

27/12

**Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA**

**CONVENIO DE VINCULACION TECNOLÓGICA
Entre INIA y la Universidad de la República – Facultad de Química**

Por una parte el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, (en adelante INIA), con domicilio a estos efectos en Ruta 50, Km. 11, en el Departamento de Colonia, representado en este acto por el Ing. Agr. Pablo Chilbroste en su calidad de Presidente, y por otra parte: la Universidad de la República, a través de la Facultad de Química (en adelante, el Ejecutor), con domicilio en Av. Gral. Flores 2124, Montevideo, representado en este acto por el Dr. Rodrigo Arocena Linn, acuerdan en celebrar el presente Convenio:

1°. Objeto

El INIA y el Ejecutor se vinculan con el propósito de llevar a cabo un Proyecto conjunto cuyo título es **“Valorización de glicerol: un aporte a la producción de biodiesel en el Uruguay”**. El Resumen Ejecutivo del Proyecto (Anexo 1), el Detalle de Actividades (Anexo 2), el Presupuesto Total del proyecto (Anexo 3), los Términos de Referencia del Técnico Responsable del Proyecto (Anexo 4) se adjuntan y forman parte de este Convenio.

2°. Monto total del Proyecto

A. El INIA aportará la suma de **U\$S 73.393** (dólares americanos setenta y tres mil trescientos noventa y tres), con recursos provenientes del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria, creado por el artículo 18 de la ley 16.065 de 6 de octubre de 1989 y en la Resolución N°89/91 de 30 de julio de 1991 de la Junta Directiva del INIA. Un 10 % (diez por ciento) de este monto, se destinará al financiamiento de gastos de análisis, supervisión y seguimiento del Proyecto.

3°. Plazo

El presente Convenio tendrá una vigencia de **36 meses** a partir de la fecha del **2 de Enero de 2007**. En caso de no finalizar el proyecto en el período estipulado, la posibilidad de su prórroga será prerrogativa del INIA. A los efectos, el INIA evaluará la ejecución global técnico- financiera del mismo una vez finalizado el plazo previamente establecido. La prórroga que eventualmente pueda disponerse por parte de INIA no excederá el término de seis meses.

4°. Contraparte técnica del INIA

El INIA integrará una Contraparte constituida por:

- La Gerencia Programática-Operativa, que nucleará la información y documentación respecto al avance y logros del Proyecto, y coordinará la ejecución técnica con la financiera.
- La Gerencia de Administración y Finanzas, que analizará y evaluará la administración y ejecución financiera del Proyecto.
- Uno o más especialistas en el área de investigación objeto de este Convenio, que supervisarán y evaluarán la marcha e informes técnicos del Proyecto.

5°. Obligaciones del Ejecutor

El Ejecutor declara conocer y aceptar todas condiciones, requisitos y procedimientos del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria, obligándose a:

