



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

RESOLUCIÓN CAFCA. Nº 767/2019.

SAN SALVADOR DE JUJUY, **22 de Octubre de 2019.**

VISTO, el Expediente F.200-3883/2019, mediante el cual el Dr. Luciano Matías YAÑEZ propone asignatura optativa "BIOTECNOLOGIA ALIMENTARIA" para la Carrera de Licenciatura en Bromatología; y

CONSIDERANDO:

Que el Dr. YAÑEZ propone el dictado de la asignatura optativa "BIOTECNOLOGIA ALIMENTARIA", perteneciente a la Licenciatura en Bromatología, de régimen cuatrimestral (Primer cuatrimestre) y una carga horaria total de SESENTA (60) horas.

Que a fs. 25 de autos la Comisión de Seguimiento de la Carrera Licenciatura en Bromatología ha elevado informe avalando el dictado de la materia optativa dado que es una propuesta interesante para el futuro egresado la que brindará una adecuada producción y manipulación de materias primas y su transformación asegurando de esta manera la inocuidad de los alimentos durante toda la cadena productiva para la promoción de la salud humana y prevención de las enfermedades.

Que a fs. 26 la Comisión de Enseñanza del H. CAFCA ha emitido dictamen favorable.

Que el tema ha sido tratado y aprobado en Sesión Ordinaria Nº 15/2019, de fecha 22 de Octubre de 2019, con el voto favorable de los DOCE (12) Consejeros presentes.

Por ello,

EL H. CONSEJO ACADÉMICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

RESUELVE

ARTÍCULO 1º: Autorizar el dictado de la asignatura BIOTECNOLOGÍA ALIMENTARIA, Optativa de la Carrera LICENCIATURA EN BROMATOLOGÍA, a cargo del Dr. Luciano Matías YAÑEZ y la Lic. Jimena Agustina ALFARO.

ARTÍCULO 2º: Aprobar la planificación y el programa de la citada asignatura que como Anexo Único forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO 3º: Regístrese. Comuníquese. Cumplido, ARCHÍVESE.  
gmz

Mg. SUSANNE ALVAREZ  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de Jujuy

Mg. ADRIÁN F. HORMIGO  
DECANO  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de Jujuy



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

ANEXO ÚNICO RESOLUCION CAFCA. N° 767/2019

**CARRERA: Licenciatura en Bromatología**  
**PLANIFICACION DE CATEDRA**

**BIOTECNOLOGIA ALIMENTARIA**

**Equipo de Cátedra:**

**Dr. Yañez Luciano Matias**

**Contenidos Mínimos:**

Fermentaciones microbianas. Obtención y mejora de cepas. Metabolitos primarios y secundarios. Regulación y secreción de aminoácidos. Enzimas de interés alimentario. Obtención de ácidos orgánicos. Producción de levaduras y microproteínas. Fermentación alcohólica y producción e bebidas. Fermentación láctica, productos lácteos y vegetales.

Métodos utilizados para la transformación de plantas. Transformación vía *Agrobacterium tumefaciens*. Bombardeo de genes. Electroporación. Selección del material vegetal transformado. Regeneración de plantas completamente modificadas. Análisis y verificación de la expresión de los genes de interés en plantas transformadoras. Ejemplos. Aplicación comercial.

Domesticación de especies pecuarias. Genes. Mapas genéticos. Herencia. Mutaciones variación y selección de poblaciones. Ayudas a la selección, pedigríes, progenies. Marcadores genéticos. Clonación. Familias y consanguinidad. Cruzamientos. Inseminación y transferencia embrionaria. Erosión genética. Biodiversidad. Alimentación y productividad. Rusticidad. Eficiencia. Recursos forrajeros. Balanceo de raciones y requerimiento de las especies. Nuevos aportes científicos. Beneficios económicos y sustentabilidad.

