



Departamento de Financiamiento Institucional

# **Informe de Avance Institucional Semestral Convenio de Desempeño**

*PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO*

*DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA INSTITUCIONAL QUE FORTALEZCA LAS  
CAPACIDADES DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO DE LOS ALUMNOS DE LOS PROGRAMAS DE  
DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS DE LA PUCV, PARA CONCRETAR UNA EFICAZ  
TRANSFERENCIA DE SUS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN HACIA EL SECTOR PRODUCTIVO*

*Gestión avanzada de conocimiento por medio del doctorado acreditado de acuerdo a la Ley 20.129.  
UCV1308*

*20 de diciembre de 2013*

Período de Evaluación: (01/07/2014 al 15/01/2011)  
Fecha de Presentación del Informe: 16/01/2015

## INDICE

<b>1</b>	<b>Estado de Avance Convenio de Desempeño</b> .....	<b>3</b>
1.1	Avance por Objetivos de Convenio de Desempeño .....	3
1.2	Avance en los Indicadores.....	11
1.3	Análisis Cualitativo del Avance del Indicadores:.....	18
1.4	Resumen Ejecución de Recursos del Convenio de Desempeño (\$ Nominales).....	20
1.5	Análisis de la Ejecución Financiera .....	22
<b>2</b>	<b>Aspectos Relevantes sobre Implementación del Convenio de Desempeño</b> .....	<b>23</b>
2.1	Logros Tempranos y No Previstos.....	23
2.2	Logros Previstos .....	23
2.3	Cumplimiento de compromisos derivados de la implementación del Convenio.....	24
2.4	Dificultades para el avance (externas e internas).....	24
2.5	Desafíos .....	24
<b>3</b>	<b>Percepción sobre la Implementación y Avance de Logros del Convenio de Desempeño (Anual)</b> .....	<b>25</b>
3.1	Percepción de Autoridades Universitarias .....	25
3.2	Percepción de Académicos .....	25
3.3	Percepción de Estudiantes .....	25
3.4	Percepción de Funcionarios .....	25
3.5	Percepción de Actores Externos .....	25
3.6	Otros Comentarios.....	25
<b>4</b>	<b>Apéndice</b> .....	<b>26</b>
4.1	Programación y Ejecución de Lista de Bienes y Servicios (LBBSS) del Convenio de Desempeño.....	26
4.2	Formulario Actualizado de Inventario de Bienes Muebles Anual .....	27
<b>5</b>	<b>Anexos</b> .....	<b>28</b>



# 1 Estado de Avance Convenio de Desempeño

## INSTRUCCIÓN GENERAL DEL DOCUMENTO:

### 1.1 Avance por Objetivos de Convenio de Desempeño

#### Objetivo General del Convenio de Desempeño:

Diseñar e implementar una estrategia institucional que fortalezca las capacidades de innovación y emprendimiento de los alumnos de los Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV, para concretar una eficaz transferencia de sus resultados de investigación hacia el sector productivo.

#### Objetivo Específico 1:

Promover la asociatividad entre claustros académicos y doctorandos que asegure la valorización de los resultados de investigación susceptibles de transferir al sector productivo.

Hitos				
Descripción Hito	Fecha de cumplimiento programada en el PM	Fecha de cumplimiento real	Logrado (SI/NO)	Medios de Verificación auditable

Hitos				
Descripción Hito	Fecha de cumplimiento programada en el PM	Fecha de cumplimiento real	Logrado (SI/NO)	Medios de Verificación auditable
Programa de formación diseñado e implementado para académicos y doctorandos, en materias de gestión de la innovación, emprendimientos de base científica y transferencia tecnológica.	30/05/2014	Diseño 03-01-2015	NO (SI - Diseño / NO - Implementación)	Registros de académicos y alumnos participantes en concursos, talleres y asignaturas de capacitación en innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica.  Unidad Responsable: Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados  (Anexo 1) - Programa de formación PHD+ diseñado - informe final de servicio de consultoría realizado y malla del programa de fortalecimiento de capacidades.
Asignatura optativa en materias de innovación, emprendimiento, propiedad intelectual y transferencia tecnológica implementada para Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV,	31/12/2015	-----	NO	Registro de alumnos inscritos de los Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV, participantes en la asignatura optativa.  Unidad Responsable: Dirección de Estudios Avanzados y Dirección de Desarrollo Curricular y Formativo
Seminarios mensuales en innovación, emprendimiento, propiedad intelectual y transferencia tecnológica, desarrollados para los alumnos de Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV.	31/12/2015	15/01/2015  Agosto 2014 – Inicio actividades	SI	Registro de alumnos y académicos de los Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV, en los seminarios mensuales de innovación, emprendimiento, propiedad intelectual y transferencia tecnológica (Anexo 2)  Unidad Responsable: Dirección de Innovación y Emprendimiento

Hitos				
Descripción Hito	Fecha de cumplimiento programada en el PM	Fecha de cumplimiento real	Logrado (SI/NO)	Medios de Verificación auditable
Proyectos de investigación desarrollados conjuntamente entre profesores y alumnos de doctorado cuyos resultados se caracterizan por un alto potencial de comercialización.	31/12/2015	15/01/2015	SI	Registro de postulaciones on-line de proyectos de investigación conjunta entre investigadores y alumnos de doctorado. (Anexo 3 - VIU)  Reporte de los proyectos de investigación conjunta entre profesores y alumnos de doctorado financiados e informe del reporte de las actividades de cada uno de ellos.  Unidad Responsable: Dirección de Innovación y Emprendimiento

Promover la asociatividad entre claustros académicos y doctorandos que asegure la valorización de los resultados de investigación susceptibles de transferir al sector productivo.

#### **Análisis Cualitativo del Avance del Objetivo Específico 1:**

Es necesario señalar que el objetivo específico 1 aún no se encuentra con un grado de cumplimiento al 100%, sin embargo se han realizado avances que permiten una verificación cuantitativa y también un análisis cualitativo. El diseño del **“Programa de Fortalecimiento PhD+”** se realizó por medio de una consultoría de 4 meses de duración, la cual nos permitió conocer la estructura de los 3 doctorados participantes del proyecto y sus fortalezas y debilidades en los conceptos de Innovación, Emprendimiento y Transferencia Tecnológica, como también las temáticas que se trabajan en cada uno de ellos. Esto nos permitió definir las competencias y habilidades que se quieren fortalecer a través del Programa de Fortalecimiento PhD+ y nos permitió dar una secuencia lógica a la programación de los módulos.



Durante el proceso de la consultoría el equipo de trabajo pudo interactuar con estudiantes de los 3 programas de doctorados y es preciso mencionar que ellos participaron de forma voluntaria y en todo momento se mostraron interesados en las distintas iniciativas que se realizaron, entre ellas charlas, entrevistas y encuestas. Por otro lado, las distintas iniciativas han permitido reunir a los estudiantes de los 3 programas de doctorado en un mismo lugar lo cual ha sido reconocido por ellos mismo como una actividad necesaria y fructífera para conocerse y reconocerse en el ámbito de la investigación e innovación y para interactuar en futuros y posibles proyectos, debido a que son pocas las instancias de interacción entre los estudiantes, adicionalmente estas iniciativas permiten ampliar las redes de contacto entre ellos.

Dado que ya contamos con el diseño del Programa de Fortalecimiento PhD+, con su malla, la duración, la secuencia se realizará su implementación el año 2015, lo cual nos permitirá cumplir con los hitos declarados lo cual nos conducirá a dar cumplimiento al objetivo específico, debido a que el programa considera formar a un grupo de estudiantes pertenecientes a los 3 programas de doctorados quienes tendrán la oportunidad de conocerse durante un año y trabajar en conjunto en los distintos módulos.

Respecto al atraso en la ejecución de los hitos, es preciso indicar que la formulación de los hitos y de los medios de verificación se pensaron sin considerar los tiempos que se requieren para cumplir con los procedimientos establecidos para la correcta ejecución de las actividades y de los gastos, por lo que eso ha retrasado el cronograma diseñado en la presentación del proyecto.

### Objetivo Específico 2:

Impulsar la transferencia del conocimiento generado por los alumnos doctorandos, a través de un conjunto de herramientas institucionales diseñadas para fortalecer sus capacidades en innovación y emprendimiento.

Hitos				
Descripción Hito	Fecha de cumplimiento programada en el PM	Fecha de cumplimiento real	Logrado (SI/NO)	Medios de Verificación auditable
Red de colaboración con el sector productivo nacional.	31/12/14	31/12/14	NO	Número de Empresas del Area Química, Biotecnología e Ingeniería Bioquímica que integran la Red de Colaboración que participan como facilitadores de los alumnos doctorandos y potenciales inversionistas, como para el desarrollo de pasantías.
Proyectos de emprendimiento a partir de resultados de investigación, desarrollados por los alumnos de los Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV.  Propuestas de negocios de base científica tecnológica desarrolladas por alumnos de los Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV.	30/05/15	15/01/15	SI	Registro de postulaciones on-line de proyectos de emprendimiento a partir de resultados de investigación de alumnos de doctorado. (Anexo 4 – DIE, página 5 y página 10) Unidad Responsable: Dirección de Innovación y Emprendimiento  Reporte de los proyectos de emprendimientos a partir de resultados de investigación de alumnos de doctorado e informe del reporte de las actividades de cada uno de ellos.  Modelo de negocios de las propuestas de negocios de base científica tecnológica de alumnos emprendedores. Unidad Responsable: Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados

Hitos				
Descripción Hito	Fecha de cumplimiento programada en el PM	Fecha de cumplimiento real	Logrado (SI/NO)	Medios de Verificación auditable
Pasantías en centros de investigación de clase mundial.	31/12/15	31/12/15	NO	Informe de las pasantías en centros de investigación de clase mundial. Unidad Responsable: Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados
Tesis doctorales desarrolladas en el sector productivo en los ámbitos de las ciencias químicas, biotecnologías y ciencias de la ingeniería bioquímica.	31/12/15	15/01/15	SI	Informe de las tesis doctorales desarrolladas en el sector productivo en los ámbitos de las ciencias químicas, biotecnologías y ciencias de la ingeniería bioquímica. (Anexo 5) Unidad Responsable: Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados
Solicitudes de patentes.	31/12/15	---	NO	Presentación de solicitudes. Unidad Responsable: Oficina de Transferencia y Licenciamiento

Impulsar la transferencia del conocimiento generado por los alumnos doctorandos, a través de un conjunto de herramientas institucionales diseñadas para fortalecer sus capacidades en innovación y emprendimiento.(BORRAR)

### **Análisis Cualitativo del Avance del Objetivo Específico 2:**

Los hitos del objetivo específico 2 se han cumplido parcialmente debido a que la universidad efectivamente tiene herramientas institucionales diseñadas para impulsar proyectos de emprendimiento a partir de resultados de investigación de los estudiantes de los programas de doctorados, sin embargo su participación en las herramientas es baja debido a que no cuentan con sus capacidades de innovación y emprendimiento fortalecidas, porque es una debilidad de los programas de doctorados actuales. Es por ello, que es de suma importancia poder impartir el Programa de Fortalecimiento PhD+ para que los estudiantes puedan fortalecer sus capacidades de innovación y emprendimiento y con ello logremos aumentar la participación de los estudiantes en las distintas herramientas institucionales que permiten desarrollar proyectos de emprendimiento en base a los resultados de investigación de sus tesis, como también dar un paso hacia la transferencia de la tecnología por medio de la participación de los estudiantes en actividades de vinculación con la empresa.