- I. Cumplir el objetivo general y los objetivos específicos, desarrollar las actividades programadas y alcanzar sus resultados esperados, de acuerdo al documento del Proyecto y cronograma de ejecución técnico y presupuestal del mismo.
- II. Tomar los recaudos necesarios, en caso de haberse acordado con INIA conforme a la previsión de la cláusula 10ª, para que éste pueda proceder al registro o protección de los productos y o procesos susceptibles de amparo jurídicos, que eventualmente puedan resultar de la investigación o estudio objeto de este Convenio.
- III. Preparar y entregar a INIA los documentos y productos que a continuación se indican, los que serán analizados para su aprobación por la Contraparte técnica mencionada en la cláusula 4ta:
 - a) Un informe de avance semestral al 30 de Junio y 31 de Diciembre de cada año, donde se detallará el estado de ejecución del proyecto. Deberán incluirse en el mismo los avances obtenidos hasta ese momento, con las observaciones que se consideren pertinentes.
 - b) Un Informe Final del Proyecto, según pautas fijadas por I.N.I.A., que recoja toda la información científica generada y los resultados del Proyecto, sin perjuicio de los datos e informes parciales que durante la ejecución del mismo se recaben.
 - c) Facilitar a INIA el acceso al cepario de la Cátedra de Microbiología de la Facultad de Química (UdelaR), con la finalidad de acceder a las cepas nativas, recombinantes o genéticamente modificadas que se identifiquen o generen como resultado de las actividades del Proyecto.
 - d) Preparar y entregar a INIA toda la información requerida para ejercer los derechos de propiedad intelectual y proceder al registro o protección de los productos y o procesos que puedan resultar de la investigación o estudio objeto de este convenio si así se hubiere acordado en la cláusula 10ª. del presente convenio.
 - e) Un documento para publicar, de acuerdo al formato propuesto por I.N.I.A.. El mismo deberá ser presentado en forma conjunta con el Informe Final. La entrega de este artículo y el Informe Final serán condición previa para el último desembolso del proyecto. El INIA podrá publicar el mencionado documento con cargo al Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria.
- IV. Rendir cuentas por los fondos recibidos de INIA, de conformidad con lo previsto en la cláusula 7°.

6°. Seguimiento del Proyecto

El INIA queda expresamente facultado para:

- A. Reunir periódicamente a los responsables de la ejecución de la o las organizaciones intervinientes en el Proyecto, para que presenten y examinen los trabajos en marcha o cuya ejecución se propone.
- B. Efectuar el seguimiento, control y evaluación de las actividades previstas y establecer el grado de avance del Proyecto. Para ello, podrá solicitar información referida a resultados alcanzados y objetivos cumplidos, ejecución financiera y cumplimiento del

programa presupuestal, disponibilidad de fondos, así como cualquier otra información que considere pertinente sobre el desarrollo del mismo.

7°. Administración y ejecución financiera

Constituyen el marco financiero del Convenio, los procedimientos que con relación al programa presupuestal, a continuación se mencionan.

A. Administrador. Previo a efectuarse los desembolsos por parte de INIA, los ejecutores deberán identificar a la persona o entidad responsable de la administración de los fondos que le sean otorgados como consecuencia del presente Convenio.

B. Desembolsos

- En oportunidad de cada desembolso que efectúe el INIA, las contrapartes librarán el recibo oficial correspondiente.
- El I.N.I.A. desembolsará un 85% del monto total aprobado al Proyecto. Constituirá un Fondo Rotatorio para cubrir los gastos relacionados con la ejecución del Proyecto. El mismo no excederá del 15% sobre el monto aprobado. Para obtener el desembolso de los recursos remanentes, el Ejecutor deberá presentar las correspondientes rendiciones finales de la utilización del Fondo Rotatorio. El INIA desembolsará hasta la suma debidamente rendida presentada en tal instancia. La fecha límite correspondiente a este último desembolso será determinada por I.N.I.A..
- El INIA podrá ampliar o renovar el Fondo Rotatorio si así se le solicita justificadamente, a medida que se utilicen los recursos; asimismo podrá reducirlo o cancelarlo en el caso que determine que los recursos suministrados exceden las necesidades del Proyecto.
- Tanto la constitución como la renovación del Fondo Rotatorio se considerarán desembolsos para los efectos de este Contrato.
- Se podrá suspender los desembolsos al Ejecutor, hasta tanto no se dé cumplimiento a lo dispuesto con relación a las obligaciones del mismo, establecidas en las cláusulas 5° y en la presente, de este Convenio, incluyendo la justificación en forma razonable del uso de fondos de este financiamiento, Asimismo, será causal de suspensión de desembolsos, el surgimiento de circunstancias extraordinarias que a juicio de INIA, hagan improbable que el Ejecutor pueda cumplir las obligaciones contraídas en dicho Convenio, o que no permitan satisfacer los propósitos que se tuvieron en cuenta al celebrarlo.
- A menos que se haya acordado con el Ejecutor, expresamente y por escrito prorrogar los plazos para efectuar los desembolsos, la porción del Fondo que no hubiere sido comprometida o desembolsada, según sea el caso, dentro del correspondiente plazo, quedará automáticamente cancelada.
- El INIA podrá efectuar desembolsos a su vez, mediante pagos por cuenta de los Ejecutores y de acuerdo con él, por sumas no inferiores a U\$S 5.000 (dólares americanos cinco mil), o mediante otro método que las partes acuerden por escrito.

