

## INFORME DE SEGUIMIENTO TÉCNICO ANUAL DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

**“Desarrollo de bioinsumos para la producción sostenible de hortalizas con pequeños agricultores para una soberanía alimentaria en los Andes”**

**Periodo: agosto 2009-mayo 2010 / Año: 2010**

### **1. RESUMEN EJECUTIVO (Máximo 2 páginas)** (Anexos: productos concretos, subproductos, tablas, etc.)

En el primer y segundo año se trabajó en todas las actividades de nuestra responsabilidad indicadas en el POA 2009/10 y logramos cumplir con las metas definidas para los primeros años.

En diferentes regiones alto andinas del Bolivia, Colombia y Perú, se aislaron más de 1000 cepas de diferentes géneros de bacterias, hongos y virus. Luego de evaluaciones in-vitro y en invernadero con hortalizas, 20 son las promisorias. Estos fueron identificados morfológica, bioquímica y molecularmente, con los cuales se disponen de ceparios en cada país. Entre los microorganismos disponibles en los ceparios están solubilizadores de Fósforo (bacterias y actinomicetos), y fijadores de Nitrógeno, rizobias, micorrizas, supresores de patógenos de suelo y entomopatógenos. Siendo los géneros más frecuentes las bacterias *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Azotobacter* y *Rhizobium*, y los hongos *Trichoderma*, *Beauveria*, *Glomus*,

Para los microorganismos seleccionados se desarrollaron medios de cultivo y técnicas de formulación en líquido y sólido, para así disponer de bioplaguicidas o biofertilizantes para ser evaluados en campo y poner a disposición de los horticultores.

Entre los organismos del mismo género se hicieron pruebas para evaluar efectos simples y combinados, donde se encontró que *Trichoderma koningiopsis* y *T. asperelum* juntos tienen un control de 90% de control de Damping Off, lo cual permitió generar el bioinsumo **Tricotop**.

En base a estudios de interacciones entre microorganismos se encontraron sinergismos que permiten mejorar los rendimientos, así tenemos las relaciones entre *B. subtilis* y *Trichoderma koningiopsis* permitió actuar como supresor de patógenos de suelo y mejorar los rendimientos en 24% con suplemento de abono, generándose el producto que lo denominamos **Tricobal** como un buen promotor de crecimiento. Complementariamente, se hizo combinaciones adicionales y se estableció que añadiendo micorrizas el efecto sinérgico se incrementó en 12% más. También con combinaciones de micorrizas y *B. subtilis* se estableció que es positivo e incrementa la vigorosidad de la planta y mejora los rendimientos en hortalizas de bulbo en 24%, de esa manera se generó el **Micobac**.

Complementariamente, se van evaluando formas de producción de abonos líquidos y sólidos fermentados, donde mostraron variaciones en el pH y el tiempo de

descomposición. Se realizaron ensayos para sustituir la leche en los bioles, para eso se combinaron actinomicetos, levaduras, fuentes de energía y fuentes proteicas, con la combinación óptima se disminuyó el tiempo del compostaje en 50% y de la fermentación del biol en 60%. Con el biol resultante se comprobó en invernadero y campo, donde se verificó que no hay efectos de fitotoxicidad sobre las plantas y promueve el crecimiento en 27% en plantas estresada, en base a los análisis de nutrientes en el nuevo biol se determinó que no hay aporte de nutrientes pero si de fitohormonas y de esa forma se generó el producto llamado **Biograd**.

Los bioinsumos evaluados en campo, muestran incrementos promedio de 20% en la producción. Otros reducen las poblaciones de plagas y enfermedades con alta eficiencia en condiciones controladas. Los mejores microorganismos seleccionados en ensayos *in vitro* e invernadero, continuarán siendo evaluados en campos de producción y con agricultores.

Para la validación con agricultores se usaron bioles mejorados y biofertilizantes en diferentes cultivos de hortalizas. Los resultados preliminares indican que es importante el uso adicional de materia orgánica (humus, estiércol o compost) obteniéndose plantas mas vigorosas e incrementos de 23% respecto a la práctica del agricultor.

Asimismo, se inició la implementación de planta piloto comunales, para eso se diseñaron modelos básicos para el área rural, su financiamiento en Colombia y Bolivia se realiza con apoyos de contraparte. Se trabajó con agricultores organizados, que tienen alta actitud al uso de bs para la producción de bioinsumos con agricultores, los primeros esfuerzos con los cuales no existe mucho riesgo de bioinsumos y que están dispuestos a promocionar en sus comunidades. Inicialmente, los productos que elaboran son: bioles mejorados, compost mejorados, caldos mejorados y producción a baja escala de micorrizas. Este proceso debe ir avanzando hacia la producción de hongos o bacterias, para eso se evaluarán el nivel de producción y volúmenes comercializados.