**Régimen: Cuatrimestral**  
**(Primer cuatrimestre)**

**Carga Horaria de la Asignatura: 60 hs**

**Carga horaria semanal: 4 hs**

**Año: 2019**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

**A considerar en los diseños curriculares (Planificaciones) para el presente ciclo lectivo**

La ley de Educación superior N° 24.521 en su artículo 43, dispone la acreditación de las carreras declaradas de interés público. Estableciéndose en la Resolución ME 1254/2018:

**Artículo 1º:** Determinar que los alcances del título son aquellas actividades, definidas por cada institución universitaria, para las que resulta competente un profesional en función del perfil del título respectivo sin implicar un riesgo directo a los valores protegidos por el artículo 43 de la Ley de Educación Superior. (ver en Plan de Estudios:

**Artículo 2º:** Definir como las “Actividades reservadas exclusivamente al título” – fijadas y/o a fijarse por el Ministerio de Educación en acuerdo por el **CONSEJO DE UNIVERSIDADES** -. Son un subconjunto limitado dentro del total de alcances del título, que refieren a aquellas habilidades que involucran tareas que tienen un riesgo directo sobre la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes.

**Se informa a los docentes de la carrera de Licenciatura en Bromatología que el pasado 11 de Diciembre de 2018 el CONSEJO DE UNIVERSIDADES (CU) emitió dictamen favorable para el ingreso de la carrera “Licenciatura en Bromatología” al Artículo 43 de la Ley de Educación Superior N° 24.521. La Asociación Argentina de Carreras Universitarias de Bromatología (AACUB) propuso las Actividades profesionales reservadas al título. Por tal motivo resulta imprescindible que las mismas sean considerándolas en sus planificaciones, al igual que los alcances dispuestos en el Plan de Estudios 2008: ANEXO II: Alcances,**  
**<http://www.fca.unju.edu.ar/static/files/academica/Bromatologia%20partes.pdf>**

**ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE LA  
LICENCIATURA EN BROMATOLOGIA (Propuestas por AACUB)**

1. Asegurar la inocuidad de los alimentos durante toda la cadena productiva para la promoción de la salud humana y prevención de las enfermedades.
2. Realizar la inspección y control bromatológico de establecimientos elaboradores, almacenamiento, distribución y comercialización del producto alimenticio en el marco legal vigente.
3. Organizar, dirigir, auditar y acreditar laboratorio destinados a los análisis y estudios bromatológicos.
4. Planificar, gestionar, ejecutar y controlar programas de calidad de alimentos.
5. Realizar peritajes y arbitrajes bromatológicos.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

**1. Fundamentación:**

La producción y gestión de recursos alimentarios ha cobrado en los últimos años una gran importancia. Los aspectos tecnológicos desarrollados en las últimas décadas contribuyen a generar una nueva perspectiva dentro del sector alimentario en lo que respecta a obtención de nuevos productos o productos con características mejoradas, además de incidir sobre los niveles de producción. Ambos aspectos son de crucial importancia en el momento en el que vivimos ya que, por un lado, una parte de la sociedad demanda alimentos que respondan a las crecientes exigencias de calidad nutricional, sanitaria y organoléptica planteadas por el consumidor, y por otro, es necesario dar respuesta a las necesidades nutricionales de toda la población mundial.

Debido al gran desarrollo de la biotecnología en los últimos años y a sus presentes y futuras aplicaciones en el sector alimentario, se hace imprescindible para un Lic. en Bromatología el conocimiento de las principales bases biotecnológicas que se emplean en el mundo de la alimentación. Por este motivo en esta asignatura se estudiarán, poniendo casos prácticos, cuáles son las aplicaciones biotecnológicas de mayor interés, así como sus ventajas e inconvenientes frente a las técnicas tradicionales. Se abordará la situación actual de los cultivos transgénicos del punto de vista científico, económico y social. Por último, se introducirá al alumno en un mundo tan importante hoy en día como la divulgación científica en el campo de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos en general y de la Biotecnología Alimentaria en particular.

