



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Cs. Exactas, Físico-Químicas y Naturales

VISTO la propuesta de Protocolo de Trabajo entre la FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO (Río Cuarto, Córdoba, Argentina) y la Empresa OSCAR PEMAN Y ASOCIADOS S.A.; y

CONSIDERANDO:

Que dicho Protocolo de Trabajo se encuadra en el Convenio vigente entre la Universidad Nacional de Río Cuarto y la Empresa Oscar Peman y Asociados S.A., tramitado por Expediente N° 86739.

Que las actividades propuestas en el presente Protocolo se desarrollarán en forma conjunta entre la FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES, UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO y la Empresa OSCAR PEMAN Y ASOCIADOS S.A.

Que la Facultad a través del Departamento de Ciencias Naturales y la Empresa desarrollarán actividades para lograr: Evaluar estadísticamente datos de Poder Germinativo, determinar fitohormonas en cubiertas de semillas y modificaciones en estructuras morfo-anatómicas en *Gatton panic* y *Brachiaria*.

Que se cuenta con el dictamen favorable de la Dirección de Asuntos Jurídicos N° 7330 y el visto favorable de la Secretaría Económica de esta Universidad.

Que el mismo cumple con los requisitos establecidos en las reglamentaciones vigentes.

Que asimismo se cuenta con el dictamen de la Comisión de Investigación, Postgrado y Transferencia de este Consejo Directivo.

Por ello y en uso de las atribuciones conferidas por el Artículo 32 del Estatuto de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

EL CONSEJO DIRECTIVO

DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,

FISICO-QUIMICAS Y NATURALES

RESUELVE:



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Cs. Exactas, Físico-Químicas y Naturales

ARTÍCULO 1ro.- Elevar al Consejo Superior para su tratamiento la propuesta de Protocolo de Trabajo entre la FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO (Río Cuarto, Córdoba, Argentina) y la Empresa OSCAR PEMAN Y ASOCIADOS S.A., obrante en el Expediente N° 86739-3, según se detalla en ANEXO de la presente.

ARTICULO 2do.- Regístrese, comuníquese. Tomen conocimiento las Áreas de competencia. Cumplido, archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE ESTA FACULTAD, A LOS TRES DIAS DEL MES DE JULIO DEL AÑO DOS MIL CATORCE.

RESOLUCION Nro.:

136

Mg. Marcela Elena DANIELE
Sec. Técnica Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.

Dra. Elsa Irene CATTANA
Decana Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.



ANEXO

PROTOCOLO DE TRABAJO FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO Y LA EMPRESA OSCAR PEMAN y ASOC. S.A.

En el marco del convenio aprobado con anterioridad, entre la Universidad Nacional de Río Cuarto y la Empresa Oscar Peman y Asoc. SA se estipula el presente protocolo entre la Facultad de de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, en adelante "la FACULTAD", con domicilio en Ruta Nacional 36 Km. 601 de la ciudad de Río Cuarto, representada en este acto por la Señora Decana, Dra. Rosa CATTANA, por una parte y por la otra Oscar Peman y Asoc. SA, en adelante "la EMPRESA", con domicilio en Ruta Nac. N° 9 Km 761 de Sinsacate (Córdoba), representado en este acto por la Ing. Agr. Rosalba PEMAN (autorizado firmante del presente Protocolo), el cuál se regirá por las siguientes cláusulas:

PRIMERA: La Facultad a través del Departamento de Ciencias Naturales, y la EMPRESA desarrollarán actividades para lograr: Evaluar estadísticamente datos de PG (Poder Germinativo), determinar fitohormonas en cubierta de semillas (pildorado) y modificaciones en estructuras morfo-anatómicas en *Gatton panic* y *Brachiaria*.

SEGUNDA: Para obtener los resultados mencionados en la cláusula primera, se estructurará un programa de trabajo de 18 meses de duración y cuyas actividades se detallan en el ANEXO I que forma parte integrante del presente protocolo.