También se coordina con plantas de producción de Bioinsumos establecidos, con quienes se entró en producción masiva, para eso se tuvo que calibrar equipos, medios de cultivo y maneras de formulación para que puedan tener un producto acabado.

En el marco del proyecto se capacitan a estudiantes a través de trabajos de tesis y grupos focales en la elaboración de bioinsumos caseros. Se han participado en la capacitación de 30 técnicos en la elaboración de bioinsumos caseros y en el uso de bioisumos artesanales y a 120 agricultores en 5 talleres. También los técnicos del proyecto participaron en 2 congresos nacionales y 2 internacionales, donde están publicadas las memorias y se defendieron 2 tesis, adicionalmente se tuvo una pasante de la universidad de francesa. Se apoyó en la elaboración de 2 cartillas para agricultores y un catálogo de bioinsumos. El próximos año se hará mas énfasis en los trabajos con los agricultores haciéndolos participar mas activamente en la evaluación de Bioinsumos.

## 2. Logro de los Objetivos del Proyecto

Muy satisfactoria (MS) Satisfactoria (S) Insatisfactoria (I) Muy insatisfactoria (MI)



A. Objetivos Específicos	B. Avance Resultados Esperados	C. Medios de verificación
<p><b>1. DESARROLLO DE UN CEPARIO EN CADA PAIS DEL CONSORCIO Y CARACTERIZARLOS</b></p> <p>Calificación: (MS)</p>	<p>1.1. Se dispone de un cepario de microorganismos caracterizados.            1.2. 1000 Microorganismos seleccionados y evaluados por características y propósitos en los tres países.            1.3. Se conoce las condiciones de uso de 20 microorganismos en los tres países.            1.4. Se conoce factores de restricción (temperatura, pH, humedad) para el uso de microorganismos en campo de horticultores.</p>	<p>Cepario disponible.             Documentación.             Informes de proyecto de cada país.</p>
<p><b>2. DESARROLLO BIOFERTILIZANTES PARA USO DE PEQUEÑOS HORTICULTORES.</b></p> <p>Calificación: (MS)</p>	<p>2.1 Se dispone del conocimiento básico para la multiplicación y producción artesanal de microorganismos.            2.2. Se desarrolló una tecnología sencilla de multiplicación y producción de micorrizas.            2.3. Se dispone medios de cultivo artesanales para la producción de bacterias PGPR.            2.4. Se desarrolló una técnica para la fermentación de abonos líquidos y sólidos.            2.5. Se dispone de Bioinsumos como el Tricobal y Biograd.</p>	<p>Información disponible             Demostración de método</p>
<p><b>3. DESARROLLARON BIOPLAGUICIDAS</b></p> <p>Calificación: (S)</p>	<p>3.1. Dos tecnologías sencillas y económicas desarrolladas para la formulación de biofungicidas en base a microorganismos y extractos de plantas.            3.2. Tres tecnologías sencillas y económicas desarrolladas para la formulación de bioinsecticidas con hongos, bacterias y virus.            3.3. Se dispone como nuevos bioplaguicidas al Tricotop y el Biobat</p>	<p>Verificación in situ            Informes técnicos.</p>
<p><b>4. SE DISEÑARON PLANTAS PILOTO DE BIOINSUMOS</b></p> <p>Calificación: (s)</p>	<p>4.1. Se inició la producción de abonos fermentados y biofertilizantes en plantas piloto y comunales por medios artesanales en coordinación con agricultores y financiados con fondos de contrapartida.</p>	<p>Visita a la planta en producción.            Informes específicos</p>