Dicho lo anterior es posible ver que el diseño del Programa de Fortalecimiento PhD+ fue de suma importancia porque es el inicio para el estudiante pueda entrar en el ecosistema de Innovación, y con ello él pueda visualizar todas las oportunidades existentes a nivel institucional de la universidad como también a nivel nacional por medio de las herramientas e instrumentos existentes en las distintas fuentes de financiamiento entre ellas CONICYT y CORFO.

Por otra parte transcurso el año 2014 la Vicerrectoría de Investigación y Estudios avanzados, a través de la Dirección de Innovación y Emprendimiento, dio inicio a la convocatoria de los proyectos internos **“Concursos de Innovación y Emprendimiento 2014”**. En dicha convocatoria la universidad otorgo recursos para el desarrollo de investigaciones, destacando entre ellas “Proyectos Emprendimiento Postgrado” y “Protección a la Propiedad Intelectual”, en cuyas categorías postularon y se adjudicaron proyectos alumnos y académicos pertenecientes a los 3 programas de doctorados.

### Objetivo Específico 3:

**Vincular los resultados de investigación con potencial de comercialización de los alumnos de los Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV con inversionistas nacionales e internacionales para la creación de nuevos negocios.**

Hitos				
Descripción Hito	Fecha de cumplimiento programada en el PM	Fecha de cumplimiento real	Logrado (SI/NO)	Medios de Verificación auditable
Red de colaboración con inversionistas nacionales e internacionales conformada.	31/12/15	31/12/15	NO	Convenio celebrado y ejecutado
Foro anual de vinculación y difusión de los resultados de investigación de los alumnos de doctorado ejecutado.	30/04/15	-----	NO	Reportes de los participantes, expositores y asistentes al foro. Unidad Responsable: Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados
Empresas de base científica a partir de emprendimientos de alumnos de doctorado formadas e incubadas.	31/12/15	31/12/15	NO	Empresas legalmente constituidas. Unidad Responsable: Dirección de Innovación y Emprendimiento

### Análisis Cualitativo del Avance del Objetivo Específico 3:

Es necesario señalar que el objetivo 3 no se ha podido ejecutar debido a que es consecuencia de las actividades a realizar en los objetivos 2 y 3.

## 1.2 Avance en los Indicadores

Indicadores									
N°	Nombre Indicador	Fórmula de Cálculo	N° OE asociado	Línea Base	Meta Año 1	Meta Año 2	Valor real a la fecha (incluir numerador y denominador)	Logrado (SI/NO)	Medios de Verificación auditable

Indicadores									
N°	Nombre Indicador	Fórmula de Cálculo	N° OE asociado	Línea Base	Meta Año 1	Meta Año 2	Valor real a la fecha (incluir numerador y denominador)	Logrado (SI/NO)	Medios de Verificación auditable
1	Académicos y alumnos de doctorado que desarrollan proyectos de investigación conjunta cuyos resultados se caracterizan por un alto potencial de comercialización. Alto potencial de comercialización, se entiende como proyectos susceptibles de ser demandados por el sector productivo, y se mide en base al número de proyectos desarrollados que responden a una prospección real de las demandas del sector productivo habiendo detectado en primer lugar las necesidades de las empresas, o sea el cliente.	N° de académicos y alumnos de doctorado que desarrollan proyectos de investigación conjunta cuyos resultados se caracterizan por un alto potencial de comercialización/(n° de académicos de los claustros + N° alumnos matriculados, en los programas de Doctorado en Ciencias con mención en Química, Ingeniería con mención en Ingeniería Bioquímica y en Biotecnología).	1 2	Universo Alumnos: Hombres: 55 Mujeres: 55  Universo Académicos: Hombres: 30 Mujeres: 11	21	28	2/(151)	NO	Formulario de postulación de proyectos.

Indicadores									
N°	Nombre Indicador	Fórmula de Cálculo	N° OE asociado	Línea Base	Meta Año 1	Meta Año 2	Valor real a la fecha (incluir numerador y denominador)	Logrado (SI/NO)	Medios de Verificación auditable
2	Alumnos de doctorado que desarrollan proyectos de emprendimiento de base científica susceptibles de transformarse en spin off y start up  Al igual que el indicador 1, se mide en base a una prospección real de las demandas del sector productivo habiendo detectado en primer lugar las necesidades de las empresas, o sea el cliente.	N° de alumnos de doctorado que desarrollan proyectos de emprendimiento de base científica susceptibles de transformarse en spin off y start up/ N° alumnos matriculados, en los programas de Doctorado en Ciencias con mención en Química, en Ingeniería con mención en Ingeniería Bioquímica y en Biotecnología	1  2	3	6	9	3/3	NO	Formulario de postulación

Indicadores									
N°	Nombre Indicador	Fórmula de Cálculo	N° OE asociado	Línea Base	Meta Año 1	Meta Año 2	Valor real a la fecha (incluir numerador y denominador)	Logrado (SI/NO)	Medios de Verificación auditable
3	Negocios de base científica tecnológica de alumnos emprendedores de los Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV.	N° de negocios de base científica tecnológica de alumnos emprendedores de los Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV/N° alumnos matriculados, en los programas de Doctorado en Ciencias con mención en Química, en Ingeniería con mención en Ingeniería Bioquímica y en Biotecnología).	2 3	1	2	3	1/1	NO	Constitución SPA.

Indicadores									
N°	Nombre Indicador	Fórmula de Cálculo	N° OE asociado	Línea Base	Meta Año 1	Meta Año 2	Valor real a la fecha (incluir numerador y denominador)	Logrado (SI/NO)	Medios de Verificación auditable
4	Solicitudes de patentes derivadas de las investigaciones desarrolladas por académicos y/o alumnos de doctorados.	N° de solicitudes de patentes derivadas de las investigaciones desarrolladas por académicos y/o alumnos de doctorados/ (n° de académicos de los claustros + N° alumnos matriculados, en los programas de Doctorado en Ciencias con mención en Química, en Ingeniería con mención en Ingeniería Bioquímica y en Biotecnología).	2 3	0	1	3	1	SI	Certificado de presentación PCT (Anexo 6)

Indicadores									
N°	Nombre Indicador	Fórmula de Cálculo	N° OE asociado	Línea Base	Meta Año 1	Meta Año 2	Valor real a la fecha (incluir numerador y denominador)	Logrado (SI/NO)	Medios de Verificación auditable
5	Negocios de base científica tecnológica de alumnos emprendedores de los Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV, que participan en el Foro anual de difusión de los resultados de investigación ante inversionistas nacionales e internacionales.	N° de negocios de base científica tecnológica de alumnos emprendedores de los Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV que participan en el Foro anual de difusión de los resultados de investigación de los alumnos de doctorado/ N° alumnos matriculados, en los programas de Doctorado en Ciencias con mención en Química, en Ingeniería con mención en Ingeniería Bioquímica y en Biotecnología	2 3	0	0	12	0	NO	Constitución empresa



Indicadores									
N°	Nombre Indicador	Fórmula de Cálculo	N° OE asociado	Línea Base	Meta Año 1	Meta Año 2	Valor real a la fecha (incluir numerador y denominador)	Logrado (SI/NO)	Medios de Verificación auditable
6	Empresas de base científica a partir de emprendimientos de alumnos de doctorado que levantan recursos de capital de riesgo.	N° de Empresas de base científica a partir de emprendimientos de alumnos de doctorado que levantan recursos de capital de riesgo/ N° alumnos matriculados, en los programas de Doctorado en Ciencias con mención en Química, en Ingeniería con mención en Ingeniería Bioquímica y en Biotecnología	3	0	0	1	0	NO	constitución de empresa

Indicadores									
N°	Nombre Indicador	Fórmula de Cálculo	N° OE asociado	Línea Base	Meta Año 1	Meta Año 2	Valor real a la fecha (incluir numerador y denominador)	Logrado (SI/NO)	Medios de Verificación auditable
7	Patentes concedidas de las investigaciones desarrolladas por académicos y/o alumnos de doctorados.	N° de patentes concedidas derivadas de las investigaciones desarrolladas por académicos y/o alumnos de doctorados/ (n° de académicos de los claustros + N° alumnos matriculados, en los programas de Doctorado en Ciencias con mención en Química, en Ingeniería con mención en Ingeniería Bioquímica y en Biotecnología).	3	0	0	0	0	NO	Número de registro

### 1.3 Análisis Cualitativo del Avance del Indicadores:

Es necesario señalar que los avances en cuanto a los indicadores a sido lento debido a que a la fecha sólo contamos con el diseño del Programa de Fortalecimiento de capacidades PhD+ sin su implementación, sin embargo en el marco de las actividades que hemos realizado para el diseño del programa y para difundir los objetivos que se desean alcanzar con el proyecto hemos podido transmitir la importancia de aprender los conceptos de Innovación, Emprendimiento y Transferencia Tecnológica lo que ha llevado a que los estudiantes de forma personal se acerquen a la Dirección de Innovación y Emprendimiento para ver posibilidades de realizar



proyectos, de formar empresas, de buscar distintas fuentes de financiamiento y de poder ayudarlos a visualizar una posible tecnología. Por lo anterior, es que existen números que suman a los indicadores diseñados, entre ellos podemos contar con una solicitud de patente y con proyectos adjudicados.