C. Rendiciones de cuentas

- Las rendiciones de cuentas de los fondos provistos por el Financiamiento y los Ejecutores, que se presenten durante la ejecución del Proyecto, deberán cumplir con las formalidades establecidas.
- Al 30 de Junio y 31 de Diciembre de cada año, el ejecutor deberá presentar un estado financiero, donde se detallará la ejecución presupuestal, conjuntamente con la rendición de cuentas completa a esa fecha. El plazo para la presentación de este informe, que resulta indispensable para el trabajo de evaluación de la auditoría externa, será de 20 días corridos.

- Los eventuales cambios de rubros en el presupuesto originalmente aprobado, deben ser debidamente justificados y obtener aprobación por la Contraparte, previamente a su consideración en la rendición de cuentas respectiva.

D. Auditorías

El INIA podrá disponer la realización de auditorías financiero - contables y de gestión de los proyectos, si así lo entendiere conveniente.

E. Responsabilidad administrativa en materia financiero - contable.

El Ejecutor declara que para la implementación de las actividades en materia financiero-contable que conlleva el presente Convenio de vinculación tecnológica observará las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en la materia, particularmente el Texto Ordenado de Contabilidad y Administración Financiera (TOCAF). Cualquier apartamiento a estas disposiciones que pudiera eventualmente producirse será de su exclusiva responsabilidad.

F. Bienes adquiridos en el marco del Proyecto.

Los bienes que se financien con recursos provenientes de fondo de Promoción de tecnología Agropecuaria, se dedicarán exclusivamente para los fines del Proyecto, y deberán ser adquiridos a nombre de I.N.I.A., y serán propiedad de éste. La Junta Directiva del INIA tiene la potestad de otorgar la transferencia dominial de los mismos al Ejecutor del Proyecto, a título donación modo tradición, si así lo entendiere conveniente, una vez finalizado y aprobado el informe final y entregado el artículo para publicar referido en la cláusula 5.III.c. y el informe de cierre elaborado por las Contraparte.

8°. Responsabilidades laborales

El presente convenio no implicará, de ninguna manera, el reconocimiento de derechos laborales, sociales, previsionales, de la seguridad social ni ningún otro a favor de los recursos humanos por una de las partes con relación a la otra, de manera que en todo momento los recursos humanos involucrados en la ejecución del Proyecto mantendrán su relación contractual solamente con la entidad signataria del presente con la cual establecieron originalmente su vinculación, aún en caso de desarrollar tareas de investigación en lugares físicos pertenecientes a la otra, por lo cual las partes se comprometen a mantenerse recíprocamente indemnes en estos temas. Para el caso que la persona se desempeñare originalmente en ambas entidades, su relación para con cada una de ellas continuará en forma independiente, no implicando este acuerdo modificación alguna al respecto.

En mérito a lo precedentemente expresado, será obligación exclusiva del Ejecutor, atender los requerimientos de los recursos humanos que por su cuenta implique en la ejecución del Proyecto, ya sean personales o del Banco de Previsión Social, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Banco de Seguros del Estado o de cualquier otro organismo público y/o privado.

Los recursos humanos que el Ejecutor requiera para la realización del proyecto, deberá ser debidamente documentada a través de contratos de prestación de servicios o de vinculación laboral entre el Ejecutor y el personal contratado, registrando en términos expuestos la obligación contenida en la presente cláusula. Esta documentación deberá acreditarse ante INIA en oportunidad de rendir gastos por este concepto.