<p><b>5. EVALUACION PARTICIPATIVA DE BIOINSUMOS</b></p> <p>Calificación: (S)</p>	<p>5.1. Pequeños horticultores evaluaron la eficiencia de tres biofertilizantes y dos bioabonos fermentados.</p> <p>5.2. Un Municipio evalúa un acelerador de compostaje y lombricompost.</p>	<p>Visita a campos de agricultores</p> <p>Verificación de ensayos en campo.</p> <p>Relatos de agricultores</p>
<p><b>6. DIFUSION DEL CONOCIMIENTO</b></p> <p>Calificación: (S)</p>	<p>6.1. Conocimientos compartidos y difundido en dos eventos nacionales e internacionales.</p> <p>6.2. Tecnologías compartidas y difundidas con 20 técnicos de otras instituciones.</p> <p>6.3. Experiencias compartidas con 120 horticultores.</p>	<p>Informes accesibles.</p> <p>Memoria de cursos de capacitación.</p>
<p><b>D. Factores condicionantes para el logro de los objetivos programados</b></p>		
<p>1. Objetivo 1. Se desarrolló con normalidad.</p>		
<p>2. Objetivo 2 y 3. No hubo contratiempos, aún cuando las actividades estuvieron dependientes de la disponibilidad de los microorganismos nativos (hongos, bacterias y/o actinomicetos) seleccionados en el Objetivo 1.</p>		
<p>3. Objetivo 4 y 5. Se realizaron actividades, sin embargo está sujeto a la predisposición de agricultores organizados y fondos de contraparte.</p>		
<p>4. Objetivo 6. Se realizó con poca frecuencia, por el estado de desarrollo del proyecto, se organizaron cursos cortos para técnicos, explicando el potencial para desarrollar Bioinsumos locales. Con agricultores charlas de motivación y folletos de algunos Bioinsumos. Para la difusión de información de tesis, éstas aún no fueron defendidas por eso no se publican.</p>		
<p><b>Calificación Resumen del Logro del Objetivo General:</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Muy satisfactoria (MS)</p>		



#### E. Justificación

El proyecto se inició el 1 de agosto del 2008 y los logros presentados es de 20 meses. Los objetivos 1,2 y 3 se cumplieron muy satisfactoriamente, los tres socios del consorcio compartieron protocolos, el CIP técnicas con para el aislamiento de bacterias y hongos, PBA de abonos fermentados, PROINPA de hongos entomopatógenos y micorrizas, con lo cual cada país avanzó en lo planificado. Se tienen los primeros reportes de microorganismos endófitos nativos en quinua y se continuaron con aislamientos de diferentes pisos altitudinales, siendo esta actividad un proceso continuo para el desarrollo de bioinsumos. Se cuenta con ceparios caracterizados bioquímicamente en Bolivia, Colombia y Perú, además en Bolivia y el CIP (fondos de contraparte) se caracterizó molecularmente hongos y bacterias promisorias.

Se desarrollaron actividades en los objetivos 4 y 5 por contar con Bioinsumos desarrollados, se diseñaron plantas de bioinsumos, se consiguieron fondos complementarios para equipar e iniciar la producción casera de de bifertilizantes y bioplaguicidas.

En el objetivo 6, se inició la difusión de lo generado a técnicos de otros centros de investigación, congresos nacionales (Protección vegetal-5 presentaciones) internacionales (Congreso Mundial de la quinua y Congreso Latinoamericano de la papa-ALAP, 3 presentaciones), principalmente con los temas de microorganismos, sus mecanismos y el desarrollo de bioplaguicidas y biofertilizantes.

En general se ha logrado un avance muy satisfactorio en base a lo planificado el primer año, debiéndose complementarse para afinar la evaluación de microorganismos y técnicas de multiplicación masiva en el segundo año y su evaluación con agricultores y la estructuración de plantas piloto de bioinsumos.

7. Progreso en la Ejecución del Proyecto			
Muy satisfactoria (MS)	Satisfactoria (S)	Insatisfactoria (I)	Muy insatisfactoria (MI)
A. Actividades Prioritarias	B. Indicadores de desempeño	C. Modalidad operativa y responsable	
1.1. Colección, aislamiento y caracterización.  Calificación: (MS)	-Una técnica para cada tipo de aislamiento de bacterias, hongos y actinomicetos, proporcionados disponibles. -Protocolos adaptados en Colombia y Bolivia para el aislamiento de microorganismos. -150 microorganismos nativos caracterizados en Perú, Colombia y Bolivia. -Se dispone de ceparios caracterizados bioquímicamente en los 3 países, en Bolivia se complementó molecularmente. -Se disponen de 260 aislamientos de endófitos en quinua, aún no reportados.	Consorcio: PROINPA-PBA-CIP Bolivia: N. Ortuño; M. Claros, J. A. Castillo, V. Angulo Perú: A. Oswald, P. Calvo. Colombia: D. García; L. Tellez; Y. Nova	