#### 1.4 Resumen Ejecución de Recursos del Convenio de Desempeño (\$ Nominales)

Ítem	(1) Presupuesto Anual \$			(2) Gastos devengados \$: Efectivos + Gastos por pagar					(1-2) Saldo Presupuestario \$		
	Mineduc	Institución	Total	Mineduc		Institución		Total suma (a+b+c+d)	Mineduc	Institución	Total
				(a) EFECTIVO	(b) POR PAGAR	(c) EFECTIVO	(d) POR PAGAR				
Bienes	4.000.000								4.000.000		4.000.000
Obras menores	3.500.000								3.500.000		3.500.000
Servicios de consultoría	6.500.000			3.500.000	1.500.000			5.000.000	1.500.000		1.500.000
Servicios de no consultoría											
<b>Total gastos adquiribles</b>	<b>14.000.000</b>			<b>3.500.000</b>	<b>1.500.000</b>			<b>5.000.000</b>	<b>9.000.000</b>		<b>9.000.000</b>
Formación de RRHH											
Transporte	10.200.000								10.200.000		10.200.000
Seguros	240.000								240.000		240.000
Viáticos	13.800.000								13.800.000		13.800.000
Costos de inscripción											
Honorarios	9.000.000								9.000.000		9.000.000
Sueldos											
Gastos pedagógicos y de aseguramiento de la calidad	36.000.000	6.000.000		1.367.295				1.367.295	34.632.705	6.000.000	40.632.705

Mantenimiento y servicios	15.600.000								15.600.000		15.600.000
Servicios básicos											
Impuestos, permisos y patentes		8.000.000								8.000.000	8.000.000
<b>Total gastos recurrentes</b>	<b>84.840.000</b>	<b>14.000.000</b>		<b>1.367.295</b>	<b>0</b>				<b>83.472.705</b>	<b>14.000.000</b>	<b>97.472.705</b>
<b>Total pesos \$</b>	<b>98.840.000</b>	<b>14.000.000</b>		<b>4.867.295</b>	<b>1.500.000</b>				<b>92.472.705</b>	<b>14.000.000</b>	<b>106.472.705</b>

**Notas:**

- (1) Presupuesto Año 1 \$:** corresponde a la primera cuota transferida por el Ministerio de Educación y al presupuesto comprometido por la Institución, según Convenio de Desempeño y considerando reitemizaciones aprobadas por el MINEDUC durante el año.
- (2) Gastos devengados \$: Efectivos + Gastos por pagar a la fecha de corte del presente informe:** corresponde a los pagos girados con cargo a la cuenta del Convenio de Desempeño (efectivos) y los compromisos contables (por pagar) respaldados con documentos a la fecha señalada (rendidos oficialmente al DFI), tanto con cargo a los recursos del MINEDUC como a los Institucionales. La suma de todos debe ser el total devengado a la fecha.
- (1)-(2) Saldo Presupuestario \$ a la fecha de corte del presente informe** corresponde a la resta de Presupuesto menos Gastos Devengados (Suma total).



## **1.5 Análisis de la Ejecución Financiera**

La ejecución financiera hasta la fecha considera la asistencia técnica para el diseño del Programa de Fortalecimiento de capacidades en Innovación, Emprendimiento y Transferencia Tecnológica, además de gastos de actividades relacionadas a generar el vínculo con los estudiantes de los programas de doctorados, como también con los académicos, entre ellos Desayuno Taller, Seminarios INAPI, Lanzamiento del Programa PhD+.

Es importante destacar que los otros gastos presupuestados, serán resultado de la implementación del Programa de Fortalecimiento, debido a que darán los resultados necesarios para que los estudiantes puedan utilizar los instrumentos y herramientas que serán diseñados especialmente para impulsar proyectos de emprendimientos basados en los resultados de investigación.

## 2 Aspectos Relevantes sobre Implementación del Convenio de Desempeño

### **Notas:**

El punto 2.3 incluye la página **web del Convenio y Anuario Institucional**, éste último se solicitará para mayo de cada año.

### **2.1 Logros Tempranos y No Previstos**

Gracias al trabajo en conjunto con la Oficina de Transferencia y Licenciamiento, dependiente de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados, se ha presentado una solicitud de patente vía PCT, denominada:

**AGENT WITH ANTIVIRAL PROPERTIES FOR PREVENTING OR TREATING INDIVIDUALS EXPOSED TO A VIRUS OF THE BIRNAVIRIDAE FAMILY. PCT/IB2014/063047**

Esta solicitud de patente, representa una de una serie de patentes que la Oficina ha identificado como productos protegibles provenientes de los académicos de los claustros de los programas de doctorado que participan en este proyecto.

### **2.2 Logros Previstos**

- Presentación del proyecto a la Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados PUCV
- Presentación del proyecto a los Directores de los Programa de Doctorado participantes del proyecto
- Focus Group con estudiantes de doctorado, graduados y directores de los Programa de Doctorado participantes del proyecto
- Presentación del proyecto y del quehacer de la Dirección de Innovación y Emprendimiento y sus estructuras, a los estudiantes de los Programa de los Doctorados participantes del proyecto.
- Aprobación TDR Asistencia Técnica N°1
- Desarrollo Asistencia Técnica N°1
- Elaboración Bases para Obras enmarcadas en el proyecto.
- Encuentro y vinculación con estudiantes de los Programa de Doctorado participantes del proyecto
- Finalización Asistencia Técnica N°1
- Malla de Programa de Fortalecimiento de Capacidades en Innovación, Emprendimiento y Transferencia Tecnológica diseñado PhD+



- Lanzamiento del Programa de Fortalecimiento PhD+
- Diseño de Imagen del Programa de Fortalecimiento PhD+
- Apertura del proceso de postulación a Programa de Fortalecimiento PhD+

### **2.3 Cumplimiento de compromisos derivados de la implementación del Convenio**

#### **2.4 Dificultades para el avance (externas e internas)**

- Tiempos de revisión de Mecesus para comenzar con la primera actividad del proyecto: Asistencia Técnica N°1.
- Es relevante indicar que el atraso en la actividad Asistencia Técnica provocó un gran desfase en la implementación de las actividades del proyecto, debido a que el diseño del programa es una guía para poder diseñar e implementar los otros instrumentos y herramientas para fortalecer las capacidades de Innovación, Emprendimiento y Transferencia Tecnológica.
- Otra dificultad que ha tenido que enfrentar el proyecto, es el cambio en parte del equipo ejecutor del proyecto, debido a que se han retirado dos profesionales que formaban parte de él. Ello ha provocado un movimiento en los cargos de forma interna que nos ha conllevado un

#### **2.5 Desafíos**

- Definir las mejores instrumentos y herramientas para los concursos de proyectos de investigación aplicada asociativa.
- Contratación de los relatores y expertos idóneos para conseguir el éxito del Programa de Fortalecimiento PhD+.
- Definición y tramitación de las pasantías para los estudiantes de los programas de doctorado.





### **3 Percepción sobre la Implementación y Avance de Logros del Convenio de Desempeño (Anual)**

#### **Notas:**

#### **3.1 Percepción de Autoridades Universitarias**

Las autoridades están entusiasmadas con la versión del Programa de Fortalecimiento de capacidades PhD+ debido a que es una iniciativa novedosa y oportuna para el ecosistema de innovación.

#### **3.2 Percepción de Académicos**

Una parte de los académicos de los programas de doctorado se notan entusiasmados por las temáticas a tratar en el Programa de Fortalecimiento de capacidades PhD+, sin embargo hay una pequeña proporción de los académicos que no visualizan la oportunidad de que sus estudiantes puedan tener mayores oportunidades con el programa.

#### **3.3 Percepción de Estudiantes**

Los estudiantes están entusiasmadas con la versión del Programa de Fortalecimiento de capacidades PhD+ debido a que es una iniciativa novedosa y oportuna que les entregará capacidades que hoy ellos ven débiles.

#### **3.4 Percepción de Funcionarios**

#### **3.5 Percepción de Actores Externos**

#### **3.6 Otros Comentarios**

## **4 Apéndice**

### **4.1 Programación y Ejecución de Lista de Bienes y Servicios (LBBSS) del Convenio de Desempeño (2015)**

Anexar la última lista de Bienes y Servicios autorizada por el Ministerio de Educación, la cual debe dar cuenta de la ejecución de procedimientos y contrataciones a la fecha de este informe, completar la ejecución en base a las instrucciones indicadas en la guía de procedimientos del DFI.

Señalar todas las reitemizaciones y modificaciones autorizadas a la fecha (señalar fechas, canal de solicitud y canal de aprobación).



## 4.2 Formulario Actualizado de Inventario de Bienes Muebles Anual

Se debe incluir el cuadro “Formulario de Inventario Bienes Muebles CD 2012”. Debe ser el mismo cuadro que se solicita en formatos Excel y PDF.

Precisiones para su llenado:

- Registrar en detalle todos los bienes adquiridos a la fecha de corte del presente informe de seguimiento, total o parcialmente con recursos del DFI (si se trata varios equipos del mismo tipo identificar cada uno en filas distintas).
- El registro se efectúa según clasificación del gasto, señalado en la Guía de Procedimientos del DFI, por tanto deberán incorporar tablas detallando el Equipamiento Mediano y Mayor de Apoyo a la Investigación; Equipamiento y Material de Apoyo para la Docencia y Aprendizaje; Equipamiento e Instrumental para a) Laboratorios y talleres que apoyen la docencia de pregrado b) Laboratorios para la investigación de doctorados; Equipamiento en Tecnologías de Acceso a la Información; Tecnologías de Información y Comunicación; y Alhajamiento no estructural.
- Incorporar filas, según se requiera.
- El tipo de bien y los montos deberán coincidir con el registro del sistema financiero (UCI).
- A falta de un dato, indicar razones en columna observaciones.

