GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

INFORME DE DIFUSIÓN
PROGRAMA FORMACION PARA LA PARTICIPACION

1 Nombre de la propuesta :

"Biotecnología, cultivo y aprovechamiento integral de las microalgas"

1.1 Modalidad

Programa de Formación: Curso de Postgrado

1.2 Lugar donde se llevo a cabo la formación

Argentina, Universidad de la Patagona San Juan Bosco, Fac. de Ciencias Naturales, sede Trelew,

1.3 Rubro / Area temática de la actividad de formación

Biotecnología de microalgas y cianobacterias

1.4 Fecha en la que se efectúo la actividad de formación:

6-11 de Octubre 2003

1.5 Postulante

Dra Iris Pereira Riquelme

1.6 Entidad Responsable

Universidad de Talca

1.7 Coordinador

Dra. Iris Pereira Riquelme

(2)

1.8 Identificación de la participante de la propuesta

NOMBRE	RUT	TELEFONO FAX E-MAIL	DIRECCION POSTAL	ACTIVIDAD PRINCIPAL	FIRMA
Iris Pereira Riquelme		71-200266 71-200276 ipereira@utalca.cl	Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología Casilla 747 Universidad de Talca	Investigador y Docente de la Universidad de Talca Dra. en Ciencias Biológicas	

2. ACTIVIDADES DE TRASFERENCIA

2.1. Resumen actividades de transferencia PROPUESTAS

FECHA	ACTIVIDAD	OBJETIVOS	LUGAR	Nº y TIPO BENEFICIARIOS
22/12/03	Charla	- Conocer los grupos de algas que presentan un rol benéfico como biofertilizantes y control de plagas en la agricultura bajo manejo orgánico justificando las razones de su uso.	Auditórium Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología	25 personas, académicos, ingenieros agrónomos, técnicos agrícolas, empresarios
5-8/01/04	Curso de Capacitación	- Conocer el rol de las algas que juego un rol importante en la agricultura bajo manejo orgánico. - Conocer su aspecto macroscópico y microscópico con la finalidad de reconocerlas en el terreno. - Dar a conocer técnicas de aislamiento y medios de cultivos para masificar a baja escala el grupo de las cianófitas. - Analizar métodos de masificación de microalgas y cianófitas a gran escala en sistemas de piletas abiertas y fotobioreactores cerrados - Conocer técnicas de extracción de moléculas bioactivas a partir de cianófitas y métodos para evaluar su eficiencia en el control de plagas.	Laboratorio Edificio de Botánica y Ecología	25 personas, iagronómos, técnicos agrícolas, empresarios

2.1. Resumen actividades de trasferencia REALIZADAS

FECHA	ACTIVIDAD	OBJETIVO	LUGAR	Nº y TIPO BENEFICIARIOS
22/12/2004	Charla	Conocer los grupos de algas que presentan un rol benéfico como biofertilizantes y control de plagas en la agricultura bajo manejo orgánico justificando las razones de su uso.	Auditórium de Biología Vegetal y Biotecnología, Av. Lircay s/n. Universidad de Talca	10 personas entre los cuales se contó con: Empresarios, Académicos, alumnos
12-15/01/04	Curso de capacitación	- Conocer el rol de las algas que juego un rol importante en la agricultura bajo manejo orgánico. - Conocer su aspecto macroscópico y microscópico con la finalidad de reconocerlas en el terreno. - Dar a conocer técnicas de aislamiento y medios de cultivos para masificar a baja escala el grupo de las cianófitas. - Analizar métodos de masificación de microalgas y cianófitas a gran escala en sistemas de piletas abiertas y fotobioreactores cerrados - Conocer técnicas de extracción de moléculas bioactivas a partir de cianófitas y métodos para evaluar su eficiencia en el control de plagas.	Laboratorio Edificio de Botánica y Ecología, Universidad de Talca	10 personas, académicos, ingenieros agrónomos, técnico agrícola y alumnos.