<p>1.2. Evaluación in vitro, maceta de microorganismos para biofertilizantes</p> <p>Calificación: (MS)</p>	<p>-Se seleccionaron 30 cepas en Perú, Bolivia y Colombia, para ser usados en el reciclaje de nutrientes y promotores de crecimiento.</p> <p>-Se seleccionaron en 6 hortalizas, 10 cepas promotoras de crecimiento, en forma solas y combinadas (micorrizas, <i>Bacillus</i>, <i>Azotobacter</i>, <i>Pseudomonas</i>, <i>Azospirillum</i> y <i>Trichoderma</i>).</p>	<p>Consorcio: PROINPA-PBA-CIP</p> <p>Bolivia: N. Ortuño; M. Claros, J. A. V. Angulo Perú: A. Oswald, P. Calvo Colombia: D. García; L. Tellez; Y. Nova</p>
<p>1.3. Evaluación en campo de microorganismos y abonos.</p> <p>Calificación: (S)</p>	<p>-Se seleccionó una técnica eficiente de producción de abonos líquidos.</p> <p>- Se evaluó 1 técnica para reducir en 50% el tiempo de compostado.</p> <p>-Se evaluó la combinación de micorrizas y bacillus en el transplante de tomate.</p>	<p>Consorcio: PROINPA-PBA-CIP</p> <p>Bolivia: N. Ortuño; M. Claros, W. Arandía. Perú: A. Oswald, y G. Quispe Colombia: D. García; L. Tellez</p>
<p>1.4. Evaluación in vitro, maceta de microorganismos para bioplaguicidas</p> <p>Calificación: (S)</p>	<p>-Se evaluó <i>Bacillus turingiensis</i> para el control de <i>Spodoptera frugiperda</i>.</p> <p>-Se aislaron nuevos virus de plagas de quinua y se están evaluando.</p> <p>-Se seleccionaron 44 cepas de bacterias 27 de hongos y 5 virus para el control de patógenos de suelo e insectos plaga en hortalizas.</p>	<p>Consultores: CC</p> <p>Bolivia: N. Ortuño; G. Plata; M. Claros, V. Angulo Perú: A. Oswald, P. Calvo Colombia: D. García; L. Tellez</p>
<p>1.5. Caracterización medio ambiental para el manejo de microorganismos</p> <p>Calificación: (S)</p>	<p>-Se conoce factores ambientales que pueden restringir la producción de bacterias nativas.</p>	<p>Consorcio: PROINPA-PBA-CIP</p> <p>Bolivia: N. Ortuño; M. Claros, V. Angulo Perú: A. Oswald, P. Calvo. Colombia: D. García; L. Tellez</p>
<p>2.1. Desarrollo de protocolos de multiplicación masiva y su validación.</p> <p>Calificación: (S)</p>	<p>-Se dispone de un medio de cultivo para la producción masiva de bacterias.</p> <p>-Se dispone de técnica eficiente para la producción de hongos entomopatógenos y controladores de patógenos de suelo.</p>	<p>Consorcio: PROINPA-PBA-CIP</p> <p>Bolivia: N. Ortuño; M. Claros, W. Arandía. V. Angulo Perú: A. Oswald, P. Calvo y G. Quispe Colombia: D. García; L. Tellez; O. Gutierrez; Y. Nova</p>
<p>2.2. Evaluación de sustratos para multiplicación de micorrizas</p> <p>Calificación: (S)</p>	<p>-Se dispone de una técnica básica para la producción masiva de micorrizas.</p> <p>-Se dispone de un biofertilizante artesanal en base a micorrizas nativas.</p>	<p>Consorcio: PROINPA-PBA</p> <p>Bolivia: N. Ortuño; M. Claros, W. Arandía. V. Angulo Colombia: D. García; L. Tellez; O. Gutierrez; Y. Nova</p>
<p>2.3. Desarrollo de técnicas para multiplicar y formular biofertilizantes-bacterias</p> <p>Calificación: (I)</p>	<p>-Se optimizó un equipo artesanal de producción masiva de bacterias.</p> <p>-Se cuenta con la producción masiva de <i>Bacillus subtilis</i> artesanalmente.</p>	<p>Consorcio: PROINPA-PBA-CIP</p> <p>Bolivia: N. Ortuño; M. Claros, Castillo, W. Arandía. V. Angulo Perú: A. Oswald, P. Calvo y G. Quispe Colombia: D. García; L. Tellez;</p>
<p>2.4. Evaluación de técnicas para producción de bioabonos fermentados</p> <p>Calificación: (I)</p>	<p>-Se desarrollo un activador orgánico que permite prescindir de la leche en la producción de biol y se disminuyó el tiempo de fermentación en 50% y se probó con un Municipio en el procesando residuos orgánicos.</p>	<p>Consorcio: PROINPA-PBA-CIP</p> <p>Bolivia: N. Ortuño; M. Claros, J. A. Castillo, W. Arandía. V. Angulo Perú: A. Oswald y G. Quispe Colombia: D. García, Y. Nova</p>