TERCERA: El proyecto de trabajo corresponde tipológicamente al siguiente estudio: La riqueza genética, originada del centro de diversidad es la base para superar problemas productivos y de estabilidad ecológica: producción durante la sequía, fijación de nitrógeno, calidad, resistencia a plagas y enfermedades; como se ha demostrado en casos exitosos en *Brachiaria* y *Panicum*. Los avances en investigación sobre apomixis han elucidado su biología y diversas técnicas para su manejo. Sin embargo, el impacto de estos avances en la investigación sobre forrajes en México, promueve la recapitulación sobre el aprovechamiento de recursos genéticos y el interés en la generación de híbridos para las necesidades de producción en pastoreo extensivo (2), pero estas técnicas son muy laboriosas y que llevan mucho tiempo. Situación que ha permitido estudiar otros desarrollos de aplicación tecnológica que permita encontrar una solución productiva eficaz y menos costosa.



Sin embargo, la adopción de estas forrajeras ha sido lenta debido a su escasa disponibilidad como semilla, que generalmente son de baja calidad. La principal causa se debe a la presencia de dormancia, la cual es un estado en el que las semillas a pesar de tener las condiciones normales del medio ambiente para su germinación, no lo hacen, debido a mecanismos físicos y fisiológicos de las semillas. La dormancia constituye un mecanismo de adaptación de las gramíneas en su estado natural, sin embargo, representa un inconveniente en las especies productivas ya que si las semillas se las utilizan para la siembra inmediatamente después de la cosecha, es posible que tengan baja o nula germinación (3). Esta dormancia que tiene sus orígenes en las cubiertas de la semilla se pueden superar por procedimientos sencillos, como es la escarificación por métodos físicos o químicos. Otras de las principales causas de la dormancia en las semillas, se ha señalado, la presencia de estados o concentraciones desfavorables de temperatura, humedad, luz, inhibidores químicos, compuestos oxidantes y por último un factor hormonal (4).

Los tratamientos hormonales generalmente consisten en la utilización de sustancias como las giberelinas, citocininas, benziladenina, ácido indol-3-acético y etileno. La concentración de dichos compuestos suele ser en partes por millón (ppm) y la cantidad de solución aplicada depende de la especie de planta, estado de las cubiertas, método de aplicación, duración del tratamiento, duración o exposición y fundamentalmente de la *combinación de hormonas*. Entre las limitantes del uso de estos compuestos hormonales, están el alto costo y la dificultad de obtenerlas o adquirirlas (importación) (5).

En este sentido, se hace necesario generar una estrategia tecnológica para sustituir importaciones o suplir componentes. La falta de productos elaborados provenientes desde las naciones europeas y actualmente asiáticas industrializadas, es un estímulo a esta política de reemplazar sustitutos, y que además, sean más amigables con el ambiente y posibiliten la sostenibilidad agrícola. El incremento en el uso y estudios sobre extractos de plantas ha permitido, en cierta manera, conseguir el propósito aquí planteado, existiendo innumerables producciones de origen vegetal que proporcionan principios activos con alta actividad biológica y con diferentes usos en la agrobiotecnología.

En la revista *Seed News* en el artículo "Crece la percepción del valor de la semilla", el profesor Silmar Peske nos demuestra las diferentes tecnologías al alcance del agricultor en el mismo momento de depositar la semilla en el suelo. Esto involucra, además de la propia semilla que debe tener el factor ALTA CALIDAD por su alto costo, aplicaciones de productos tales como fungicidas, inoculante, film coating (recubrimiento), micronutriente e insecticidas, entre otros. Esta Tecnología aplicada en semillas forrajeras para una mejor implantación se encuentra desarrollada exclusivamente por Oscar Peman y Asoc. S.A. Consiste en la pre-inoculación de las semillas forrajeras tropicales



con bacterias de *Azospirillum brasilense* cepa Az39 en un medio adecuado para su supervivencia.

En síntesis, el sentido de esta propuesta es seguir agregando valor a la semilla combinando componentes de orígenes naturales con ingredientes nutricionales y comparándolos con principios activos de síntesis que promuevan o mejoren la energía germinativa y por ende la implantación. La iniciativa de tecnología ya implantada por la empresa podría hoy definirse como semilla cubierta con probióticos (seed coat probiotics), estas bacterias ayudan a mejorar la emergencia y favoreciendo la defensa de la plántula en sus primeros días (6). La combinación en la semilla de estas bacterias adheridas con sustancias que ayudarían a modo de complementos energéticos para las bacterias beneficiosas y finalmente mejorar la implantación. Por lo tanto, es posible comprobar que la energía germinativa de estas especies puede ser incrementada con productos de síntesis o es aún mejorada por la combinación con elementos nutricionales activos adicionados en un componente único con alta capacidad hidrofílica, proponiendo una nueva herramienta tecnológica que proporcione sobre la semilla un recubrimiento natural que lo hemos denominado "stick on" con el propósito de cubrir o superar las expectativas de los agricultores (6).