2.2. Detalle por actividad de transferencia REALIZADAS

Fecha: 22 de Diciembre 2003

Lugar (Ciudad e Institución) : Auditórium de Biología Vegetal y Biotecnología, Talca, Universidad de Talca.

Actividad (en este punto explicar con detalle la actividad realizada y mencionar la información entregada)

Charla: "Importancia de las algas en la agricultura bajo manejo orgánico"

Se trató de una charla de exposición oral en la cual se dieron a conocer los principales grupos de algas que tienen alguna inferencia en el desarrollo de la agricultura orgánica, ya sea como biofertilizantes o como sus derivados (moléculas bioactivas) en el control de plagas. Se entregaron además las razones que justifican su uso, las cuales se pueden extraer del CD adjunto.

Se adjunta un CD con la exposición de la Charla y un díptico entregado a los asistentes al inicio de la charla.

Fecha: 12-15 de Enero 2004

Lugar (Ciudad e Institución): Edificio de Botánica y Ecología, Talca, Universidad de Talca.

Actividad (en este punto explicar con detalle la actividad realizada y mencionar la información entregada)

Curso de Capacitación: "Rol de las algas y sus perspectivas de uso en la agricultura bajo manejo orgánico"

Durante el desarrollo del curso, se dedicó por las mañanas a entregar los conocimientos teóricos y por las tardes se realizaron actividades prácticas relacionadas con las sesiones tratadas por las mañanas.

El primer día por la mañana, se hizo mención de las cianófitas que juegan algún rol importante en el aporte de nitrógeno al suelo gracias a su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico y otros elementos de juicios que justifican su uso en la agricultura bajo manejo orgánico. También se dio información de cómo reconocerlas en el campo desde un punto de

vista macroscópico y microscópico. **Por la tarde,** los participantes tuvieron la oportunidad de observar características macroscópicas y microscópicas de caracteres vegetativo y reproductivo y el elemento celular donde se lleva a cabo el proceso de fijación de nitrógeno denominado heterocisto. Se mencionaron los géneros de algas cianofíticas más frecuentes en los arrozales del país.

El segundo día por la mañana, se analizaron las grupos de macroalgas (Clorófitas, Feófitas y Rodófitas marinas) que tienen participación como biofertilizantes en diferentes tipos de cultivos de hortalizas y frutales y las razones de su uso. Además se mencionaron los géneros de macroalgas que juegan algún un rol importante en el control de plagas y otros géneros de algas marinas chilenas susceptibles de poder ser usadas en el campo de la agricultura orgánica, previa evaluación. **Por la tarde**, los participantes tuvieron la posibilidad de familiarizarse con los géneros de macroalgas más comunes presentes en nuestras costas y en especial, de aquellos que juegan algún rol importante en esta temática

El tercer día, por la mañana, se dieron a conocer técnicas de aislamiento de cianobacterias y medios de cultivos apropiados para su masificación a baja escala. También se dio una visión general de los sistemas que se utilizan en la actualidad para masificar microalgas y cianófitas a gran escala como son las piletas abiertas y los bioreactores cerrados. Ventajas y desventajas de sus usos, material de cómo construirlos y se señaló también cuales son mas recomendables según la utilidad que se le vaya a dar al alga que se quiere masifica. También se analizó la forma de extraer de estas algas moléculas bioactivas para ser usadas en el futuro en el control de plagas. **Por la tarde,** los participantes, se familiarizaron con la metodología de aislamiento que de estas algas (cianófitas), el material que se usa para esos fines y los medios de cultivos que se destinan para masificar a pequeña escala este grupo de algas. También se analizaron diferentes métodos que permiten evaluar la efectividad de las diversas biomoléculas obtenidas a partir de estas algas frente a diferentes test (antifúngico, antibacteriano, nematicida y insecticida y citotoxicidad.

El cuarto día por la mañana, se realizó una mesa redonda para analizar las fortalezas y debilidades del curso, el cual resultó muy enriquecedor, pudiendo establecer algunos problemas a resolver en el futuro, en particular, relacionado con el cultivo de arroz e intentar probar en el futuro la factibilidad de usar en forma combinada cianófitas y macroalgas como

biofertilizantes en otros tipos de cultivos hortícolas y frutícolas. Más tarde, se hizo entrega de los certificados de asistencia al curso para finalizar un cocktail de clausura.