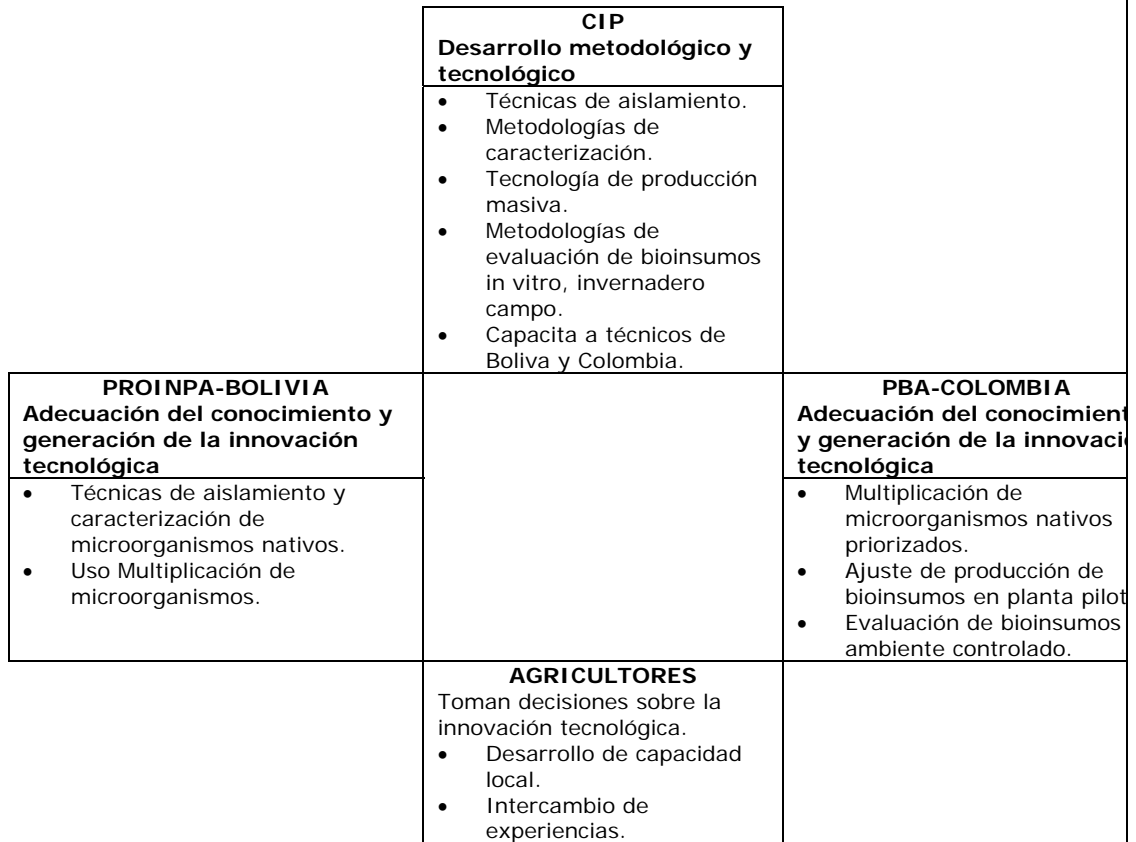
<p>3.1. Desarrollar técnicas sencillas para multiplicar y formular biofungicidas          Calificación: (S)</p>	<p>-Se dispone de un sustratos eficiente para la producción de <i>Trichoderma</i></p>	<p>Consorcio: PROINPA-PBA-CIP          Bolivia: N. Ortuño; M. Claros, G. Plata, E. Meneces, W. Arandia. V. Angulo          Perú: A. Oswald, P. Calvo          Colombia: D. García; L. Tellez; O. Gutierrez.</p>
<p>3.2. Desarrollo de técnicas sencillas para multiplicar y formular bioinsecticidas.          Calificación: (S)</p>	<p>-Multiplicación eficaz de <i>Beauveria</i> disponible.          -Se ajustó la producción masiva de <i>Bacillus thuringiensis</i>.</p>	<p>Consorcio: PROINPA-PBA          Bolivia: N. Ortuño; M. Claros, D. Barja. V. Angulo; E. Meneses.          Colombia: D. García; O. Gutierrez.</p>
<p>3.3. Evaluación de extractos de plantas como ecoinsecticidas          Calificación: (I)</p>	<p>Los extractos evaluados no son eficientes para el control de insectos, en condiciones controladas.</p>	<p>Consorcio: PROINPA          Bolivia: N. Ortuño; W. Arandia; D. Barja; E. Meneses.</p>
<p>3.4. Obtención de metabolitos de microorganismos          Calificación: (MI)</p>	<p>-Se seleccionó 5 cepas de <i>Trichoderma</i> antagonicas y se las caracterizó molecularmente.</p>	<p>Consorcio: PROINPA          Bolivia: N. Ortuño; G. Plata, M. Claros, V. Angulo</p>
<p>3.5. Evaluación de metabolitos como ecofungicidas          Calificación: (S)</p>	<p>-Se están evaluando los metabolitos de 5 cepas de <i>Trichoderma</i> para el control de enfermedades de follaje.</p>	<p>Consorcio: PROINPA          Bolivia: N. Ortuño; G. Plata, M. Claros, V. Angulo</p>
<p>4.1. Implementación de una planta piloto de producción de bioinsumos.          Calificación: (I)</p>	<p>-Se está apoyando en el diseño e implementación de plantas piloto comunales.          Se dispone con protocolos básicos para la producción de bioinsumos caseros por agricultores.</p>	<p>Consorcio: PROINPA-PBA          Bolivia: N. Ortuño; W. Arandia; D. Barja; E. Meneses.          Colombia: L. Tellez; O. Gutierrez Y. Nova</p>
<p>4.2. Análisis económico del proceso de producción de bioinsumos.          Calificación: (MI)</p>	<p>-Actividad continua pendiente porque aún la actividad 4.1. debe ser cumplida.</p>	<p>Consorcio: PROINPA-PBA-CIP          Bolivia: N. Ortuño; W. Arandia; E. Meneses.          Perú: A. Oswald,          Colombia: D. García; O. Gutierrez; Y. Nova</p>
<p>5.1. Evaluaciones participativas con biofertilizantes.          Calificación: (MI)</p>	<p>-Se evaluó un biofertilizante en invernadero.          -Se evaluó biofertilizante con agricultores en cultivos de cebolla y brócoli.</p>	<p>Consorcio: PROINPA-PBA-CIP          Bolivia: N. Ortuño; W. Arandia.          Colombia: L. Tellez; O. Gutierrez Y. Nova</p>
<p>5-2- Evaluaciones participativas con bioplaguicidas.          Calificación: (I)</p>	<p>-Se evaluó <i>Trichoderma</i> para el control de Damping Off en cebolla con productores de papa, con el apoyo de otro proyecto.</p>	<p>Consorcio: PROINPA          Bolivia: N. Ortuño; W. Arandia; M. Claros</p>
<p>6.1. Difusión de conocimientos hacia investigadores          Calificación: (I)</p>	<p>-Se presentó resultados en 2 reuniones: Congreso Internacional (Congreso Mundial de quinua y ALAP-Latinoamericano de la Papa).</p>	<p>Consorcio: PROINPA          Bolivia: N. Ortuño, M. Claros y J.A. Castillo, O. Navia</p>