Los aspectos específicos de este Protocolo de Trabajo, en lo que concierne a materiales, procedimientos metodológicos, relevamiento de muestras, y valoración de resultados son presentados en detalle en el ANEXO I.

CUARTA: La EMPRESA aportará a la FACULTAD por el desarrollo de esta actividad la suma de \$ 50000, los cuales se detallan en ANEXO II. La modalidad de pago consistirá en la entrega de \$ 5000 al iniciar las actividades previstas y el resto en cinco cuotas iguales de \$ 9000, cada una cada tres meses de iniciado el presente protocolo contra entrega de informe técnico de trabajo al cumplimentar con la cuota final.

QUINTA: Las partes tienen la facultad de controlar y verificar la evolución de las actividades programadas.

SEXTA: Las partes garantizan la observancia de las normas sobre secreto profesional y la confidencialidad de la información de conformidad con las disposiciones legales por parte de todas las personas que participan de la actividad, motivo del presente protocolo.

SEPTIMA: Los responsables deberán presentar, al término de las actividades dos informes con las tareas realizadas y resultados obtenidos. Uno a la Secretaría de Investigación y Extensión de la FACULTAD y otro a LA EMPRESA una vez depositado el monto acordado.



OCTAVA: Por parte de la FACULTAD se designa como Coordinadoras Responsables de las actividades a la Dra. María Virginia LUNA, DNI: 10.904.361 y al MSc. Oscar MASCIARELLI, DNI: 13.221.987; y la Dra. Herminda REINOSO, DNI: 13.090.078 en su carácter de Coordinadores Responsables de las actividades y la Dra. Claudia Travaglia, DNI: 26.385.538 y la Mic. Celeste Varela, DNI: 32.680.912 como investigadoras participantes. Mientras que, por parte de la Empresa el coordinador responsable será la Ing. Agr. Rosalba PEMAN, DNI: 12.838.231.

NOVENA: La EMPRESA designa como profesional participante del presente protocolo al profesional a la Ing. Agr. Rosalba PEMAN, DNI: 12.838.231; y la "FACULTAD" designará a la investigadoras colaboradoras las Dra. Claudia Travaglia, DNI: 26.385.538 y la Mic. Celeste Varela, DNI: 32.680.912, como responsables técnicos.

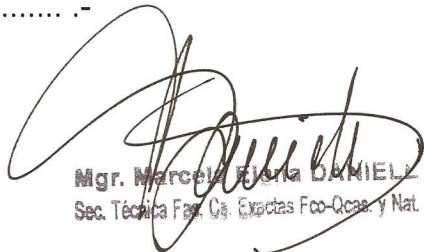
DECIMA: Los documentos y/o proyectos que se elaboren, sean parciales o definitivos, como resultado de las tareas realizadas en el marco del presente Convenio, serán de propiedad intelectual, por partes iguales, de la EMPRESA y de la UNIVERSIDAD, y cuando los signatarios lo consideren conveniente, inscribirán esos derechos del autor o de los responsables del trabajo.

DECIMA PRIMERA: En toda circunstancia o hecho que tenga relación con este Protocolo, las partes tendrán la individualidad y autonomía de sus respectivas estructuras técnicas, académicas y administrativas y asumirán particularmente, por lo tanto, las responsabilidades consiguientes.

DECIMA SEGUNDA: Este Convenio tiene vigencia a partir de su firma y regirán por el plazo dispuesto en la CLAUSULA SEGUNDA. Cualquiera de las Partes podrá rescindir el presente acuerdo en cualquier momento, mediante notificación por escrito cursada a la otra parte con una antelación mínima de 30 (treinta) días corridos a la efectiva rescisión.

DECIMA TERCERA: Ambas partes acuerdan que por cualquier contingencia derivada del presente acuerdo, se someten a los Tribunales Federales de ciudad de Río Cuarto, y constituyen como sus domicilios especiales los consignados para cada uno de ellos.