Se adjuntan una parte de los apuntes teóricos del curso, donde se incluye el programa del curso y fotocopias de los otros tópicos teóricos tratados en él.

2.2. Especificar el grado de éxito de las actividades propuestas, dando razones de los problemas presentados y sugerencias para mejorar.

Comentarios atingentes a la Charla presentada

De las 25 personas que fueron invitadas, lamentablemente no todas asistieron. Algunos justificaron su inasistencia. Si bien a la charla no asistió la cantidad de gente esperada, con los presente se generó una ronda de consultas muy interesante, en relación a la posibilidad de poser utilizar las cianobacterias, no sólo en el cultivo de arroz, sino que en otro tipo de cultivo de hortalizas aprovechando igualmente su capacidad de fijar nitrógeno, pero combinado con el uso de algas marinas lixiviadas ya que estas estarían aportante otros nutrinetes y sus promotoras del crecimiento que también están presente en las cianobacterias pero en menor proporción.

También hubo gran inquietud en explorar más en el estudio de moléculas bioactivas presentes en las algas con la finalidad de combatir especialmente problemas relacionados con el control del mosaico del tabaco, virus que está atacando semillas que Chile exportar al extranjero. Existe información relacionada con el extracto proveniente de algunas algas marinas que combaten este tipo de virus. Sería un interesante tema de investigación futura.

Comentarios relacionados con el Curso de capacitación

De las 25 personas que se invitaron, sólo asistieron 10 posiblemente la fecha no fue la más indicada como asimismo el poco de difusión de la misma por las razones que se señalan posteriormente, sin embargo, mi grado de satisfacción fue mayor ya que a este asistió gente vinculada al agro, como técnico agrícola con una amplia trayectoria en el cultivo de arroz en Chile (20 años) y su experiencia en la venta de productos de origen orgánico utilizadas en la agricultura en Chile. La asistencia de esta persona, junto con ingenieros agrónomos egresados de la Universidad de Talca y Concepción generó una enriquecedora discusión

2.3. Listado de documentos o materiales mostrados en las actividades y entregados a los asistentes (escrito y/o visual). (Se debe adjuntar una copia del material)

Para la Charla

Tipo de material	Nombre o identificación	Idioma	Cantidad
CD	Presentado en data-show	español	1
Dípticos	Charla: "Importancia de las algas en la Agricultura bajo manejo orgánico"	español	Se prepararon 25 y se entregaron 10

Para el Curso de Capacitación

Tipo de material	Nombre o identificación	Idioma	Cantidad
Apuntes teóricos	Estos apuntes tienen relación con la identificación de algas tanto cianófitas como algas marinas chilenas y extranjeras que se usan actualmente en el desarrollo de biofertilizantes en la agricultura bajo manejo orgánico en Chile. Se adjunta un set	español	Se prepararon 25 y se entregaron 10
Fotocopias	Relacionados con otros tópicos del curso. Se adjunta un set	español	Se prepararon 12 ejemplares y se entregaron 10.

3. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Indicar los problemas administrativos que surgieron en la preparación y realización de las actividades de difusión.

Lamentablemente las actividades de difusión fueron difíciles de promover con mayor anticipación debido al compromiso de las actividades académicas del postulante. También la fecha de realización de estas actividades de difusión, tal vez no fue la más conveniente., sin embargo, tengo la convicción que los asistentes se fueron satisfechos de haber asistido y con una visión más científica de porqué las algas pueden ser importante en este tipo de agricultura.

A pesar de los inconvenientes planteados anteriormente, las actividades fueron igualmente llevadas a cabo dentro del plazo estipulado, salvo el curso que se trasladó una semana más tarde. La experiencia en relación al curso de capitación me sugiere que éste debería ser nuevamente dictado, con un período de difusión mayor y en una época más adecuada. Además sería interesante en él, la participación de ingenieros agrónomos que conozcan más acerca de las plagas que presentan los cultivos de hortalizas y frutales en nuestro país como también la participación de químicos orgánicos que estén dedicados a buscar moléculas bioactivas en este grupo de organismos como son las algas de manera de dirigir estudios a resolver problemas concretos en esta temática.