6.2. Difundir y compartir tecnología con técnicos de campo Calificación: (I)	-Se capacitó a técnicos en la producción de abonos fermentados sólidos y líquidos.	Consorcio: PROINPA-PBA Bolivia: N. Ortuño, W. Arandia, O. Navia Colombia: D. García, O. Gutierrez.
6.3. Compartir y difundir tecnología hacia los horticultores Calificación: (MI)	-Se hicieron capacitaciones en comunidades para motivar a la producción y uso de bioinsumos.	Consorcio: PROINPA-PBA-CIP  Bolivia: N. Ortuño Perú: A. Oswald Colombia: D. García
<b>D. Supuestos relacionados con las actividades programadas</b>	<b>E. Identificación de problemas y nuevas oportunidades</b> (en caso necesario)	
1. Los objetivos 1,2 y 3 fueron programados y se ejecutan normalmente.	-Se deben continuar la selección de microorganismos, principalmente los endófitos en quinua porque representan un potencial para zonas extremas.	
2. Las actividades de los objetivos 4, 5 y 6 se desarrollan normalmente porque ya se cuentan con bioinsumos.	-El presupuesto del proyecto no contempla inversión en infraestructura para superar se vienen haciendo gestiones con otros proyectos o Municipios. -Se conectaron los bioinsumos con una planta de producción privada instalada.	
<b>Calificación Resumen del Progreso en la Ejecución:</b> [ ] Muy satisfactoria (MS)		
<b>F. Justificación</b>  El proyecto se inició el 1 de agosto del 2008 y los logros presentados es de 20 meses de labor. Las actividades desarrolladas en el primer año estaban dirigidas a los aislamientos de microorganismos nativos, caracterizarlos y probarlos en condiciones controladas, eso permitió formar ceparios en cada país. Luego se desarrollaron formas de producción masiva y luego se desarrollaron y formularon Bioinsumos. Asimismo, se evaluaron sustratos y las condiciones de fermentación para la elaboración de abonos líquidos y sólidos, y se cuenta con activador orgánico.  Con esa información se apoyó en el diseño de dos plantas de producción en La Paz y Sucre y otras 4 comunales en el área rural de Colombia y Bolivia. En estos lugares se definirá como apoyar para implementar plantas piloto y hacer su respectivo análisis económico.  El objetivo 6 se participará con mayor énfasis, promoviendo cursos de capacitación, haciendo publicaciones para agricultores y asistiendo a eventos científicos para difundir la información. sin embargo se capacitaron e informaron a grupos de agricultores y técnicos a través de eventos organizados por terceros.		