→ **Importancia de la asignatura en el Plan de Estudio:**

La asignatura Biotecnología Alimentaria proporcionara a los alumnos herramientas tecnológicas que brindaran soluciones tanto para el control de la seguridad alimentaria como para satisfacer la obligatoriedad de garantizar la trazabilidad de los productos alimenticios. Aportará conocimientos para elaborar nuevos productos y mejorar los procesos productivos o a la conservación y envasado de alimentos, incidiendo en la mejora de la competitividad de las empresas agroalimentarias.

→ **Articulación con las asignaturas correlativas:**

Esta asignatura aportar una base sólida de conocimiento donde sustentar la enseñanza y aprendizaje de las materias tales como Biología, Microbiología general, Química biológica, Microbiología de los Alimentos, tecnología de los alimentos, con las que está estrechamente relacionada.

→ **Articulación con las materias del mismo año:**

La biotecnología alimentaria se encuentra estrechamente relacionada con Tecnología de los Alimentos en lo que respecta a los procesos tecnológicos utilizados en la elaboración y conservación de alimentos. En cuanto a la asignatura Gestión y Organización de la Calidad se articulan con temas como auditoria de calidad, mecanismos, mejoramiento y certificación de origen de los productos. Además, se complementa con Legislación y Educación Alimentaria en temas como rotulado y envasado alimentario, legislación de alimentos transgénicos y sus derivados.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

En términos generales brinda herramientas que fortalecen los contenidos de las asignaturas nombradas y enriquecen la formación de los alumnos.

➔ **Relación de la asignatura con el perfil profesional esperado**

La formación adquirida en la asignatura de Biotecnología Alimentaria resulta valiosa para aquellos licenciados que ejerzan su labor profesional en la investigación y desarrollo de empresas o en centros tecnológicos. El conocimiento de los procedimientos biotecnológicos, como puede ser la aplicación de enzimas en análisis, procesamientos y síntesis de compuestos alimentarios, procesos fermentativos microbianos, entre otros, resulta de interés para la formulación de nuevos productos alimenticios.

La materia contribuye a la formación del egresado mediante una actitud crítica, responsable, ética y propositiva ante la importancia de conservar los diferentes alimentos de acuerdo a sus características intrínsecas y adaptándolos a las necesidades de la sociedad. El futuro de los alimentos funcionales se encuentra en la biotecnología alimentaria.

- ➔ Relación de la asignatura con los alcances del título de Licenciado en Bromatología en general y en particular las Actividades reservadas al título Propuestas por la AACUB, explicitadas en el apartado precedente.

La asignatura Biotecnología Alimentaria se encarga de brindar una adecuada producción y manipulación de materias primas y su transformación, hasta el control de la seguridad, inocuidad y calidad alimentaria. Se relaciona con la detección de agentes nocivos en los alimentos, trazabilidad de los organismos modificados genéticamente e identificación de especies vegetales, animales o microbianas en alimentos.

**2. Objetivos Generales de la Asignatura:**

El objetivo fundamental de la biotecnología de alimentos es la investigación acerca de los procesos de elaboración de productos alimenticios mediante la utilización de organismos vivos o procesos biológicos o enzimáticos, así como la obtención de alimentos genéticamente modificados mediante técnicas biotecnológicas. Además, se pretende proporcionar al estudiante las herramientas, los principios, técnicas y procedimientos útiles en la transformación genética de los alimentos con el fin de conservar o aumentar su calidad sensorial, así como llevar a cabo control de calidad de alimentos por técnicas biotecnológicas. Que el alumno logre comprender la importancia de la biotecnología vegetal y animal, sus principales aplicaciones y su impacto en el medio ambiente. Aportar los conocimientos básicos y las herramientas adecuadas para que adquiera habilidades en el manejo de esta tecnología.

**3. Contenidos de la Asignatura:**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>



**Programa Analítico y de Examen**

**TEMA 1**

Biotecnología de los alimentos. Esquema general de los procesos fermentativos. Productos

de interés industrial: biomasa, metabolitos primarios, metabolitos secundarios. Estrategias generales para la mejora de cepas de uso alimentario. Importancia y aplicaciones de los biocatalizadores en la industria alimentaria.