En prueba de conformidad firman tres ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto, en la ciudad de Río Cuarto, a losdías del mes de del año -


Mgr. Marcela Elena DANIELL
Sec. Técnica Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.


Dra. Rosa Irene CATTANA
Decana Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.

ANEXO I

PROTOCOLO DE TRABAJO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO

Y LA EMPRESA OSCAR PEMAN y ASOCIADOS SA

Titulo: Evaluar estadísticamente datos de PG (Poder Germinativo), determinar fitohormonas en cubierta de semillas (pildorado) y modificaciones en estructuras morfo-anatómicas en *Gatton panic* y *Brachiaria*.

Participantes relacionados a las instituciones intervinientes en el protocolo: Participarán en el desarrollo de esta actividad, por parte de la UNIVERSIDAD, la Dra. Virginia LUNA, DNI: 10.904.361, MSc. Oscar MASCIARELLI, DNI: 13.221.987, y la Dra. Herminda REINOSO, DNI: 13.090.078 en su carácter de Coordinadores Responsables de las actividades y la Dra. Claudia Travaglia, DNI: 26.385.538 y la Mic. Celeste Varela, DNI: 32.680.912 como investigadoras participantes. Mientras que, por parte de la Empresa el coordinador responsable será la Ing. Agr. Rosalba PEMAN, DNI: 12.838.231

MARCO CIENTIFICO TECNOLÓGICO DEL PROYECTO

Con la expansión de la ganadería producida en los últimos años a zonas otrora consideradas marginales, especialmente en el norte del país, el rol que juegan las forrajeras tropicales en esta transformación operada en la ganadería ha ganado en importancia, lo que se evidencia del mayor empleo de estas especies, como así del creciente interés por optimizar la performance de estos pastos.

Cada una de las especies ostenta determinadas particularidades destacables que precisan sus aptitudes para componer una cadena forrajera, sus aptitudes están diferenciadas por resistencia a la sequía, su resistencia al frío, o adaptación a distintos tipos de suelos.

El Marandú o *Brachiaria*, se lo cultiva tanto en montes abiertos como en praderas, es de origen africano y bastante utilizado en Brasil. Esta gramínea perenne tiene un sistema radicular profundo que le confiere gran resistencia a la sequía, a la vez que es tolerante a las heladas. Desarrolla bien en zonas con 500 milímetros anuales de lluvias, alcanzando portes de 130 a 150 centímetros. La producción es alta y estable, con buena resistencia al pisoteo concentrándose entre primavera y verano, con buen equilibrio de hojas y tallos. En cuanto al valor nutritivo es de buena calidad en verano, en tanto que baja considerablemente cuando se lo utiliza como pastoreo diferido.





Mientras que, en ambientes de mediana a buena fertilidad y con registros de lluvias superiores a los 700 milímetros *Gatton Panic* surge como la propuesta más conveniente. Está gramínea natural de África, alcanzó niveles de mejoramiento en Brasil, es perenne de porte erecto con buen macollaje, desarrolla entre 1 y 2 metros de altura. No tolera suelos salitrosos ni encharcamiento. Entre sus características sobresalientes se destacan; muy buena tolerancia a sequía y a la quema, acepta hasta un 25% de la superficie sombreada, en tanto que registra elevada producción de materia verde y excelente palatabilidad. Su ciclo de crecimiento es muy explosivo en el verano cuando la humedad del suelo y las temperaturas son óptimas pudiéndose realzar hasta 4 cortes por ciclo de producción, razón por la cual requiere un manejo adecuado para aprovechar en plenitud su potencialidad. Este cultivo a logrado ubicarse como predilecto de los ganaderos del norte de nuestro país, habida cuenta de la excelente adaptación a las condiciones del área, como así también a la calidad del forraje. Sobre el particular, los índices de digestibilidad oscilan entre el 60-62% estribando del contenido proteico que a su vez depende de la fertilidad del suelo y de la edad de la pastura. Para los pastoreos diferidos los valores descienden al 40% pero aún así mantienen una muy buena calidad.