Fecha: 21 de Enero del 2004

Firma responsable de la ejecución:

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

Charla

22 de Diciembre 2003

	Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
1	Rodrigo Cazanga	Ingeniero agrónomo Investigador y docente	Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Talca	71-200218 71-200362 rcazanga@utalca.cl	
2	Hernán Paillán	Ingeniero Agrónomo Investigador y docente	Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Talca	71-200228 71-200362 hpaillan@utalca.cl	
3	Jaime Tapia	Dr. en Química Investigador y docente	Instituto de Química y Recursos Naturales, Universidad de Talca	71-200261 71-200448 jtapia@utalca.cl	
4	Christián Ponce	Alumno de Agronomía	Facultad de Agronomía, Universidad de Talca	71-200362	
5	Luis Meza-Basso	Bioquímico Investigador y docente	Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología	71-200278 71-200276 mezabas@utalca.cl	
6	Patricio Peñailillo	Dr. en Ciencias, mención Botánica Investigador y docente	Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Universidad de Talca	71-200264 71-200276 ppenaili@utalca.cl	
7	Iván Ahumada	Dr. en Biología Investigador	Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Universidad de Talca	71-200404 71-200276	
8	Mariana Rodríguez	Dra. En Biología Investigadora y Docente	Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Universidad de Talca	71-200260 71-200276 Mrodriguutalca.cl	
9	Rodrigo Barahona	Ingeniero Agrónomo	Semillas Seminis	rodrigobarahona@entelchile.net	

Luis Letelier	Alumno memorista de la Escuela de Agronomía	Facultad de Ciencias Agrarias Esc. Agronomía, Universidad de Talca	097249802 71-200362 lealg79@alumnos.utalca.cl	

10

Nota: se adjunta la lista original con las firmas de los participantes.

Nómina de Asistente a Charla

22 de Diciembre 2003
Auditorium de Biología Vegetal y Biotecnología

IMPORTANCIA DE LAS ALGAS EN LA AGRICULTURA BAJO MANEJO ORGANICO

Nombres	Institución	Dirección	Teléfono ó E-mail	Firma
1. Rodrigo Cazorga	U. Talca	Fac. Cs. Agr.	rcazorga@utalca.cl	[illegible]
2. Hernán Paillán	U. Talca	Fac Cs Agr.	200228	[illegible]
3. Jaime Tapia	U. Talca	Inst. Quím.	71/200261	[illegible]
4. Christian Ponce	U Talca	Fac. Cs Agr	71/221705 fire-poncho@hotmail.com	[illegible]
5. O. Meza Basso	U de Talca	I. Biol Biotec	mezabas@utalca	[illegible]
6. Patricio Peñailillo	U. de Talca	I. Biol Biotec	[illegible]	ppenail@utalca.c
7. Iván Ahumada	U. de Talca	I. Biol Biotec	[illegible]	fiolosa@yahoo.es
8. Mariana Rodríguez	U. de Talca	I. Bio y Biotec	mrodriguez@utalca.cl	[illegible]
9. Rodrigo Barahona	Semillas Servinis	2 1/2 Norte 3775	P-4348774 rodrigo.barahona@entelchile.net	[illegible]
10. Luis Letelier G.	UTALCA / Agronomía	Av. Lircay S/N	lealg79@alumnos.utalca.cl	[illegible]
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