9° Rescisión

Los convenios de vinculación tecnológica podrán ser rescindidos de común acuerdo entre las partes.

Cualquiera de las partes podrá rescindir, en forma administrativa y sin necesidad de declaración judicial, el convenio de vinculación tecnológica cuando se hubieren constatado incumplimientos o violaciones de cualquiera de las cláusulas establecidas, previa comunicación escrita y luego que la otra parte no hubiere remediado dicho incumplimiento dentro de los treinta días de recibida la comunicación del mismo por medio fehaciente.

En caso de verificarse la rescisión del Convenio de Vinculación Tecnológica los árbitros previstos en el citado Convenio, analizará y laudará respecto a las compensaciones, daños y perjuicios, así como respecto a cualquiera otra situación no prevista en el Convenio que amerite ser laudada a consecuencia de la rescisión.

10° Propiedad intelectual

Los resultados, productos y/o procesos que puedan obtenerse en el Proyecto objeto de este convenio, susceptibles del amparo jurídico como tales, la titularidad y distribución ha sido acordada entre las partes de la siguiente forma: 50% (cincuenta por ciento) para cada parte.

11° Difusión de la información

El I.N.I.A. tendrá derecho a una licencia sin cargo, no exclusiva e irrevocable en todos los países para traducir, reproducir y distribuir públicamente artículos científicos, informes y libros técnicos que resulten directamente del proyecto al que refiere el presente Acuerdo. Las copias distribuidas públicamente de los trabajos protegidos por derechos de autor y elaborados conforme a la presente disposición incluirán los nombres de los autores de dicho trabajo a menos que éstos expresamente soliciten no ser nombrados.

En el caso que el Ejecutor realice la difusión de la investigación a través de cualquier medio tanto oral como escrito (conferencias, docencia, ponencias en congresos, publicaciones, etc.) deberá mencionar en forma expresa la identificación de las fuentes de financiamiento del proyecto. La información a difundir deberá ser previamente revisada por el I.N.I.A., el cual si no estuviere de acuerdo con su contenido, podrá solicitar las modificaciones o aclaraciones necesarias y exigir que se mencionen las fuentes de financiamiento en forma destacada.

Durante la vigencia de este Convenio de Vinculación Tecnológica y luego de la terminación del mismo, el Ejecutor se compromete a mantener en reserva y no divulgar por cualquier medio (oral u escrito), la existencia de productos, subproductos o procesos que puedan ser apropiados, patentados o comercializados, con valor económico surgidos de la actividad del Proyecto, salvo que INIA expresamente lo autorice.

12° Alcance

En cualquier circunstancia o hecho que tenga relación con este Convenio, las partes mantendrán la individualidad y autonomía de sus respectivas estructuras técnicas y administrativas y asumirán particularmente, en consecuencia, las responsabilidades consiguientes.

13° Sanciones.

En caso de inobservancia por parte de la entidad Ejecutora y/o del Técnico Responsable del Proyecto de las obligaciones contraídas, pese a la intimación de cumplimiento realizada por INIA, dará mérito para que dicha inobservancia sea registrada por INIA,

quedando identificada la institución y/o el Técnico como incumplidores para la ejecución de programas y/o proyectos quedando automáticamente inhabilitados para optar por un nuevo financiamiento a través del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria .

Lo expresado en el párrafo precedente, se dispone sin perjuicio de la suspensión inmediata de los desembolsos (Cláusula 7ª literal B) y la rescisión del convenio prevista en la Cláusula 9ª.

14°. Arbitraje

Toda cuestión o divergencia, reclamación o duda que surja entre las partes, referida a la interpretación, ejecución, resolución de este contrato, o que en cualquier forma se relacione con él, directa o indirectamente, será solucionada por medio de árbitros, amigables componedores, de acuerdo al procedimiento establecido en el Libro II Título VII del Código General del Proceso.