**TEMA 2**

Producción de levaduras. Materias primas y su preparación. Microorganismos utilizados. Curva de crecimiento. Etapas de propagación. Producción. Separación. Contaminantes. Usos de la levadura.

**TEMA 3**

Fermentación Alcohólica: I) Microorganismos productores de etanol: Levaduras. Bacterias del género *Zymomonas*. Generalidades. Quimismo. Balance energético. Esquema de la glicólisis y de la vía Entner Doudoroff. Sustratos metabolizables. II) Producción industrial de alcohol etílico: Materias primas industriales. Preparación de los mostos. Condiciones óptimas. Fermentación. Destilación. Rendimientos. Ecuación de Gay Lussac. Concepto de productividad. Sistemas de alta productividad.

**TEMA 4**

Fermentación acética. Materias primas. Microorganismos empleados. Aislamiento y conservación. Condiciones óptimas de fermentación. Procedimientos empleados. Rendimientos. Controles empleados. Quimismo. Usos

**TEMA 5**

Fermentación láctica. Quimismo. Microorganismos empleados. Aislamiento y conservación. Obtención de ácido láctico. La fermentación láctica aplicada a la producción y conservación de alimentos de uso humano y animal: leches fermentadas, encurtidos.

**TEMA 6**

Obtención de aminoácidos por fermentación. Conservación. Producción directa. Generalidades. Obtención de ácidos L-glutámico y L-lisina. Microorganismos utilizados. Quimismo. Materias primas. Factores que influyen sobre los rendimientos. Usos.

**TEMA 7**

Cultivo de tejidos vegetales. Regeneración de plantas in vitro. Principio de totipotencialidad. Proliferación a partir de brote. Crecimiento de órganos vegetales. Morfogénesis. Reguladores vegetales función fisiológica. Cultivos de protoplastos. Técnicas utilizadas. Regeneración a plantas.

**TEMA 8**

Técnicas destinadas a modificar el genotipo. Mutagénesis y variación somatoclonal, hibridación somática. Transformación de plantas utilizando como vector *A. tumefaciens*. Sistemas de transferencia directas de genes: bombardeo de genes (biobalística), electroporación.

**TEMA 9**

Técnicas utilizadas para fijar o multiplicar un genotipo. Haploidización, embriogénesis somática, micropropagación. Selección del material vegetal transformado.

Análisis y verificación de la expresión de los genes de interés en plantas



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

transformadas: PCR y electroforesis, Southern Blot para la detección del gen, Western Blot para la detección del producto proteico del gen. Genes reporteros: GUS,  $\beta$ -galactosidasa, luciferasa. Aplicación comercial: anticuerpos, hormonas, enzimas, nutrientes, entre otros.

**TEMA 10**

Prueba de campo con plantas transgénicas. Establecimiento de riesgo en el caso de organismos genéticamente modificados. Normativas de bioseguridad en argentina. Liberación comercial de plantas transgénica. Normativas y criterios referidos a la seguridad alimentaria. Exámenes de toxicidad y alergenicidad. Regulaciones en Argentina.

**TEMA 11**

Domesticación de especies pecuarias. Mejoramiento animal. Concepto. Factores de la producción. Bases genéticas que sustenta el modelo genético básico. Población. Heredabilidad. Parentesco y consanguinidad. Cruzamientos. Mutaciones. Selección de poblaciones.

**TEMA 12**

Técnicas de mejoramiento. Inseminación y transferencia embrionaria. Erosión génica. Marcadores moleculares. Definición. Tipos de marcadores. Aplicaciones y selección genómica.

**TEMA 13**

Alimentación y productividad. Rusticidad. Eficiencia. Recursos forrajeros. Balanceo de raciones y requerimiento de las especies. Aportes científicos. Beneficios económicos y sustentabilidad.

**Programa abreviado de clases prácticas de laboratorio**

- Practica 1. Producción de levadura
- Práctica 2. Producción de cervezas.
- Práctica 3. Elaboración de vinos y vinagres
- Practica 4. Fermentación de vegetales
- Practica 5. Fermentación láctica
- Practica 6. Extracción de ADN vegetal

**Prácticas áulicas:**

Seminarios- taller donde se analizarán, discutirán y presentarán diferentes trabajos científicos de temas relacionados a la asignatura.