ASISTENTES A LA ACTIVIDAD DE DIFUSION
CURSO DE CAPACITACION
12-15 de Enero 2004

Nombre	Actividad Principal	Institución o Empresa	Teléfono Fax e-mail	Firma
Gabriel San Martín	Profesor de Biología y Alumno de Magíster	Docente Escuela Salesianos, Talca	 gsanmartin@hotmail.com	
Ruth I. Pantoja	Ingeniero Agrónomo, Investigadora de proyecto	Fac. de Agronomía, Universidad de Talca	 ivopantoja@yahoo.	
Carlos Cisternas	Técnico Agrícola	Fac. Ciencias Agracias, Universidad de Talca	 calche@chilesat.net	
Benita González	Ingeniero Agrónomo Investigadora de proyecto	Fac. de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca	71-200399 71-200362 bbglopez@alumnos.utalca.cl	
Ana María Salinas	Pedagoga en Química Docente	Instituto de Química y Recursos Naturales, Universidad de Talca	71-200398 71-2002448 asalinas@utalca.cl	
Wilson Barros	Ingeniero Agrónomo Docente	Fac. Ciencias Agrarias, Universidad de Talca	71.236199, 71-200427 	
Jaime Tapia	Dr. en Química Investigador y docente	Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca	71-200261 71-200448 jtapia@utalca.cl	
Luis Letelier	Alumno Carrera de Agronomía	Instituto Química y Recursos Naturales, Universidad de Talca	71-200362 097249802 lealg79@alumnos.utalca.cl	

Carlos Areche Medina HP	Alumno Doctorado en Ciencias con mención en Investigación y Desarrollo de Productos Naturales	Instituto de Química y Recursos Naturales, Universidad de Talca	careche@utalca.cl	
Mariano Walter Pertino HP	Alumno Doctorado en Ciencias con mención en Investigación y Desarrollo de Productos Naturales	Instituto de Química y Recursos Naturales, Universidad de Talca	901320981 mwalter@utalca.cl	

Nota: Se adjunta la lista original con las firmas de los participantes.

Nómina de Asistente a Curso de Capacitación
12-15 de Enero del año 2004
Edificio de Botánica y Ecología

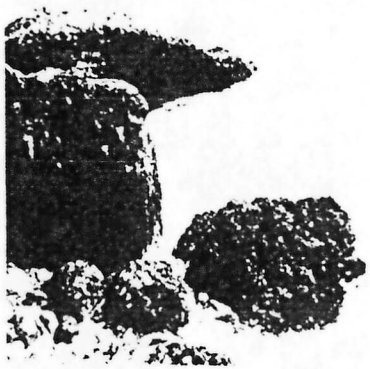
"Rol de las algas y sus perspectivas de uso en la agricultura bajo manejo orgánico"

Nombres	Institución	Dirección	Teléfono ó E-mail	Firma
1. Gabriel San Martín	~~[illegible]~~ Magister / UTalca	2 Sur #	Gsmartinz@hotmail.com	[illegible]
2. Ruth J. Pantoja	U de Talca (Agr.)		rvpantoja@yahoo.es	Pantoja
3. Carlos Cáceres	U. Talca / Agron		calche@chilesat.net	[illegible]
4. Benita González	UTALCA / Agronomía	Psje Los Lingues 1580, Villa El Bosque, San Julián	bbglopez@alumnos.utalca.cl	Benita G.
5. Ana Mª Salinas	UTALCA / Química		asalinas@utalca.cl 200398	A. Salinas
6. Wilson Ángel	UTALCA / Agronomía	13½ oriente	236199 200427	[illegible]
7. Jaime T. Pérez J.	UTalca / Química	2 Norte 681 Talca	200261 (71)	[illegible]
8. Luis Letelier G.	UTALCA / Agronomía	Av. Lircay S/N	[illegible]@alumnos.utalca.cl	[illegible]
9. Carlos Aracena Martínez P.	U Talca / Inst Química	Av Lircay S/N	[illegible]@utalca.cl [illegible]	Carlos Aracena
10. Marcelo W. Pertino	U Talca / Inst Qca	Av Lircay S/N	(90132098) mwalter@utalca.cl	[illegible]
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

CERTIFICADO

Otorgado a



BENITA GONZÁLEZ LÓPEZ

Quien participó en el Curso de Capacitación " Rol de las Algas y sus Perspectivas de Uso en la Agricultura Bajo Manejo Orgánico".