## 5. Articulación del Consorcio



El consorcio está articulado bajo el siguiente esquema de trabajo, lo cual nos permite contar con un flujo de conocimiento y tecnología hacia los usuarios finales de los productos desarrollados en el proyecto:



**Figure 1.** Estrategia de integración del conocimiento en el desarrollo, desde la investigación hasta los pequeños productores.

El intercambio se realiza a través del entrenamiento en servicio en los laboratorios de los socios, intercambio de información por internet, reuniones de planificación y visitas periódicas. Se desarrollaron protocolos y medios de producción y formulación de Bioinsumos. Se intercambian metodologías participativas entre PBA y PROINPA para trabajar con agricultores. Esto ha representado una necesidad para transformar lo científico en lo tecnológico y luego se pondrán los bioinsumos a disposición de los pequeños agricultores, donde ellos deberán tomar decisiones sobre la innovación tecnológica adecuada en forma participativa.

## 6. Gestión y disseminación del conocimiento

El objetivo 6 es el ayudará a cumplir con esta meta. Sin embargo, se capacitaron e informaron a grupos de agricultores y técnicos a través de eventos organizados por terceros, donde se explican los mecanismos y los efectos de los microorganismos y los Bioinsumos, además su uso y cuidados para lograr buenos resultados.

Se han presentado en talleres, reuniones, congresos y asesoramiento de estudiantes a través de tesis en universidades públicas y privadas en los tres países.

## 7. PLAN OPERATIVO ANUAL (POA) PARA EL SIGUIENTE PERIODO PLAN OPERATIVO ANUAL (POA)

**Nombre del Proyecto:** Desarrollo de bioinsumos para la producción sostenible de hortalizas con pequeños agricultores para una soberanía alimentaria en los Andes

**Periodo/ Año:** 2010/11

Objetivo específico	Resultados esperados	Actividades prioritarias	Indicadores de desempeño	Medios de verificación	Modalidad operativa y responsables	Factores condicionantes	Presupuesto estimado (\$us.)
<b>Objetivo específico 1:</b> Desarrollar un cepario de microorganismos nativos para indicar la formación de un banco de germoplasma.	-Disponer de un banco de germoplasma de microorganismos caracterizado en cada país. -50 Microorganismos seleccionados y evaluados por características y propósitos en los tres países. -Se conocen las condiciones de uso de 5 microorganismos en los tres países.	1.1. Aislamiento y caracterización.  1.2. Selección por aptitud al reciclaje de nutrientes y promotores de crecimiento.  1.3. Selección por efecto supresor de patógenos.  1.4. Selección por aptitud como entomopatógenos.	-Cepario disponible de microorganismos seleccionados. - Microorganismos caracterizados. -Hongos y bacterias seleccionados.  -Selección de virus, bacterias y hongos como entomopatógenos.	-Banco de germoplasma seleccionado y disponible.  - Documentación.  -Informes de proyecto.	PROINPA, PBA, CIP.  Consultores: N. Ortuño A. Oswald S. Perry	- Accesibilidad a las zonas de estudio.	29947,7
<b>Objetivo específico 2:</b> Adaptar y desarrollar técnicas caseras ajustadas a las condiciones locales para	-Se dispone del conocimiento básico para la multiplicación y producción de microorganismos	2.1 Selección de medios de cultivo para producción masiva 2.2. Evaluación de técnicas de producción	-Protocolos básicos desarrollados  -Tecnología disponible  -Un proceso	- Documentos disponibles.  -Informe disponible.  -Tecnología demostrada	PROINPA, PBA, CIP.  Consultores: N. Ortuño A. Oswald S. Perry	Disponibilidad de estudiantes y fondos  Colaboración de	37607,0