**Visitas a empresas:**

A lo largo del curso y con el objetivo de analizar a nivel industrial los procesos estudiados en clase y llevados a cabo en el laboratorio, se realizarán visitas obligatorias a fábricas de lácteos, cervezas o vinos. Las visitas serán guiadas por técnicos de la empresa para garantizar el nivel científico de la exposición y será



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

discutida posteriormente en clase.

**4. Metodología de la Enseñanza:**

Las actividades de la asignatura se estructurarán en clases **teóricas, prácticas y seminarios-taller**. En las clases de teoría el docente dará a conocer a los alumnos el contenido de la asignatura. Se presentarán los conceptos teóricos y algunos hechos experimentales que permitan al alumno obtener una visión global y comprensiva de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán el contenido y objetivos principales. Al final del tema se podrán plantear nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura o con otras asignaturas. Como apoyo a las explicaciones teóricas, se proporcionará a los alumnos el material docente apropiado, bien en fotocopias o bien en el aula virtual.

Clases Teóricas y Prácticas

\* Clases Teóricas: 1 (una) clase por semana de 2 horas de duración

\* Clases Prácticas: 1 (una) clase por semana de 2 horas de duración según actividades

**Metodología de evaluación de proceso, parciales y/o integrales**

**Clases Teóricas:** La asistencia a clases no será obligatoria, pero se recomienda al alumnado que asistan ya que existe una coordinación con los seminarios y exámenes finales.

**Trabajos Prácticos de laboratorio:** Asistir al 80% (ochenta por ciento) de las clases prácticas.

**Evaluaciones parciales:** se valorará el grado de conocimiento del tema tratado, la adecuación de la respuesta a lo que se pregunta, la capacidad de análisis y de relación de conceptos, el uso correcto de los términos técnicos propios de la materia.

**Presentación de Seminarios:** Se desarrollarán a lo largo del dictado de la asignatura abarcando los contenidos teóricos del programa. Se entregará a cada grupo de alumnos trabajos científicos actualizados. En la presentación de seminarios se valorará la precisión en el análisis de la información, el grado de comprensión de los conceptos, la capacidad de síntesis y la claridad en la presentación de la información.

**5. Condiciones para Regularizar y Aprobar la Materia**

Condiciones para regularizar:

- Asistir al 80% (ochenta por ciento) del total de los seminarios y trabajos prácticos.
- Se tomarán 2 (dos) evaluaciones parciales, integrando los conocimientos adquiridos en las actividades desarrolladas. La evaluación tendrá una recuperación y los alumnos que no hubieran rendido o aprobado la evaluación





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

parcial y/o su primera recuperación, podrán acceder a una segunda recuperación. Se deberá aprobar el 100% (ciento por ciento) de las pruebas parciales con una nota de 6 (seis) puntos.

Condiciones para aprobar:

- Asistir al 80% (ochenta por ciento) del total de los seminarios y trabajos prácticos.
- Parcial aprobado con 7 (siete) ó más, con posibilidad de recuperar en una sola instancia para promocionar.

Aquellos alumnos que por causas particulares y previamente justificadas hayan quedado libres podrán acceder a una recuperación del o los exámenes para lograr así la REGULARIDAD de la asignatura.

**Examen Final**

Según reglamentación vigente de la Institución en las fechas fijadas en el calendario académico. La asignatura se evaluará de modo escrito integrando los conceptos brindados durante el cursado de la materia.