Enero, 12-15 del 2004

UNIVERSIDAD DE TALCA
INSTITUTO
BIOLOGIA VEGETAL
Y BIOTECNOLOGIA

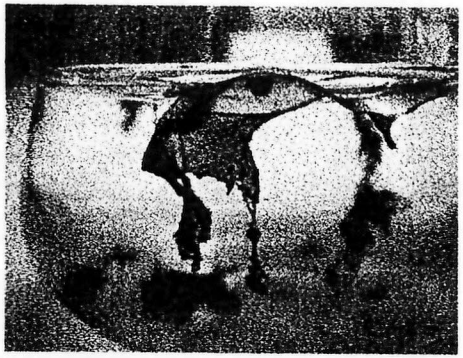
Dra. Iris Pereira Riquelme
Prof. Coordinadora del Curso

Introducción

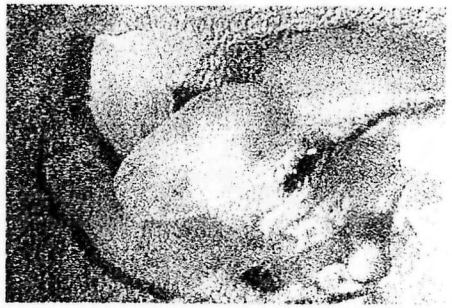
Los principales grupos de algas que juegan un rol importante en la fertilidad de suelos, bajo manejo orgánico, corresponden a Cianófitas, Clorófitas, Feófitas y Rodófitas Muchas de éstas, no sólo son importantes en la fertilidad misma del suelo, sino que además presentan potenciales usos en el control de plagas como: nemátodos, insectos, hongos, bacterias y virus que comúnmente atacan cultivos hortícolas o frutícolas tanto fuera como dentro del país.

Estas algas pueden corresponder tanto a microalgas de agua dulce como a macroalgas marinas. Muchas de estas algas se comercializan como biofertilizantes (activadores del suelo), en general, con buenos resultados en ciertos cultivos hortícolas. Algunos de éstos, se han introducido en nuestro país desde Europa, y en su formulación se ha usado el alga parda llamada *Ascophyllum nudosum*, no presente en nuestras costas, entre otros.

Existen valiosos argumentos que justifican el uso de estas algas en la agricultura bajo manejo orgánico. Sin embargo, pudiera parecer difícil el uso de estos recursos biológicos en la agricultura bajo manejo orgánico a lo largo del tiempo debido a su sobreexplotación, pero en actualidad, existen técnicas biotecnológicas que permiten masificar a gran escala, especialmente el grupo de las microalgas ya sea en piletas abiertas o fotobioreactores cerrados. En cuanto a las algas marinas, se han desarrollado y se debería seguir desarrollándose una serie de estudios de tipo morfológico, ecológico y reproductivo que pudieran hacer sostenible el uso de estos recursos naturales con el fin de evitar su extinción y cumplir en forma armónica su valioso rol natural en la fertilidad del suelo y en el control de plagas en diferentes cultivos. Además sería interesante en el futuro elaborar nuestros propios biofertilizantes a partir de nuestros propios recursos naturales renovables previa evaluación.



Cenobios de *Anabaena iyengarii* var. *tenuis*, cianófita presente en los arrozales de Chile.



Cenobios de *Gloeotrichia natans*, cianófita que aparece muy frecuentemente en los arrozales de nuestro país.

Esta actividad se enmarca en el Programa de Formación Curso de Postgrado: " Biotecnología, Cultivo y Aprovechamiento Integral de Microalgas"., el cual contó con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) y la Universidad de Talca.

Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología
Coordinadora: Dra. Iris Pereira
Fono: 56-71- 200266
E-mail: ipereira@utalca.cl
Avda. Lircay s/n , Casilla 747
Talca

GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

UTALCA

IMPORTANCIA DE LAS ALGAS EN LA AGRICULTURA BAJO MANEJO ORGÁNICO.

Poblaciones de *Ulva lactuca*, en las zonas costeras del país

22 de Diciembre de 2003
Auditorium de Biología Vegetal y Biotecnología
Universidad de Talca