- **Frioni L.** 1990. Ecología Microbiana del suelo. Dpto. de Publicaciones y Ediciones de la Universidad de La República. Montevideo. Uruguay. 519 p.
- **Frioni L.** 1999. Procesos Microbianos. Tomos I y II. Fundación de UNRC. Río Cuarto Córdoba. 282 y 286 p.
- **Gray R.G. and Parkinson D.** 1968. The Ecology of Soil Bacteria. Liverpool University Press. Liverpool. 681 p
- **Handi Y.A.** 1985. La fijación del nitrógeno en la explotación de los suelos. Bol. de suelos FAO N° 49. 188 p.
- Holt J.G.; Krieg N.R.; Sneath P.H.A.; Staley J.T. ; Williams S.T. **Bergey's Manual of DETERMINATIVE BACTERIOLOGY.** Novena Ed. Ed. Williams and Wilkins, Baltimore. 1984 - 1989.
- **Jocklik W.K.; Willett H.P.; Bernard Amos D. and Wilfert C.M.** 1994. Zinsser Microbiología. 20° Ed. 1615 p.
- **Labrador Moreno J.** 1996. La Materia Orgánica en los Agrosistemas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 174 p.
- **Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J.** 1997. Brock Biología de los Microorganismos, 8ª Edición, PRENTICE HALL, Madrid, España. 1064p.
- **Maidana S.L.** 1982 Bioquímica de la Digestión Ruminal. FCV. UNNE Talleres Gráficos Moro Hnos. Resistencia, Chaco. Argentina. 273 p.
- **MacDonald P., Edwards R. y Greenholgh S.** 1988. Nutrición Animal Editorial Acribia.
- **Monroy O., Viniestra G.** 1990. Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos. AGT Editor S.A. 260 p.
- **Paul E.A., Clark F.E.** 1996. Soil microbiology and biochemistry. 2ª Ed. Editorial Academic Press.
- **Porta Casanellas J.; Lopez Acevedo Regurín M.; Roquero de Laburu C.** 1994. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. E. Mundi Prensa. Madrid.
- **Posgate J.** 1981. Fijación del Nitrógeno. Cuadernos de biología. E. Omega S.A. Barcelona. España 84 p.
- **Primavesi A.** 1984. Manejo Ecológico del Suelo. 5ª Edición. Ed. El Ateneo. Argentina. 499 p.
- **Read D.J.; Lewis D.H.; Fitter A.H. and Alexander I.J.** 1992. Mycorrhizas in Ecosystems. Cab international. Cambridge. 419 p.
- **Russell J. y Russell W.** 1968. Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas. Ed Aguilar, Madrid España. 801 p.
- **Sánchez P.A.** 1981. Suelos del Trópico - Características y Manejo. I.I.C.A. San José, Costa Rica. 634 p.
- **Schinner F.; Ohlinger R. ; Kandeler E. and Margesin R.** 1996. Methods in soil Biology. Ed. Springer.
- **Schlegel H.G.** 1997 Microbiología General. Ed. Omega. 654 p
- **Scragg A.** 1996. Biotecnología para Ingenieros. Sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Ed Limusa S.A. México. 410 p.
- **Laich F, González N y Echeverría H. Editores.** 1996. Seminario "Microorganismos útiles para la agricultura y la forestación". INTA/ CERBAS. Balcarce 158 p.
- **Simmons I.G.** 1982. Ecología de los Recursos Naturales. Ed. Omega S.A. Barcelona 401 p.

- **Smith S.E. and Read D.J.** 1997. Mycorrhizal Symbiosis. 2º ed. Academic Press. 605 p.
- **Tate R.** 1995. Soil Microbiology. J. Wiley & Sons. Nueva York. 398 p.
- **Tortora G.J.; Funke B.R. and Case C.L.** 1982. Microbiology an introduction. The Benjamin Cummings Publishing Company. Inc. 772p.
- **Tyler Miller G. Jr.** 1994. Ecología y Medio Ambiente. Grupo editorial Ibero América.
- **Wild A.** 1992. Condiciones del Suelo y Desarrollo de las Plantas según Russell. Ed. Mundi -Prensa, Madrid. 1044 p.

15. FIRMA DE DOCENTES:



16. FIRMA DEL DIRECTOR DE LA CARRERA



ING. AGR. ANITA M. RADOVANCICH
 Directora de la Carrera de Agronomía
 Delegación Prov. de Corrientes
 UNIVERSIDAD DEL SALVADOR