**6. Horario de Clases:**

**Horarios de clase tentativo, según disponibilidad de aula.**

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
08:00						
09:00	Teoría		Practica			
10:00						
11:00						
12:00						
13:00						
14:00						
15:00						
16:00						
18:00						
19:30						
20:00						
21:00						



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

**7. Cronograma de clases**

Fecha	Modalidad de clase	Tema	Cant. Hs.
Semana 1	Teoría	TEMA 1 y 2	4
Semana 2	Teoría y practica	TEMA 3 Y PRACTICA 1	4
Semana 3	Teoría y practica	TEMA 4 Y PRACTICA 2	4
Semana 4	Teoría y practica	TEMA 5 Y PRACTICA 3	4
Semana 5	Teoría y practica	TEMA 6 Y PRACTICA 4	4
Semana 6	Exposición y practica	SEMINARIOS Y PRACTICA 5	4
Semana 7	Evaluación	1 <sup>ER</sup> PARCIAL Y RECUPERACION DE PRACTICOS	4
Semana 8	Evaluación	RECUPERACION 1 <sup>ER</sup> PARCIAL	4
Semana 9	Teoría	TEMA 7 Y TEMA 8	4
Semana 10	Teoría y practica	TEMA 9 Y PRACTICA 6	4
Semana 11	Teoría y exposición	TEMA 10 Y SEMINARIOS	4
Semana 12	Exposición	SEMINARIOS TEMA 11, 12 Y 13	4
Semana 13	Evaluación	2 <sup>DO</sup> PARCIAL Y	4
Semana 14	Evaluación	RECUPERACION 2 <sup>DO</sup> PARCIAL Y RECUPERACION SEMINARIOS	4
Semana 15	Evaluación	RECUPERACION FLOTANTE	4

**7. Bibliografía:**

- Byong, H. L.: “Fundamentos de Biotecnología de alimentos”, Editorial Acribia, 1996.
- Bramforth, C. W. “Alimentos, fermentaciones y microorganismos”, Editorial Acribia, 2007.
- Caballero JL, Valpuesta V., Muñoz Blanco, J. Introducción a la Biotecnología Vegetal. Ed. Caja Sur. España, 2001.
- Fellows, P.: “Tecnología del procesado de los alimentos. Principios y prácticas”, Editorial Acribia, 1994.
- Fermentation Microbiology and Biotechnology E. M. T. El-Mansi CRC Press Science. ISBN 0849353343, 2006.
- García Gariba, M.; Quintero Ramírez, R. y López-Mungía, A.: “Biotecnología Alimentaria”, Editorial Limusa, Noriega Editores, 2002.
- Jiménez Montero J.A., García García M.E. 2014. La revolución genómica en la mejora genética animal: su implementación en el vacuno lechero. Editorial Agrícola Española. ISBN 978-84-92928-37-8.
- Leng R.A. 1991. Application of biotechnology to nutrition of animals in developing countries. FAO. ISBN 92-51-03035-9.
- Levitus G., Echenique V., Rubinstein C., Hopp E., Mroginski L. Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II. Ediciones INTA, 2010.
- Madigan, M. T., Martinko, J.M., Parker. J. “Brock: Biología de los Microorganismos”. Prentice-Hall. 2000.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy  
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547  
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>

- Serra Belenguer, J.A., Fernandez Segovia, I., 2010. Calidad y seguridad en el sector agroalimentario. Universidad Politécnica de Valencia Eds.

**8. Oferta de actividades extracurriculares:**

- **Formación de Recursos Humanos:** La posibilidad de incorporar un alumno adscripto el cual haya tenido un buen desempeño académico.
- Se ofertarán temas para trabajos de tesinas.

**9. Otras Actividades**

- **Publicaciones Didácticas a Realizar:**
  - Guía teórico-práctica de los contenidos de la asignatura. Se abrirá un aula virtual en la cual los alumnos podrán acceder a la bibliografía, trabajos prácticos y a toda información pertinente a la materia.
  - Se gestionarán visitas a instalaciones destinadas a la producción de vinos, cervezas y queso donde los alumnos relacionarán los conceptos aprendidos con la aplicación industrial.

  
Mg. SUSANA E. ALVAREZ  
SECRETARIA ACADEMICA  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de Jujuy

  
Ing. Agr. DANTE F. HORMIGO  
DECANO  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Universidad Nacional de Jujuy