la producción de biofertilizantes.	smos. -Se desarrolló una tecnología sencilla de multiplicación y producción de microorganismos -Dos técnicas mejoradas, eficientes y adecuadas para la producción de bioabonos fermentados.	de micorrizas 2.3. Técnicas sencillas para la producción de bacterias 2.4. Técnicas seleccionadas y validadas para la producción de bioabonos fermentados.	de producción accesible.  -2 Técnicas eficientes disponibles	e		agricultores	
<b>Objetivo 3.</b> Desarrollar bioplaguicidas	-Dos tecnologías sencillas y económicas desarrolladas para la formulación de biofungicidas. -Tres tecnologías sencillas y económicas desarrolladas para formular bioinsecticidas.	3.1. Desarrollar técnicas sencillas para multiplicar y formular biofungicidas. 3.2. Desarrollo de técnicas para multiplicar y formular bioinsecticidas. 3.3. Obtención de metabolitos de microorganismos.	-Tres biofungicidas formulados.  -Tres bioinsecticidas disponibles.	- Productos disponibles. - Informes de proyecto	PROINPA, PBA, CIP.  Consultores: N. Ortuño A. Oswald S. Perry	-Disponer de cromatógrafo de gases.  -Presencia de la plaga en poblaciones adecuadas.  -Identificar un laboratorio para la obtención de metabolitos.	22786,7
<b>Objetivo específico 4.</b> Diseño de planta piloto para producción de bioinsumos	-Se produjo bioinsumos en planta piloto por medios caseros. -Establecer el proceso y sus costos de producción.	4.1. Implementación de una planta piloto de producción de bioinsumos. 4.2. Proceso de control de calidad de bioinsumos desarrollado.	-Se adecuó una planta piloto para la formulación tecnificada de bioinsumos. - Los agricultores iniciaron la producción de Bioinsumos y se apoyará en		PROINPA, PBA  Consultores: N. Ortuño S. Perry	Colaboración de agricultores y otros interesados en la producción masiva de bioinsumos.	23034,1

			la implementación de plantas comunales				
<b>Objetivo específico 5:</b> Evaluar participativamente con pequeños horticultores	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pequeños horticultores evaluaron la eficiencia de dos biofertilizantes y dos bioabonos fermentados.</li> <li>- Horticultores evaluaron la eficiencia de cinco bioplaguicidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Pequeños horticultores evaluaron la eficiencia de biofertilizantes y bioabonos fermentados.</li> <li>5.2. Horticultores evaluaron la eficiencia de cinco bioplaguicidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pequeños horticultores evaluaron la eficiencia de dos biofertilizantes y dos bioabonos fermentados.</li> <li>-Horticultores evaluaron la eficiencia de cinco bioplaguicidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ensayos instalados; reporte de trabajo y análisis de datos;</li> <li>Ensayos instalados; reporte de trabajo y análisis de datos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROINPA, PBA, CIP.</li> <li>Consultores: N. Ortuño A. Oswald S. Perry</li> </ul>	Colaboración de agricultores	15702,5
<b>Objetivo Específico 6.</b> Difusión del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimientos compartidos y difundido en dos eventos nacionales e internacionales</li> <li>- Tecnologías compartidas y difundidas con 20 técnicos de otras instituciones</li> <li>- Experiencias compartidas con 30 horticultores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación en eventos científicos.</li> <li>- Capacitación a técnicos.</li> <li>- Capacitación a agricultores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimientos compartidos y difundido en dos eventos nacionales e internacionales.</li> <li>- Tecnologías compartidas con 20 técnicos.</li> <li>-3 charlas de bioinsumos con horticultores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resúmenes de presentaciones.</li> <li>-Entrevista a técnicos.</li> <li>-Visita a agricultores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROINPA, PBA, CIP.</li> <li>Consultores: N. Ortuño A. Oswald S. Perry</li> </ul>		24722,9