Prácticamente la generalidad de las gramíneas subtropicales, evidencian tasas de crecimiento muy altas en tanto y en cuanto, disponen de suficiente humedad en primavera-verano, lo que precipita su maduración, factor este que conspira con la calidad del forraje a medida que avanza la estación de crecimiento. Desde las postrimerías del otoño hasta las primeras lluvias, que generalmente se producen ya avanzada la primavera no hay desarrollo significativo. En tiempos de letargo, con el pasto diferido no es factible lograr incrementos de peso de novillos en pastoreo, salvo que se recurra a la suplementación, en estos casos, lo que contribuye la pastura se subyuga prácticamente a la fibra (1).

La riqueza genética, originada del centro de diversidad es la base para superar problemas productivos y de estabilidad ecológica: producción durante la sequía, fijación de nitrógeno, calidad, resistencia a plagas y enfermedades; como se ha demostrado en casos exitosos en *Brachiaria* y *Panicum*. Los avances en investigación sobre apomixis han elucidado su biología y diversas técnicas para su manejo. Sin embargo, el impacto de estos avances en la investigación sobre forrajes en México, promueve la recapitulación sobre el aprovechamiento de recursos genéticos y el interés en la generación de híbridos para las necesidades de producción en pastoreo extensivo (2), pero estas técnicas son muy laboriosas y que llevan mucho tiempo. Situación que ha permitido estudiar otros desarrollos de aplicación tecnológica que permita encontrar una solución productiva eficaz y menos costosa.



Sin embargo, la adopción de estas forrajeras ha sido lenta debido a su escasa disponibilidad como semilla, que generalmente son de baja calidad. La principal causa se debe a la presencia de dormancia, la cual es un estado en el que las semillas a pesar de tener las condiciones normales del medio ambiente para su germinación, no lo hacen, debido a mecanismos físicos y fisiológicos de las semillas. La dormancia constituye un mecanismo de adaptación de las gramíneas en su estado natural, sin embargo, representa un inconveniente en las especies productivas ya que si las semillas se las utilizan para la siembra inmediatamente después de la cosecha, es posible que tengan baja o nula germinación (3). Esta dormancia que tiene sus orígenes en las cubiertas de la semilla se pueden superar por procedimientos sencillos, como es la escarificación por métodos físicos o químicos. Otras de las principales causas de la dormancia en las semillas, se ha señalado, la presencia de estados o concentraciones desfavorables de temperatura, humedad, luz, inhibidores químicos, compuestos oxidantes y por último un factor hormonal (4).

Los tratamientos hormonales generalmente consisten en la utilización de sustancias como las giberelinas, citocininas, benziladenina, ácido indol-3-acético y etileno. La concentración de dichos compuestos suele ser en partes por millón (ppm) y la cantidad de solución aplicada depende de la especie de planta, estado de las cubiertas, método de aplicación, duración del tratamiento, duración o exposición y fundamentalmente de la *combinación de hormonas*. Entre las limitantes del uso de estos compuestos hormonales, están el alto costo y la dificultad de obtenerlas o adquirirlas (importación) (5).

En este sentido, se hace necesario generar una estrategia tecnológica para sustituir importaciones o suplir componentes. La falta de productos elaborados provenientes desde las naciones europeas y actualmente asiáticas industrializadas, es un estímulo a esta política de reemplazar sustitutos, y que además, sean más amigables con el ambiente y posibiliten la sostenibilidad agrícola. El incremento en el uso y estudios sobre extractos de plantas ha permitido, en cierta manera, conseguir el propósito aquí planteado, existiendo innumerables producciones de origen vegetal que proporcionan principios activos con alta actividad biológica y con diferentes usos en la agrobiotecnología.

En la revista *Seed News* en el artículo "Crece la percepción del valor de la semilla", el profesor Silmar Peske nos demuestra las diferentes tecnologías al alcance del agricultor en el mismo momento de depositar la semilla en el suelo. Esto involucra, además de la propia semilla que debe tener el factor ALTA CALIDAD por su alto costo, aplicaciones de productos tales como fungicidas, inoculante, film coating (recubrimiento), micronutriente e insecticidas, entre otros. Esta Tecnología aplicada en semillas forrajeras para una mejor implantación se encuentra desarrollada exclusivamente por Oscar Peman y Asoc. S.A. Consiste en la pre-inoculación de las semillas forrajeras tropicales



con bacterias de *Azospirillum brasilense* cepa Az39 en un medio adecuado para su supervivencia.