Las partes dispondrán de un plazo no mayor a quince días para designar su árbitro a partir del plazo de la comunicación de una de ellas a la otra de la convocatoria a arbitraje y la designación de su árbitro.

Conjuntamente con la designación de los árbitros las partes deberán establecer los puntos sobre los cuales deberá recaer el laudo.

15°. Fuerza Mayor

Ninguna de las partes será responsable frente a la otra por retrasos o incumplimientos en cualquiera de las obligaciones impuestas por el presente Convenio, cuando estos incumplimientos se hubieren originados por causa de fuerza mayor fuera del control razonable y sin que medie omisión o negligencia de alguna de ellas.


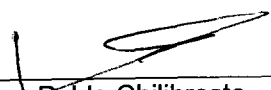
16°. Comunicaciones

Todas las comunicaciones entre las partes referentes a este Convenio se efectuarán por escrito, por correo electrónico, telegrama colacionado, o carta certificada con aviso de retorno, tomándose por cumplidas cuando su destinatario las haya recibido en los domicilios denunciados en el exhorto. Las comunicaciones por fax se considerarán cumplidas si son legibles y la máquina receptora ha acusado su recibo.

17° Competencia

En caso de controversias judiciales, las partes acuerdan quedar sometidas a la competencia de los Tribunales y Jueces del departamento de Montevideo.

Para constancia se firman dos ejemplares de igual tenor en Montevideo, a los 20 días del mes de diciembre de 2006.-

Ing. Agr. Pablo Chilibroste
Presidente
I.N.I.A.



Dr. Rodrigo Arocena
Rector
UDELAR

Anexo 1.

II. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

Identificación del problema:

La matriz energética nacional es altamente dependiente de la importación de combustibles fósiles de existencia finita. En la búsqueda de fuentes de energía renovables se ha explorado la producción de combustibles líquidos a partir de biomasa, entre ellos el Biodiesel. La utilización de dicho biocombustible presenta ventajas tanto ambientales como sociales. No obstante lo anterior, su implementación se ha visto retrasada por condicionantes económicas y políticas. En consecuencia, resultan indispensables aquellos aportes que permitan viabilizar este proceso.

Las posibilidades de incidencia en los aspectos económicos asociados a la elaboración de biodiesel abarcan desde la elección de la fuente de aceite o grasa a emplear hasta la definición del proceso a utilizar. Sin embargo, existe una variable que se ha identificado como fundamental, la **valorización del principal subproducto obtenido, el glicerol**. Dicho compuesto representa el 10 % de la masa resultante del proceso de elaboración de Biodiesel. Encontrar un destino que valore al glicerol generado como subproducto en la producción de biodiesel constituye un desafío a ser resuelto si se pretende viabilizar la producción de este biocombustible en nuestro país.

Antecedentes y justificación:

El Glicerol es un producto de gran utilidad en la industria alimentaria, farmacéutica, cosmética y automotriz. Su purificación hasta alcanzar un producto utilizable por parte de la Industria Farmacéutica (grado USP) es posible, lo que permitiría su colocación en plaza a razón de U\$S 2/Kg. Sin embargo, un incremento en la oferta de este producto conlleva además del riesgo de saturación del mercado un factible impacto negativo sobre el precio del mismo.

Actualmente existen aplicaciones más novedosas que permitirían una mayor valorización de este subproducto. Entre ellas podemos citar la producción de monómeros para la industria de polímeros, o la producción de sintones quirales para la industria farmacéutica. El auge en la utilización de propanodiol para la industria de polímeros biodegradables, los que se comercializan a razón de U\$S 7/Kg, indican que ésta puede ser una vía interesante para la valorización de glicerol. En el caso de los sintones quirales la valorización de este subproducto es mucho mayor, aunque su escala de comercialización es menor. Sintones quirales como el (*R*)-1,2-propanodiol y (*S*)-1,2-propanodiol, son comercializables a U\$S 236 y U\$S 251 los veinticinco gramos respectivamente. Estas transformaciones constituyen de por sí una valorización muy importante del glicerol, la cual puede ser incrementada aún mas por derivatización de los mismos. Es así que se plantea la obtención de (*S*)-propilen carbonato, (*R*)-1-metoxi-2-propanol, (*R*)-2-metoximetoxi-1-propanol. Estos precursores alcanzan en la actualidad precios de hasta U\$S 650 los veinticinco gramos.