CLASIFICACIÓN:							
Antecedentes de la Adquisición					Valor Adquisición(\$)		Observación
Tipo de Bien	Modelo	Serie	Ubicación	Nº Registro	Contraparte \$	Mecsup \$	
<b>Monto Total Adjudicado (\$)</b>						<b>0</b>	



## 5 Anexos

(Registrar número correlativo y título de cada anexo que se adjunte al presente informe de seguimiento)



Anexo N° 1: “Minutas de Avance y Minuta Final Servicio Diseño Programa Fortalecimiento de Capacidades PhD+, y Folleto del Programa PhD+”



## **MINUTA DE AVANCE No. 1**

### **PROYECTO**

**"Diseño e implementación de un programa transversal de competencias en gestión de la innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica para investigadores y doctorandos de los Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV"**

efectuado para

**Dirección de Innovación y Emprendimiento  
Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO  
Valparaíso, CHILE**

**Nº Documento      UCV01.951.03  
Fecha                09.Sep.2014**

*Preparado por M. Antonio Manterola B.  
[amanterola@koncept.cl](mailto:amanterola@koncept.cl)*



*M. Antonio Manterola B.*

*- Página dejada intencionalmente en blanco -*



## INDICE

1. Documentos asociados.....	4
2. Antecedentes y alcance del trabajo.....	5
3. Metodología.....	6
4. Ejecución del trabajo .....	6
4.1 Reuniones de trabajo .....	6
4.2 Documentos elaborados.....	7
5. Conclusiones.....	8
Listado de Anexos .....	9
Anexo A1 UCV01.951.04 Listado de asistencias a sesiones realizadas .....	10
Anexo A2 UCV01.961.01 Plan de actividades de la consultoría.....	12
Anexo A3 UCV01.961.02 Objetivos / Resultados del proyecto.....	14
Anexo A4 UCV01.971.02 Formación PhDs Ciencias Aplicadas actual .....	16
Anexo A5 UCV01.971.03 Desempeño laboral de PhDs Cs. Aplic. futuro .....	24





<b>Cliente</b>	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
<b>Proyecto</b>	Diseño e implementación de un programa transversal de competencias en gestión de la innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica para investigadores y doctorandos de los Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV
<b>Código Proyecto</b>	UCV-01
<b>Nombre de Doc.</b>	Minuta de avance No. 1 del proyecto
<b>Código de Doc.</b>	UCV01.951.03
<b>Fecha</b>	09.Sep.2014
<b>Emisor</b>	M. A. Manterola B.

## 1. Documentos asociados

Código	Fecha	Descripción
K0357/2014	14-Jun-2014	Propuesta de trabajo
CONTRATO No 1	04-Ago-2014	Contrato de trabajos menores mediante pago de una suma global (financiados por el BIRF o la AIF)
CONTRATO No 1 ANEXO A: MECESUP 3-542-3CV-CI	04-Ago-2014	ANEXO A: Términos de Referencia para Contratación de Servicios de Consultoría.
CONTRATO No 1 ANEXO C	04-Ago-2014	ANEXO C: Obligación del Consultor de presentar Informes.
UCV1308 Presentación	Sin fecha	Presentación resumen del programa
UCV1308 Formulario de postulación del proyecto al MINEDUC	09-Sep-2013	Formulario de postulación al concurso de propuestas de planes de mejoramiento de programa [PM] para convenios de desempeño en el marco del fondo de desarrollo institucional, año 2013 (MINEDUC)
Habilidades y competencias de emprendimiento	Sin fecha	Listado CORFO para postular a proyectos
CNA: Resolución de acreditación de posgrado PUCV No. 451	01-Ago-2012	Acreditación de programa de doctorado en Ciencias de la Ingeniería con mención en Ingeniería Bioquímica
PUCV Decreto Rectoría Académico N° 54/2006	21-Jun-2006	Reglamento académico y plan de estudios del programa de "Doctorado en Ciencias de la Ingeniería con mención en Ingeniería Bioquímica"
PUCV Informe de Autoevaluación	Mar-2014	Informe de autoevaluación Doctorado en Ciencias de la Ingeniería con Mención en Ingeniería Bioquímica
CNA Manual para la Acreditación de Programas de Doctorado: Formulario de Antecedentes	Mar-2014	Formulario de Antecedentes del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería con Mención en Ingeniería Bioquímica
Presentación resumen	Sin fecha	Descripción del Programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Bioquímica
PUCV Listado de alumnos	08-Ago-2014	Nómina de Estudiantes ingresados desde el año 2008 a la fecha en 3 Programas de Doctorado: Biotecnología, Ciencias Mención Química, y Ciencias de la Ingeniería con mención Ingeniería Bioquímica
PUCV Decreto Rectoría Académico N° 78/2002	10-Jul-2002	Reglamento académico del programa de "Doctorado en Biotecnología"
PUCV Decreto Rectoría Académico N° 22/2006	25-Abr-2006	Modifica decreto que establece el reglamento académico del programa de "Doctorado en Biotecnología"
PUCV Decreto Rectoría Académico N° 64/2008	29-Dic-2008	Modifica decreto que establece el reglamento académico del programa de "Doctorado en Biotecnología"



Presentación resumen	Sin fecha	Descripción del Programa de Doctorado en Biotecnología
Informe Doctorado en Biotecnología	Sin fecha	Descripción del Programa de Doctorado en Biotecnología
PUCV Decreto Rectoría Académico N° 21/2013	23-Jul-2013	Modifica decreto que establece el reglamento académico y plan de estudios del programa de Doctorado en Ciencias con mención en Química
CNA DPO3292-12	18-Dic-2012	Informe de evaluación del Programa de Doctorado en Ciencias con Mención en Química
Presentación resumen	Sin fecha	Descripción del Programa de Doctorado en Ciencias con Mención en Química
PUCV Plan 102-3	19-Nov-2012	Plan de estudios del Programa de Doctorado en Ciencias con Mención en Química
PUCV Listado de Profesores		Listado de Profesores Claustro Nuclear y Apoyo del Doctorado en Ciencias con Mención en Química

## 2. Antecedentes y alcance del trabajo

Con fecha 04.Ago.2014, la Dirección de Innovación y Emprendimiento (DIE), perteneciente a la Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados de la PUCV, contrató los servicios de consultoría consistentes en el diseño de un programa de fortalecimiento de competencias en los alumnos de doctorado en ciencias aplicadas de la universidad, cubriendo los tópicos de difusión y transferencia tecnológica de resultados de I+D y de gestión, tanto de proyectos de innovación con alto contenido científico como de emprendimientos de base científico-tecnológica.

Como objetivo específico de los trabajos, se planteó el diseño de un programa de fortalecimiento de competencias de los doctorandos en ciencias aplicadas, que también pudiera extenderse a profesores guía, investigadores y otros académicos relacionados con dichos programas.

Se incluía aquí el diseño del plan de implementación, puesta en marcha, monitoreo y seguimiento del programa de fortalecimiento, así como la realización de las primeras actividades del mismo.

El desarrollo de la consultoría consideraba efectuar en primer lugar un trabajo conjunto con el equipo del proyecto de Planes de Mejoramiento del Programa (PM), de modo de sintetizar y hacer una estructuración de detalle de los objetivos generales y específicos que se deseaba alcanzar tanto a nivel del programa como del proyecto.

Sobre esa base, y como primera etapa, se abordaría el levantamiento y modelado estructurado de los actuales procesos de formación de doctorandos y de desarrollo de tesis de I+D actualmente en los programas de doctorado en Ciencias de la Ingeniería con Mención en Ingeniería Bioquímica (PhD Ing. Bioquim.), doctorado en Biotecnología (PhD BioTec) y doctorado en Ciencias con mención en Química (PhD Cs. Quim)

Esta minuta corresponde al resumen de las actividades realizadas y los avances logrados durante esta primera etapa del trabajo.

### 3. Metodología

Para dar comienzo a esta consultoría, se solicitó a la DIE la información académica disponible sobre los programas de doctorado bajo estudio. Dicho material fue revisado tanto por el equipo de trabajo del proyecto PM como por el consultor, y sobre esa base se hicieron resúmenes de cada programa. Asimismo, se revisó en detalle la formulación del proyecto UCV1308 adjudicado por el MINEDUC a la DIE, marco dentro del cual se está desarrollando la presente consultoría.

La información y los análisis efectuados sobre los distintos documentos fueron revisados en sesiones de trabajo presencial en grupo, mediante metodologías de tormenta de ideas, de discusión participativa y de consenso guiado, con facilitación del consultor. A partir de las discusiones, se elaboraron diferentes documentos de trabajo y modelos conceptuales.

Para el modelado de los procesos analizados, se utilizó la metodología estructurada IDEF0<sup>1</sup>, en tanto que para la estructuración de los objetivos del programa, se siguieron los lineamientos del modelo lógico de Kellog<sup>2</sup>.

La información generada durante las discusiones en grupo fue estructurada posteriormente por el consultor, quien generó los documentos formales correspondientes. Dichos documentos quedaron a disposición del equipo del proyecto PM, en una carpeta de archivos disponible en la nube, para su posterior estudio y validación.

### 4. Ejecución del trabajo

#### 4.1 Reuniones de trabajo

Se han realizado 4 reuniones de trabajo con el equipo del proyecto PM, de acuerdo al detalle señalado en el Anexo 1, donde se indica el objetivo de cada reunión y el listado de los participantes en cada una.



Fig. 1.- Equipo del Proyecto PM participando en una sesión de trabajo.

<sup>1</sup> Metodología de modelado de procesos desarrollada por la USAF. FIPS Publication 183, National Institute of Standards and Technology (NIST), Dic.1993

<sup>2</sup> "Logic Model Development Guide: Using Logic Models to Bring Together Planning, Evaluation, and Action", W. K. Kellogg Foundation, January 2004.



Las fechas de las reuniones se indican a continuación:

- Reunión No. 1      20.Jun.2014
- Reunión No. 2      14.Ago.2014
- Reunión No. 3      21.Ago.2014
- Reunión No. 4      26.Ago.2014

## 4.2 Documentos elaborados

En primer término, el equipo del proyecto PM procedió a definir el marco de trabajo que se utilizaría y la forma en que se abordaría el proyecto, identificando la secuencia de tareas y objetivos que se debían lograr. Sobre esa base, se elaboró un cronograma de trabajo, cuya versión actualizada se detalla en el documento UCV-01.961.01 versión "c", incluida en el Anexo 2.