En síntesis, el sentido de esta propuesta es seguir agregando valor a la semilla combinando componentes de orígenes naturales con ingredientes nutricionales y comparándolos con principios activos de síntesis que promuevan o mejoren la energía germinativa y por ende la implantación. La iniciativa de tecnología ya implantada por la empresa podría hoy definirse como semilla cubierta con probióticos (seed coat probiotics), estas bacterias ayudan a mejorar la emergencia y favoreciendo la defensa de la plántula en sus primeros días (6). La combinación en la semilla de estas bacterias adheridas con sustancias que ayudarían a modo de complementos energéticos para las bacterias beneficiosas y finalmente mejorar la implantación. Por lo tanto, es posible comprobar que la energía germinativa de estas especies puede ser incrementada con productos de síntesis o es aún mejorada por la combinación con elementos nutricionales activos adicionados en un componente único con alta capacidad hidrofílica, proponiendo una nueva herramienta tecnológica que proporcione sobre la semilla un recubrimiento natural que lo hemos denominado "stick on" con el propósito de cubrir o superar las expectativas de los agricultores (6).

Objetivo General

Desarrollar una propuesta tecnológica que favorezca la germinación e implantación de semillas de *Gatton panic* y *Brachiaria sp.*, a través del recubrimiento de nuevos componentes que puedan ser incorporados a la tecnología "ferticout".

Objetivos específicos

Estudiar la adición en solución de un principio activo como componente de síntesis que favorece la germinación de la semilla.

Estudiar la adición en solución que combinen elementos nutricionales con principios activos provenientes de extractos naturales que mejoren germinación e implantación.

Identificar y cuantificar las hormonas sobre las capas de recubrimiento de las semillas a los fines de establecer una trazabilidad de estos compuestos.

Caracterizar anatómicamente las estructuras del pericarpo y epicarpo de las germinantes en las primeras horas de corte.

Analizar estadísticamente los datos mediante el software estadísticos específicos.



Objetivo tecnológico

Incorporar nuevos componentes a la cubierta de la semilla que permitan mejorar su emergencia, implantación, nutrición y sanidad.

Metodología Propuesta:

Como primera etapa la Empresa definirá los lotes de semillas de las especies en estudio, para lo cual determinará la calidad de las mismas (pureza y viabilidad) en planta. A partir de allí, se definirá el proceso de recubrimiento o coating de las diferentes capas, para lo cual la empresa definirá el muestreo piloto de estudio en función que sea representativo. El estudio consiste en 14 tratamientos diferentes, los cuales serán definidos como sigue:

Tratamientos

- 1) control semilla natural
- 2) control pildorado o "Ferticout"
- 3) principio activo dosis 1
- 4) principio activo dosis 2
- 5) principio activo dosis 3
- 6) principio activo dosis 1 + "Ferticout"
- 7) principio activo dosis 2 + "Ferticout"
- 8) principio activo dosis 3 + "Ferticout"
- 9) complejo nutricional dosis 1
- 10) complejo nutricional dosis 2
- 11) complejo nutricional dosis 3
- 12) complejo nutricional dosis 1 + "Ferticout"
- 13) complejo nutricional dosis 2 + "Ferticout"
- 14) complejo nutricional dosis 3 + "Ferticout"



Evaluación de germinación

Posteriormente, los lotes de todos los tratados serán sometidos a la evaluación de PG (poder germinativo) para cada especie y establecido por el Manual de Normas para Semillas (ISTA) en el laboratorio de la empresa. Estableciéndose para *Brachiaria* sp el PG en bandejas "top paper" realizando el primer conteo a los 7 y el segundo a los 21 días. Mientras que para *Panicum* (*Gatton panic*) se establece en bandejas "top paper", y el primer conteo a los 7 y el segundo a los 28 días. Las condiciones de incubación serán entre 20 a 35 °C en oscuridad. Esta etapa se desarrollará íntegramente en la Empresa.