En el área de biotecnología clásica se visualiza la utilización del glicerol en fermentaciones destinadas a la producción de proteína unicelular para suplemento nutricional animal, y de biosurfactantes, biodetergentes y/o enzimas de aplicación medioambiental. Actualmente existen riesgos asociados con la suplementación con proteínas de origen animal de algunas raciones para ganado. El ejemplo relevante es la transmisión del prion responsable de la enfermedad de la vaca loca al hombre por consumo de carne vacuna. Es por eso que se trata de evitar el uso en raciones de suplementos de carne de otras especies animales. Simultáneamente crece la resistencia en algunos grupos de consumidores al uso de proteína proveniente de plantas transgénicas. Esta situación actual puede revertir la ecuación económica y volver viable la producción de proteína microbiana.

En cuanto a la producción de bioemulsificantes, biodetergentes o enzimas, se

considera que también existe un mercado creciente tanto a nivel doméstico como industrial dadas las mayores exigencias con respecto al cuidado del medio ambiente.

Objetivos generales:

- Realizar un aporte a la producción de combustibles a partir de recursos renovables.
- Valorizar el glicerol generado de la producción de biodiesel por procesos biotecnológicos.

Objetivos específicos

- Desarrollar biocatalizadores y optimizar las condiciones para la producción de 1,2 y 1,3-propanodiol a partir de glicerol.
- Desarrollar procesos para la síntesis de (S)-propilen carbonato, (R)-1-metoxi-2-propanol, (R)-2-metoximetoxi-1-propanol.
- Estudiar la producción de proteína unicelular (SCP) a partir de glicerol por fermentación con distintas cepas de levadura.
- Optimizar la producción de biosurfactante con la cepa de *Pseudomonas putida* ML2 utilizando glicerol como sustrato.

Estrategia:

El presente proyecto plantea explorar varias alternativas biotecnológicas en la valorización del glicerol, subproducto del biodiesel. Por un lado se propone el uso de microorganismos nativos o recombinantes capaces de biotransformar glicerol en sintones de mayor valor agregado para la industria química. Paralelamente, se plantea explorar la producción de productos de biotecnología clásica como proteína unicelular, biodetergentes y bioemulsificantes, a partir del glicerol.

Dentro de los compuestos de interés en la industria química y farmacéutica, se plantea explorar la producción de 1,2 y 1,3-propanodiol. La producción de 1,3-propanodiol por fermentación de glicerol ha sido reportada para varios géneros incluyendo *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Enterobacter* y *Clostridium*; por lo cual se considera de interés el aislamiento de microorganismos nativos capaces de realizar dicha biotransformación. En relación con la producción de este compuesto también se plantea modificar genéticamente la cepa de *Enterobacter agglomerans* a fin de incrementar su productividad. Paralelamente se plantea el desarrollo de cepas recombinantes de *E. coli* y *S. cerevisiae* capaces de biotransformar glicerol en 1,2-propanodiol. La estrategia planteada se basa en la construcción *de novo* de una ruta metabólica que conjugue actividades enzimáticas conocidas de forma de lograr los distintos pasos de la biotransformación.

Si bien la producción de 1,2 y 1,3-propanodiol a partir de glicerol aumenta considerablemente el valor del mismo, la derivatización posterior del 1,2-propanodiol quiral resultaría en sintones de elevadísimo valor agregado. Es así que se plantea la derivatización de 1,2-propanodiol para la obtención de (S)-propilen carbonato y (R)-1-metoxi-2-propanol.