Luego, y siguiendo lo estipulado en el programa de trabajo, se procedió a hacer una estructuración de los objetivos, tanto a nivel del plan de mejoramiento PM general, como a nivel del programa específico de fortalecimiento de competencias.

Allí se detallaron las salidas esperadas, los resultados previstos y los impactos buscados, en base a los conceptos del modelo lógico en uso en la Fundación Kellog<sup>3</sup>. Los objetivos estructurados se muestran en detalle en el documento UCV-01.961.02 (versión "b"), que se adjunta en el Anexo 3. Aquí se incluyeron también algunas métricas y plazos estimados para lograr los impactos del programa de fortalecimiento.

A continuación, se procedió a modelar el proceso existente (AS IS) en la PUCV para la formación de doctores en ciencias aplicadas en los 3 programas bajo estudio, cubriendo desde la captación de los alumnos hasta su graduación del programa. Se puso especial énfasis en el proceso de realización de la tesis, por su gravitación en la formación académica de los alumnos.

El proceso resultante se muestra en el documento UCV-01.971.02 (Versión "c") incluido en el Anexo 4, donde se ha desagregado el proceso hasta en 4 niveles jerárquicos de detalle.

Finalmente, se elaboró un modelo de las distintas alternativas que podría enfrentar un doctor en ciencias aplicadas ya graduado, tanto en actividades académicas y de investigación, como en actividades de transferencia tecnológica, innovación, emprendimiento y desarrollo profesional en empresas. El modelo se muestra en el documento UCV-01.971.03 (versión "b") adjunto (ver Anexo 5).

Se estima que este modelo de desempeño laboral será de gran utilidad al momento de identificar aquellas competencias que sería deseable fortalecer en los doctorandos, desde el punto de vista de la innovación y el emprendimiento.

<sup>3</sup> "Logic Model Development Guide: Using Logic Models to Bring Together Planning, Evaluation, and Action", W. K. Kellogg Foundation, January 2004.



## 5. Conclusiones

---

Se considera que el trabajo realizado ha permitido caracterizar adecuadamente los objetivos buscados con el programa de fortalecimiento de competencias en los doctorandos, de modo de facilitar la incorporación directa de dichos profesionales a las actividades de transferencia tecnológica, innovación y emprendimiento, o bien, el aporte de la tecnología y el conocimiento que han generado.

Se ha logrado levantar un modelo estructurado del proceso vigente de formación de los doctores en ciencias aplicadas para los 3 programas bajo estudio. Esta información servirá de base para el diseño específico del programa de fortalecimiento de competencias, ya que permite identificar las mejores instancias y modalidades en que éste podría dictarse, en forma sinérgica con los actuales programas de formación y de tesis.

Finalmente, el disponer de un esquema estructurado para identificar aquellas actividades de transferencia tecnológica, innovación y emprendimiento en las que pudiera verse involucrado un doctor graduado en ciencias aplicadas, permitirá identificar aquellas competencias a fortalecer, que complementen adecuadamente los actuales programas de formación de doctorados en ciencias aplicadas.





## Listado de Anexos

- Anexo A1 UCV01.951.04 Listado de asistencias a sesiones realizadas
- Anexo A2 UCV01.961.01 Plan de actividades de la consultoría
- Anexo A3 UCV01.961.02 Objetivos / Resultados del proyecto
- Anexo A4 UCV01.971.02 Formación PhDs Ciencias Aplicadas actual
- Anexo A5 UCV01.971.03 Desempeño laboral de PhDs en Cs. Aplicadas a futuro





*M. Antonio Manterola B.*

## **Anexo A1 UCV01.951.04 Listado de asistencias a sesiones realizadas**

---



<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Listado de asistencia a sesiones
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacidades i + E de alumnos PhD Cs Aplic.	<b>Código Doc.</b>	UCV-01.951.04
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	9/Sep/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

Sesión	Objetivos	Fecha	LISTADO DE ASISTENCIA					
			Etienne Choupay M.	Ana Araya P.	Macarena Rosenkranz F.	Luis Nilo U.	Reinhard Bethke R.	Walter Rosenthal N.
No. 1	Definición de marco de trabajo y plan de trabajo. Revisión de estructura de objetivos del proyecto.	20.Jun.2014	✓	✓	✓	✓		✓
No. 2	Análisis de contenidos de los programas PhD en Cs. Aplicadas.	14.Ago.2014	✓	✓	✓	✓	✓	
No. 3	Análisis del proceso de formación de un PhD en Ciencias Aplicadas	21.Ago.2014	✓	✓		✓	✓	
No. 4	Análisis del proceso de tesis de un PhD en Ciencias Aplicadas Análisis de actividades profesionales de un PhD graduado	26.Ago.2014	✓	✓	✓	✓	✓	





*M. Antonio Manterola B.*

**Anexo A2 UCV01.961.01 Plan de actividades de la consultoría**

---



<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Plan actividades del proyecto
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacidades I + E de alumnos PhD Ciencias Aplicadas	<b>Código Doc.</b>	UCV-01.961.01c
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	30/Aug/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

**PLAN DE ACTIVIDADES**

Actividades	Resultados	Fechas	Sesión	Fechas	Hitos
Estructurar trabajo a realizar	Coordinador Proy.: Macarena Rosenkranz	20-jun-2014	1/8		
	Plan de actividades / fechas	20-jun-2014	1/8		
Analizar y estructurar objetivos del proyecto	Listado estructurado de objetivos	20-jun-2014	1/8		
Levantar / modelar proceso AS IS de formación de PhDs Cs Ap	Modelo AS IS de formación PhDs	14-ago-2014	2/8		
Hacer minuta de Etapa 1	Minuta 1			1-sep-2014	Fin Etapa 1
Levantar / modelar procesos AS IS de desarrollo de tesis PhD Cs Ap	Modelo AS IS de desarrollos tesis PhDs	21/08/2014 14:30hr	3/8		
Analizar procesos relacionados	Modelo AS IS de formación PhDs c/complem.	26/08/2014 10:30hr	4/8		
Revisar avance en identificación de competencias actuales	Teleconf.: Informar avance en competencias	5/09/2014 12:00hr	Teleconf		
Identificar /seleccionar competencias a fortalecer	Caracterización de alumnos PhD Cs Ap	12/09/2014 10:30hr	5/8		
	Competencias AS IS				
Diseñar proceso FC PhDs Cs Ap	Modelo TO BE de formación PhDs				
Diseñar programa de fortalecimiento competencias FC_PhD Cs. Aplic	Especificación de diseño del Pgma FC	26/9/2014 10:30hr	6/8		
	Pgma. FC diseñado				
	Listado preliminar de Dotación Pgma FC				
Hacer minuta de Etapa 2	Minuta 2			30-sep-2014	Fin Etapa 2
Analizar extensión del Pgma. FC a profesores, tutores, investigadores	Alternativas de extensión del Pgma. FC	3-oct-2014	7/8		
Validar diseño preliminar Pgma FC con los respectivos claustros	Diseño validado Pgma FC PhDs Cs Ap	Por definir	8/8		
Diseñar plan implem. y puesta en marcha del Pgma FC	Plan Implem. y Pta. en marcha del Pgma FC Plan de monitoreo y seguimiento del Pgma. FC				
Realizar 1eras actividades del Pgma FC	Primeras actividades de difusión del Pgma. FC				
Hacer minuta de Etapa 3	Minuta 3			30-oct-2014	Fin Etapa 3

Notas

Actividad ya realizada

Fecha alternativa  x definir



*M. Antonio Manterola B.*

**Anexo A3    UCV01.961.02    Objetivos / Resultados del proyecto**

---



<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Objetivos / Resultados del proyecto
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacidades i + E de alumnos PhD Cs Apli	<b>Código Doc.</b>	UCV-01.961.02b
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	20/Jun/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

**OBJETIVOS / RESULTADOS DEL PROYECTO**

Actividades	Outputs	Outcomes (cambios en las personas)	Impactos	Plazo	Mediciones
<b>Programa PM</b> Diseño e implem. Estrategia institucional de fortalecim. Capacs. i+E en alumnos PhDs Cs Ap	Estrategia FC Pgma FC Asignatura optativa i+E Seminarios mensuales i+E Convocatoria anual proys. i+E Foro anual i+E Red Colab. c/industria CyT Mesas de trabajo c/industria CyT Consejo asesor empresarial CyT Pgma. Intercambio doctorandos CyT	<b>Cultura i+E en doctorandos</b>	I+D aplicada más pertinente responde a necesidades de la sociedad responde a problemáticas del sector productivo Intercambio PhDs c/centros de excelencia internacional (I+D Aplic) Transferencia eficaz resultados I+D al sector productivo Proyectos colaborativos I+D Creación de empresas de base CyT Tecnologías, servicios y productos pertinentes para la sociedad <b>Cultura i+E en comunidad PUCV</b>		
<b>Proyecto FC</b> Diseño & Implem. Pgma. FC de alumnos PhD Cs Ap Fases diseñado implementado (1eras actividades)  <b>Auditorio (Cs. Aplicadas, Negocios) post docs (empresas, univs.)</b> doctorandos investigadores académicos profesores guías pregrados	Pgma. FC en marcha Formación de PhDs* Formación de investigadores* Formación de académicos* <b>Formación emprendedores CyT</b> Tesis I+D*	Fortalecim. competencias doctorandos /investigadores gestión de la innovación (marco) transferencia tecnológica proyectos de innovación proyectos emprendim. (creación de empresas) financiamiento de la I+D+i	Resultados de los PhD* /Tesis I+D*: uso industrial de resultados I+D <b>Actividades de i + E (ej.: difusión tecnología)</b> <b>Servicios tecnológicos dados por PhDs*</b> Proyectos I+D colaborativos (profesores/alumnos/ empresas) <b>Proyectos para validar/valorizar tecnologías (ej.: VIU)</b> <b>Tecnologías valorizadas</b> <b>Tecnologías c/potencial de licenciam.</b> <b>Tecnologías presentadas a patentamiento (solicitudes pat.)</b> <b>Tecnologías difundidas</b> Tecnologías transferidas (licencias, venta de patentes) Proyectos de innovación tecnológica Proyectos de comercialización de tecnología (ej.: GoTo Mkt) Emprendimientos de innovación de base CyT Spin offs (con investigadores/tecnologías PUCV) Start ups (con tecnologías PUCV) Financiamiento de emprendimientos CyT para PhDs* Nuevos productos / servicios tecnológicos	1 año 1 año 1 año 1 año 3 años 1 año 3 años 3 años 1 año 1 año 1 año 1 año? 3 años < 1 año 5 años	<b>Grl.: Ratios PhD*/PhD</b> \$ Ventas Proys. Presentados Proys. Presentados No. Tecnologías valorizadas No. Tecnologías identificadas No. Tecnologías presentadas No. Ventas Cant. Presentada Cant. Presentada Cantidad Cantidad Cantidad \$ Ventas nuevos serv./prod