Análisis estadísticos

Se reunirán los datos obtenidos del PG y serán volcados en una matriz de Infostat v. 2011 y Statgraphics Centurion XVI, para comparar resultados. El modelo estadístico utilizado es ANOVA a una vía, considerándose, Variable respuesta: PG de semillas, Variable explicativa: dosis de tratamientos (5 niveles). Se utilizarán los test de Shapiro-Wilks y Test de Levene para la comprobación de los supuestos del ANOVA Homocedasticidad y Normalidad respectivamente. En Caso de no cumplimentarse los supuestos del ANOVA se utilizará el Test No paramétrico Shapiro-Wilks. Los test a Posteriori a utilizar serán Test de Tukey, Test de Dunnett y Test de Bonferroni. El experimento consistirá en 4 replicas iguales (cuadruplicado). Los datos obtenidos en la Empresa serán remitidos al Laboratorio de Fisiología Vegetal para su análisis.

Evaluación de fitohormonas y estructuras anatómicas

Una vez concluidos los ensayos de PG y obtenido los resultados del análisis estadístico, se definirán los tratamientos con mejores resultados y que hayan arrojado una mejora del PG significativa serán destinados a la determinación de fitohormonas. Esta evaluación se realizará sobre las semillas sobrantes de los tratamientos seleccionados, y se realizará sobre el lavado del recubrimiento o coating. El procedimiento metodológico consistirá en un proceso de extracción agua y partición orgánica con solvente, luego una evaporación del solvente orgánico y finalmente una filtración. Por último, la muestra se disuelve en metanol 100% y se inyecta en un cromatógrafo líquido acoplado a un detector de masas tandem (LC-MSMS).

Las muestras destinadas a la evaluación de estructuras anatómicas serán colocadas en solución fijador para luego ser procesados y permitir el estudio de las estructuras anatómicas de pericarpio y epicarpio por microscopia binocular, previamente habiéndose colocado las estructuras en tacos de parafina. Estas etapas se desarrollarán en los Laboratorios de Fisiología y Morfología Vegetal.

Metodología de trabajo:

Etapas 1: Los procesos de tratamientos serán realizados totalmente en la planta de la empresa Oscar Peman y Asoc. mediante el proceso de pildorado de semillas a escala piloto. Metodología puesta a punto por la Empresa. Posteriormente, las evaluaciones de PG (Poder Germinativo) bajo las normas ISTA serán realizados en los laboratorios de la Empresa.

Etapas 2: Los resultados obtenidos de la etapa 1 serán remitidos al laboratorio de Fisiología Vegetal para ser analizados estadísticamente. Una vez analizados y observadas diferencias significativas entre tratamientos, serán seleccionados aquellos que hayan mostrado una diferencia significativa en los datos de PG. Posteriormente, a estos lotes de tratados se evaluarán las determinaciones de fitohormonas sobre la cubierta de semilla (lavado del pildorado) y se analizarán las estructuras anatómicas-morfológicas de los germinantes.

Etapas 3: Reunir los resultados y *a posteriori* elaborar un informe de conclusión sobre los estudios realizados.

La conclusión de este protocolo de trabajo, permitirá entregarle a la Empresa una respuesta sobre la eficiencia de las distintos paquetes tecnológicos ensayos e introducidos dentro del proceso de pildorado de semillas, sugerencias sobre las dosis mínimas y máximas necesarias de aplicación para obtener una respuesta significativa que implique mayor rendimiento del producto a los fines de permitir a la empresa tener información sobre la relación costos/beneficios.

Duración:

La duración de las actividades está sujeta dos cultivos. De todas maneras, se prevé un año y medio para las actividades y entrega final de un informe conclusivo.

Actividades:

La etapa comprenderá aquellas actividades previstas en los niveles operacionales denominados "Infraestructura", "Proceso" y "Personal", que incluyen:

Infraestructura

1-disponer de un espacio para la tarea de extracción y purificación de fitohormonas en cubierta de semillas y uno para realizar las técnicas de estudio de estructuras anatómicas-morfológicas del Laboratorio de Fisiología y Morfología Vegetal respectivamente (FCEFQyN-UNRC).





Proceso:

- 1-contar con el material del objetivo de que será provisto por la Empresa.
- 2-disponer de los insumos para sobrellevar los ensayos las actividades prevista y mencionadas en párrafo arriba por los laboratorios de Fisiología Vegetal y Morfología Vegetal (FCEFQyN-UNRC) citados en infraestructura.

Personal:

- 1-contar con el apoyo de un alumno/a de la carrera de Biología o Microbiología para llevar a cabo el ensayo con la finalidad de cumplimentar su trabajo de tesis.