En el área biotecnológica clásica se plantea explorar la producción de levadura unicelular (SCP) utilizando glicerol como constituyente principal del medio de cultivo. La producción de proteína unicelular no constituye un proceso novedoso, si bien no hay antecedentes de utilización del glicerol como única fuente de carbono y energía para producción de la misma. Se han reportado procesos basados en otros compuestos tales como: metano, metanol, lactosa, sacarosa (melazas). Se sabe que varios tipos de microorganismos, incluidas algunas levaduras diferentes de *Saccharomyces* pueden, utilizan el glicerol en condiciones aerobias. Los rendimientos por gramo de glicerol son iguales que por gramo de glucosa. Se ensayarán diferentes levaduras, y se evaluará la calidad de la SCP obtenida, determinándose el contenido en aminoácidos y ácidos nucleicos.

Entre los emulsificantes de mayor comercialización a nivel mundial se encuentran los polisacáridos xantano, dextrano y gelano producidos por microorganismos. En el Laboratorio de microbiología de la Facultad de Química recientemente se ha aislado una cepa autóctona capaz de producir un novedoso tipo de emulsificante (polisacárido) a partir de diversos sustratos entre los que se encuentra el glicerol. En el presente proyecto se plantea profundizar dichos estudios a efectos de optimizar la producción de este biosurfactante utilizando el glicerol subproducto de la producción de biodiesel.

Metodología:

Las cepas recombinantes se obtendrán por transformación de cepas de laboratorio con vectores que expresen las enzimas Ypr1p y Gre2p de *S. cerevisiae*. Se cuenta con clones de ambos genes (*YPR1* y *GRE2*) lo cual facilitará el subclonado y expresión en los diferentes microorganismos. Una vez desarrolladas las cepas se estudiarán los distintos pasos de la biotransformación utilizándose metilglicoxal y aldehídos como sustratos modelo. Finalmente se analizará la capacidad de las distintas cepas para biotransformar glicerol en 1,2 o 1,3-propanodiol.

Para la producción de SCP se analizará la capacidad de distintas cepas de levadura, de colección y autóctonas, de crecer a partir de glicerol. Se determinará la calidad de la SCP en cada caso midiéndose el contenido en aminoácidos y purinas.

La producción de biosurfactante se realizará con la cepa de *Pseudomonas putida* ML2, utilizando glicerol como única fuente de carbono y energía.

Resultados esperados:

- Obtención de 1,3-propanodiol mediante cepas autóctonas y de *Enterobacter agglomerans* genéticamente modificada.
- Obtención de 1,2-propanodiol mediante *Escherichia coli* y *Saccharomyces cerevisiae* recombinantes.
- Producción de Proteína Unicelular (SCP) mediante el uso de levaduras.
- Obtención de biosurfactantes mediante *Pseudomonas putida* ML2 utilizando glicerol como sustrato.

De esta forma, de lograr concretarse las actividades propuestas en este proyecto, se entiende que se estarían realizando sustanciales aportes a:

- La viabilidad económica del proceso de producción de biodiesel, mediante la obtención de productos de elevado valor agregado a partir de glicerol, subproducto que inevitablemente se genera en dicha producción.
- La utilización de combustibles renovables, actividad ésta que inevitablemente deberá abordar nuestro país en el corto y mediano plazo.

- Incluir los aspectos más relevantes de cada ítem.
- No deberá excederse de tres páginas.