**Notas**

- \* *potenciadas en i+E*
- i+E* *innovación y emprendimiento*
- I+D* *investigación y desarrollo*
- CyT* *científica y tecnológica*

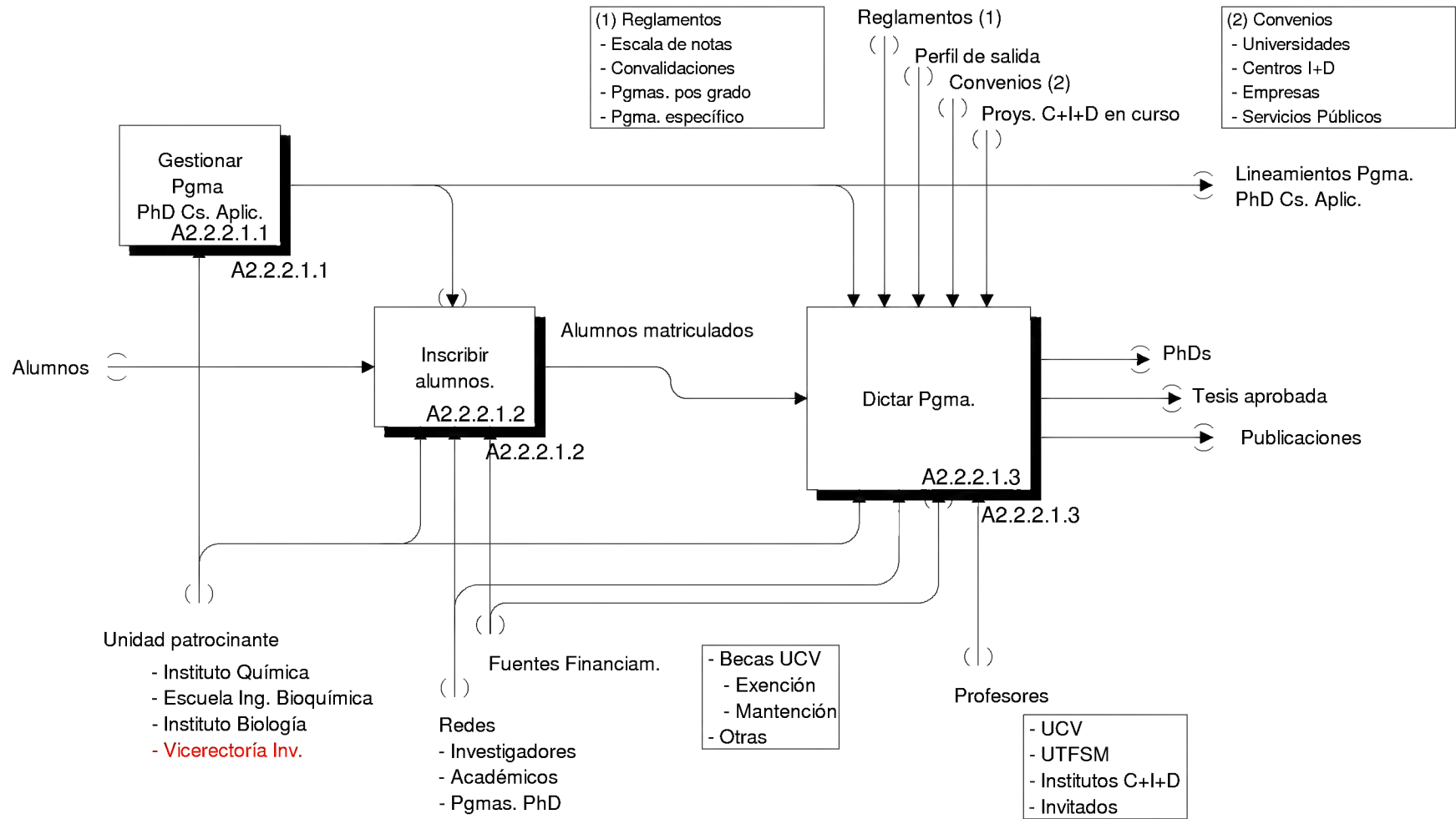


*M. Antonio Manterola B.*

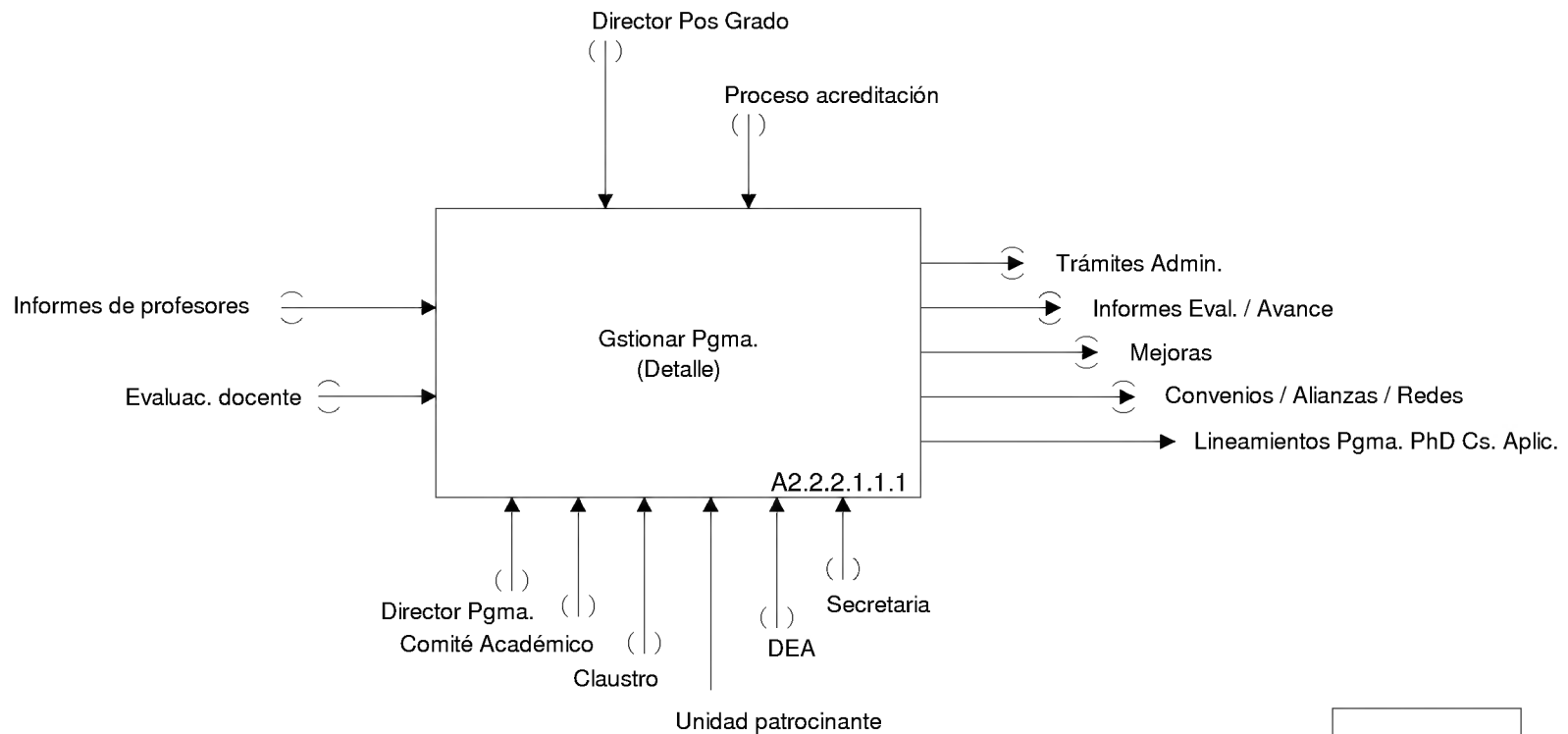
**Anexo A4 UCV01.971.02 Formación PhDs Ciencias Aplicadas actual**

---

Used At: PUCV DIE	Author: MAMB	Date: 20/08/2014	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: ■
	Project: PUCV Formación de PHDs en Cs. Aplic.	Rev: 23/08/2014	DRAFT			
	Notes: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		RECOMMENDED			□
			PUBLICATION			A2.2.2