Costo:

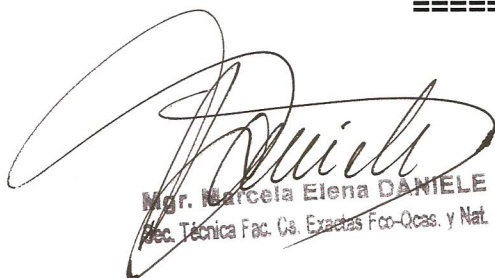
La Empresa aportará a la Universidad Nacional de Río Cuarto por el desarrollo de esta actividad la suma de \$ 50.000: (1) gastos administrativos UNRC (\$), (2) gastos de elaboración del proyecto y gestión (\$) y (3) viáticos del personal interviniente (\$) *. La modalidad de pago incluye 1 pago de \$ 5000 al momento de la firma del protocolo de trabajo, y las restantes (5 cuotas) de \$ 9.000 cada tres meses. Al culminar las actividades y el pago completo del protocolo se entregará por parte del Laboratorio de Fisiología y Morfología Vegetal un informe técnico de resultados y conclusiones.

*El monto asignado al ítem viáticos, podrá ser asumido por la empresa, de forma independiente a este presupuesto en concepto de alojamiento, movilidad y alimento para 1 (un) profesional involucrados en la actividad.

Confidencialidad:

Las partes se comprometen a no revelar a terceros y a devolver, a la finalización del presente convenio, toda información técnica originada en la otra parte, a la que se le haya dado carácter de confidencialidad y a hacer que el personal que tuviese acceso a la información no la revele a terceros y la mantenga estrictamente confidencial, dejándose clara excepción a lo expresado en la cláusula octava.

=====


Mgr. Marcela Elena DANIELE
Dec. Técnica Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.


Dra. Rosa Irene CATTANA
Dec. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.



136

ANEXO

NOMBRE DEL SERVICIO A TERCERO/CONVENIO ESPECIFICO/PROTOCOLO DE TRABAJO

PRESUPUESTO	
Personal ⁽¹⁾	\$5.000,00
Insumos ⁽²⁾	\$10.000,00
Equipos ⁽³⁾	\$5.000,00
Gastos Generales ⁽⁴⁾	\$15.000,00
Utilidades Equipo de Trabajo ⁽⁵⁾	\$5.000,00
Utilidades Facultad ⁽⁵⁾	\$0,00
Subtotal	\$40.000,00
Ret. UNRC 20 % ⁽⁶⁾	\$10.000,00
Precio del Servicio *	\$50.000,00

* Especificar la unidad en la que se presta el servicio ej. Por módulo, por determinación, por artículo, por hora, etc.

Según Artículo 4° Res. Con. Sup. N° 117/04:

- (1) Se refiere a las asignaciones para el personal contratado que participa en la ejecución de actividades de proyecto.
- (2) Refiere a los gastos específicos, como material fungible, viáticos, pasajes, construcción de prototipos, etc.
- (3) Incluye el costo de alquiler de equipos especiales o de accesorios de equipos existentes, o de otra naturaleza.
- (4) Incluye los gastos relativos a la organización y administración de la prestación.
- (5) Se fijará sobre el costo total un porcentaje en concepto de utilidad, que las facultades y secretarías consideren apropiado, en función del interés o prioridad que asignen al proyecto y la posibilidad de generar recursos que permitan a la facultad o secretaría fortalecer políticas de vinculación social o desarrollarse en otras áreas.
- (6) Distribuido de la siguiente manera: 10% al Sistema de Becas Estudiantiles, 5% Gastos Generales (electricidad, gas, telefonía, internet, etc.) y 5% restante Programas Sociales (PEAM).

Según Art. 177° ESTATUTO UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO Aprobado por Resolución Ministerio de Educación N°1723

- (1) El personal de la Universidad no puede percibir honorarios por servicios profesionales especiales que presten a la misma durante el ejercicio de sus funciones.


Mgr. Marcela Elena DANIEL
Sec. Técnica Fac. Cs. Exactas Fco-Quesada y Nat.


Dra. Rosa Irene GATTANA
Decana Fac. Cs. Exactas Fco-Quesada y Nat.