Anexo 2.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		
Actividades para el cumplimiento del Objetivo Específico N° 1	Plazo de ejecución	
	Mes/Año	Mes/Año
1. Evaluación de la producción de biomasa utilizando glicerol como sustrato	1/1	6/1
2. Análisis de la composición de la proteína unicelular obtenida	6/1	9/1
3. Escalado del ensayo a fermentador de 3 L	9/1	3/2

Actividades para el cumplimiento del Objetivo Específico N° 2	Plazo de ejecución	
	Mes/Año	Mes/Año
Evaluar la capacidad de producir el bioemulsificante utilizando glicerol como única fuente de carbono y energía	6/1	12/1
Optimización de las condiciones de cultivo para la producción del bioemulsificante a partir de glicerol	1/2	6/2

Actividades para el cumplimiento del Objetivo Específico N° 3	Plazo de ejecución	
	Mes/Año	Mes/Año
Screening de cepas nativas productoras de 1,3-propanodiol a partir de glicerol	1/2	9/2
Evaluación de los rendimientos obtenidos en la biotransformación de glicerol por cepas nativas	9/2	12/2

Actividades para el cumplimiento del Objetivo Específico N° 4	Plazo de ejecución	
	Mes / año	Mes / año
Construcción de una cepa de <i>Enterobacter agglomerans</i> modificada genéticamente para la producción de 1,3-propanodiol.	1/1	6/1
Evaluación de la actividad reductasa de la cepa de <i>Enterobacter agglomerans</i> construida con sustrato modelo	6/1	9/1
Evaluación de la capacidad de biotransformar el glicerol a 1,3-propanodiol de la cepa de <i>Enterobacter agglomerans</i> construida	9/1	12/1

Actividades para el cumplimiento del Objetivo Específico Nº 5	Plazo de ejecución	
	Mes / año	Mes / año
Construcción de una cepa recombinante de <i>E. coli</i>	1/2	3/2
Construcción de cepa recombinante de <i>S. cerevisiae</i>	4/2	6/2
Evaluación de la actividad reductasa de las cepas desarrolladas con sustratos modelos	7/2	9/2
Evaluación de la actividad de biotransformar glicerol por parte de las cepas <i>E. coli</i> y <i>S. cerevisiae</i>	9/2	12/2
Construcción de cepas optimizadas para la producción de 1,2 propanodiol	1/3	6/3
Síntesis de derivados de 1,2-propanodiol de mayor valor comercial	4/2	4/3
Síntesis de polímeros insaturados a partir de 1,2-propanodiol	4/3	10/3

Anexo 3.

PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO

Aplicación de Recursos:	INIA	Ejecutor	Otra	TOTAL
1. Inversiones	6.500			6.500
Infraestructura				
Equipos	6.500			6.500
Maquinaria				
Otras inversiones				
2. Asistencia Técnica	33.552			33.552
Retribuciones	33.552			33.552
Consultores				
3. Capacitación				
Capacitación				
4. Bibliografía				
Bibliografía				
5. Gastos Operativos	26.102			26.102
Insumos	16.200			16.200
Suministros	600			600
Viajes				
Otros gastos	8.302			8.302
6. Difusión				
Publicaciones				
Otros				
7. Contingencias	900			900
Contingencias	900			900
TOTAL	66.054			66.054

Anexo 4.

Términos de Referencia del Jefe de Proyecto

El Jefe de Proyecto deberá cumplir con los siguientes términos, mientras dure el plazo de este Convenio.

- a) **Responsabilizarse** por la ejecución técnica de la investigación de acuerdo a lo descrito en el Documento Proyecto presentado al Llamado.
- b) **Controlar** el cumplimiento en tiempo y forma de la propuesta técnica del Proyecto. Para ello utilizará como guía el documento del proyecto presentado a INIA y el Cronograma de Actividades que este Convenio incorpora.
- c) **Realizar** informes de avance semestrales, un informe Final y un resumen ejecutivo de los resultados del Proyecto, de acuerdo a las cláusulas de este Convenio. Estos informes deben ser enviados o entregados a la Unidad Coordinadora de Ejecución de INIA.
- e) **Aportar** toda la información que le sea requerida por INIA para un correcto seguimiento y posterior evaluación del Proyecto.