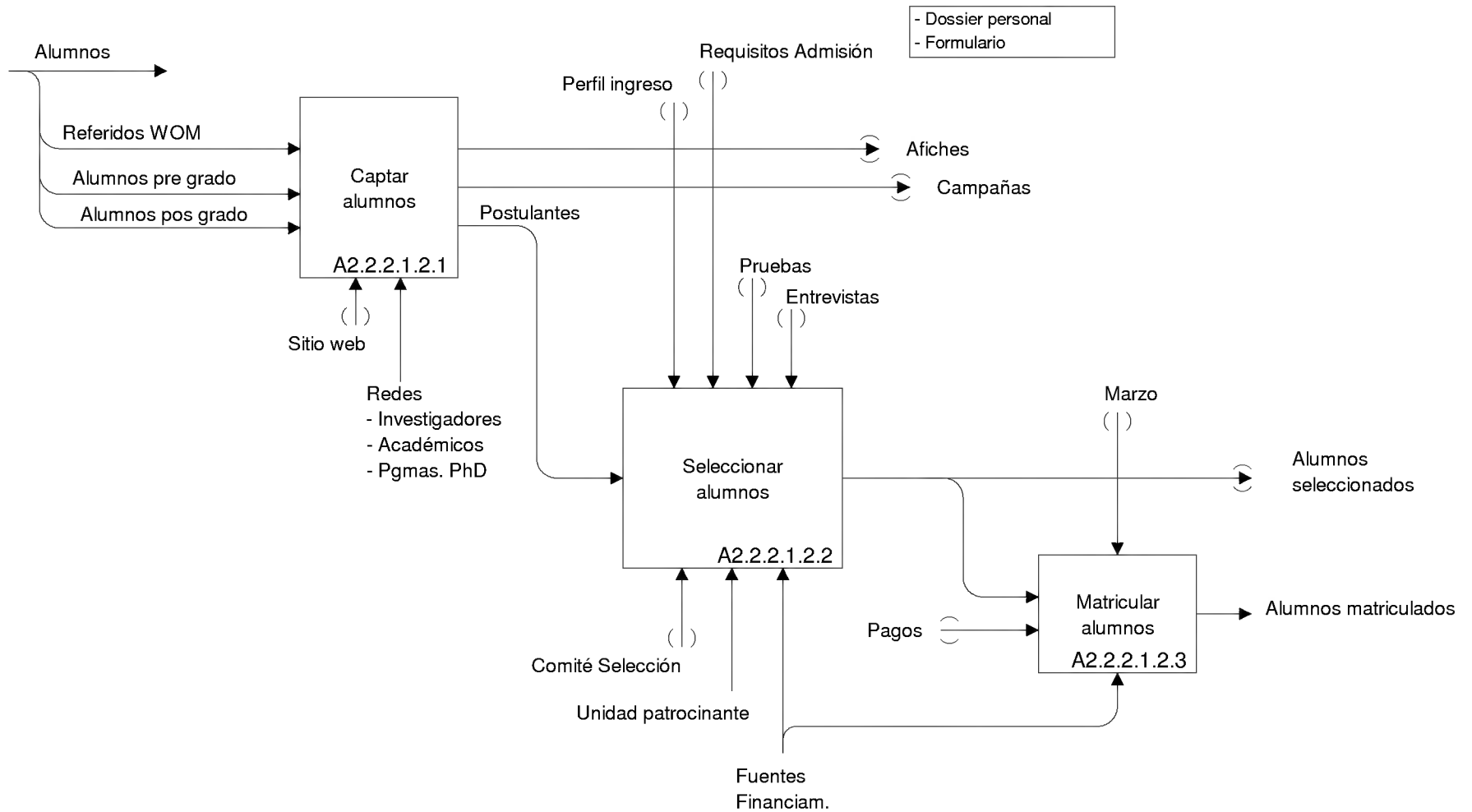
Used At: PUCV DIE	Author: MAMB	Date: 20/08/2014	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: <input type="checkbox"/>	
	Project: PUCV Formación de PHDs en Cs. Aplic.	Rev: 20/08/2014	DRAFT				<input checked="" type="checkbox"/>
	Notes: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10			RECOMMENDED			<input type="checkbox"/>
				PUBLICATION			A2.2.2.1



Spare  
A2.2.2.1.1.2

Node: A2.2.2.1.1	Title: Gestionar Pgma PhD Cs. Aplic.	Number: UCV01.971.02	Page: 7
---------------------	---	-------------------------	---------

Used At: PUCV DIE	Author: MAMB	Date: 20/08/2014	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: □ □ ■ A2.2.2.1
	Project: PUCV Formación de PHDs en Cs. Aplic.	Rev: 20/08/2014	DRAFT			
	Notes: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		RECOMMENDED			
			PUBLICATION			

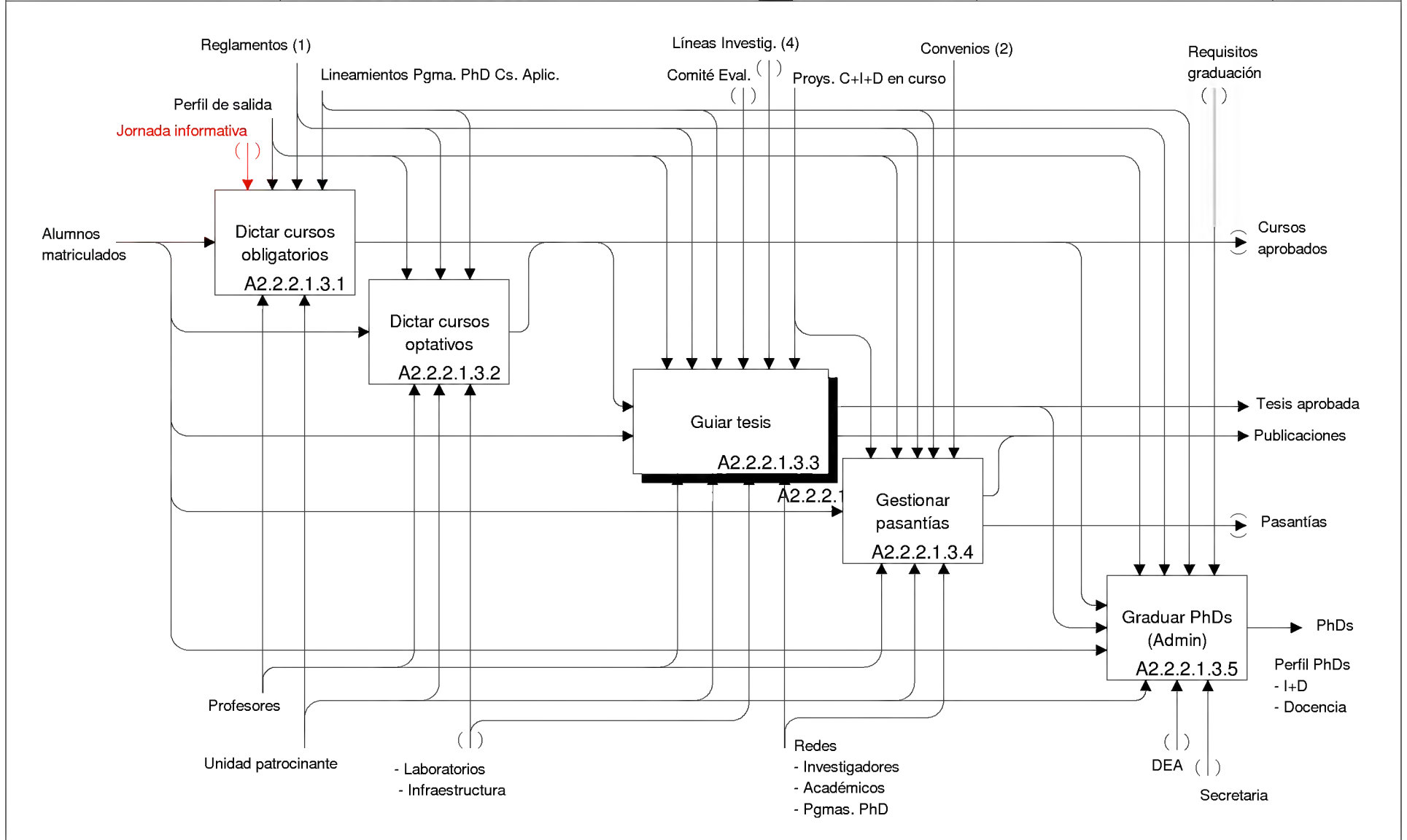


WOM: "Word of mouth" (boca a boca)

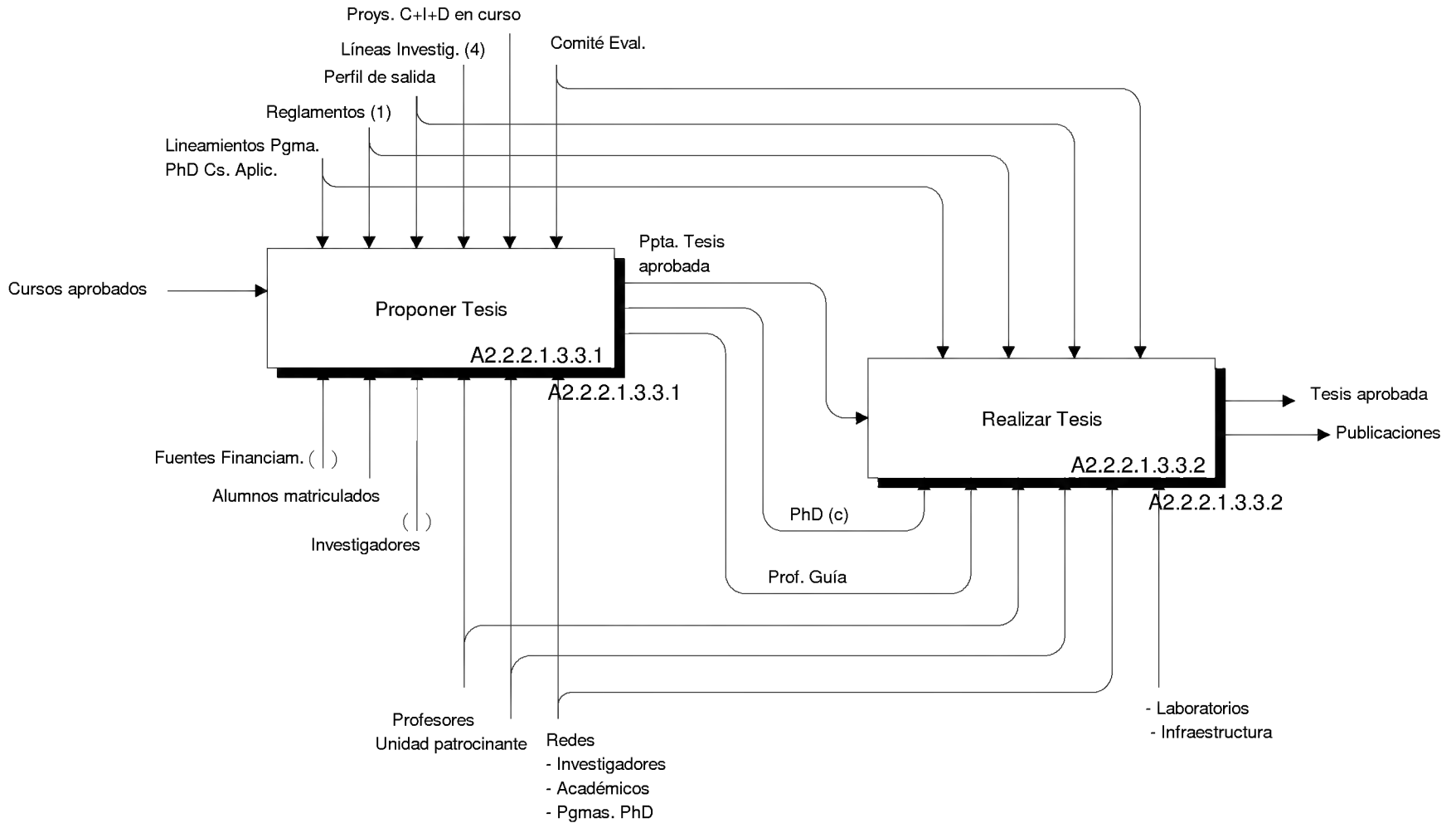
Node: A2.2.2.1.2	Title: Inscribir alumnos.	Number: UCV01.971.02	Page: 8
---------------------	------------------------------	-------------------------	---------



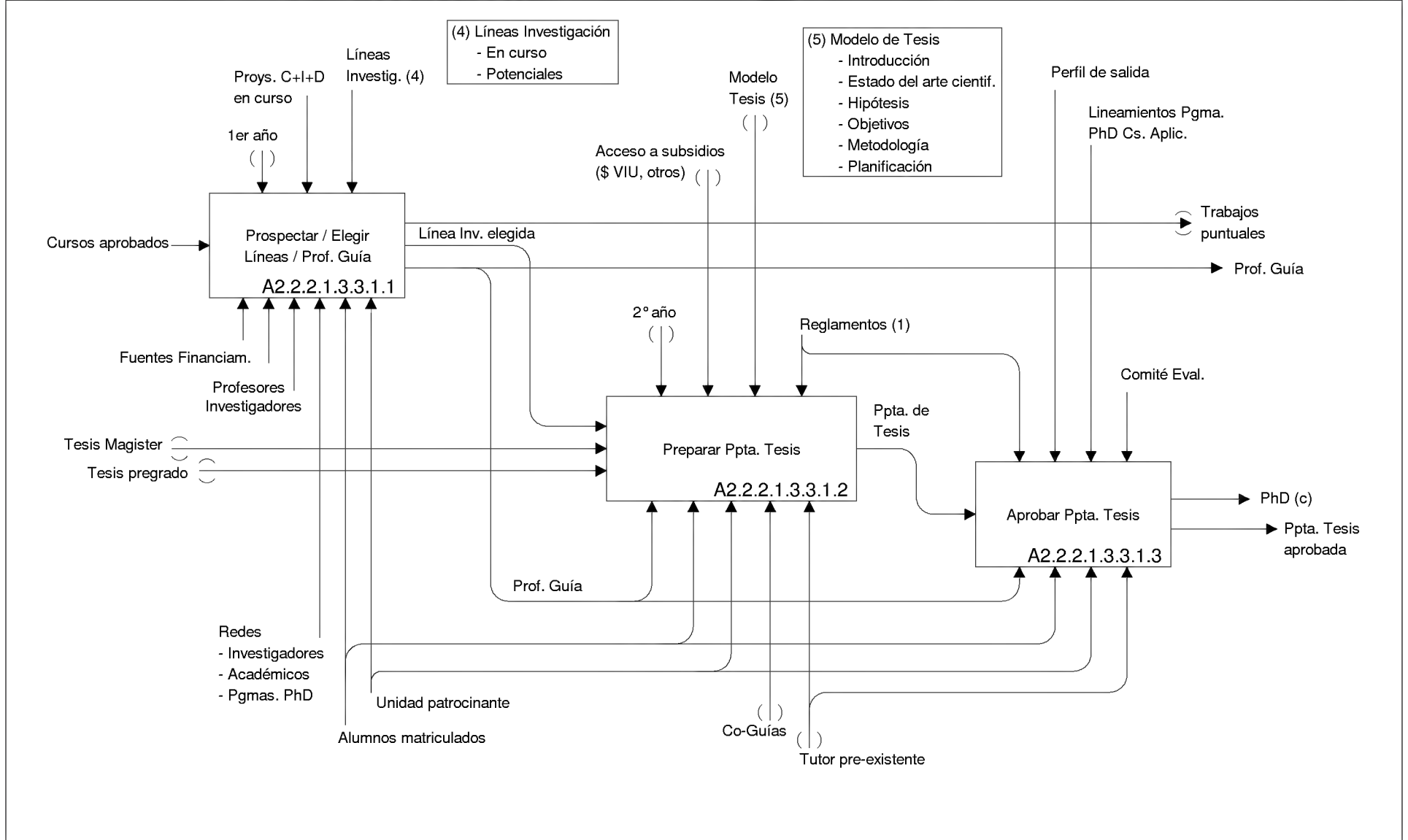
Used At: PUCV DIE	Author: MAMB	Date: 20/08/2014	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> A2.2.2.1
	Project: PUCV Formación de PHDs en Cs. Aplic.	Rev: 30/08/2014	DRAFT			
	Notes: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		RECOMMENDED			
			PUBLICATION			



Used At: PUCV DIE	Author: MAMB	Date: 23/08/2014	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> A2.2.2.1.3
	Project: PUCV Formación de PHDs en Cs. Aplic.	Rev: 23/08/2014	DRAFT			
	Notes: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		RECOMMENDED			
			PUBLICATION			

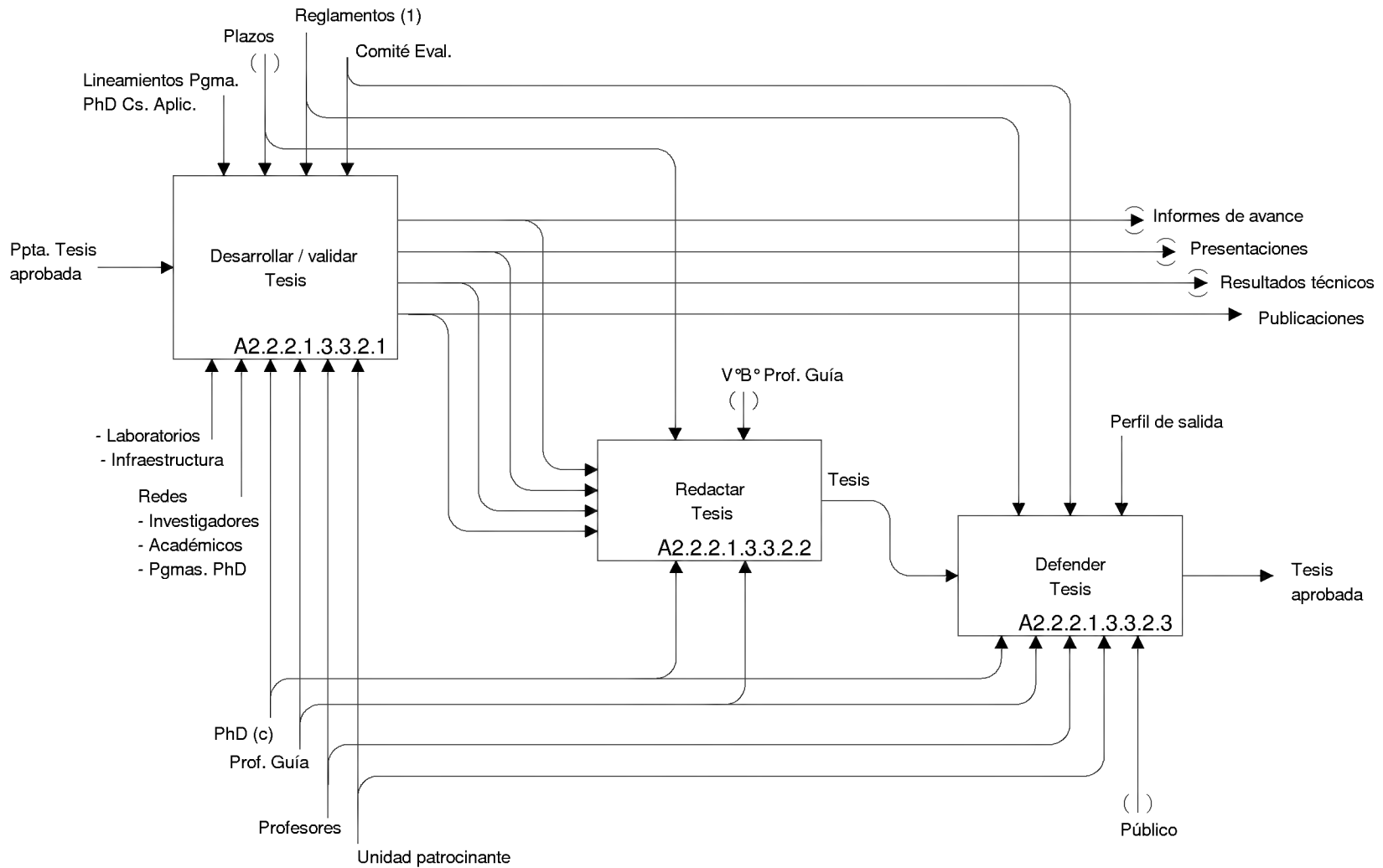


Used At: PUCV DIE	Author: MAMB	Date: 23/08/2014	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: ■
	Project: PUCV Formación de PHDs en Cs. Aplic.	Rev: 23/08/2014	DRAFT			
	Notes: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		RECOMMENDED			□
			PUBLICATION			A2.2.2.1.3.3



Node: A2.2.2.1.3.3.1	Title: Proponer Tesis	Number: UCV01.971.02b	Page: 11
-------------------------	--------------------------	--------------------------	----------

Used At: PUCV DIE	Author: MAMB	Date: 23/08/2014	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: □
	Project: PUCV Formación de PHDs en Cs. Aplic.	Rev: 23/08/2014	DRAFT			
	Notes: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		RECOMMENDED			A2.2.2.1.3.3
			PUBLICATION			



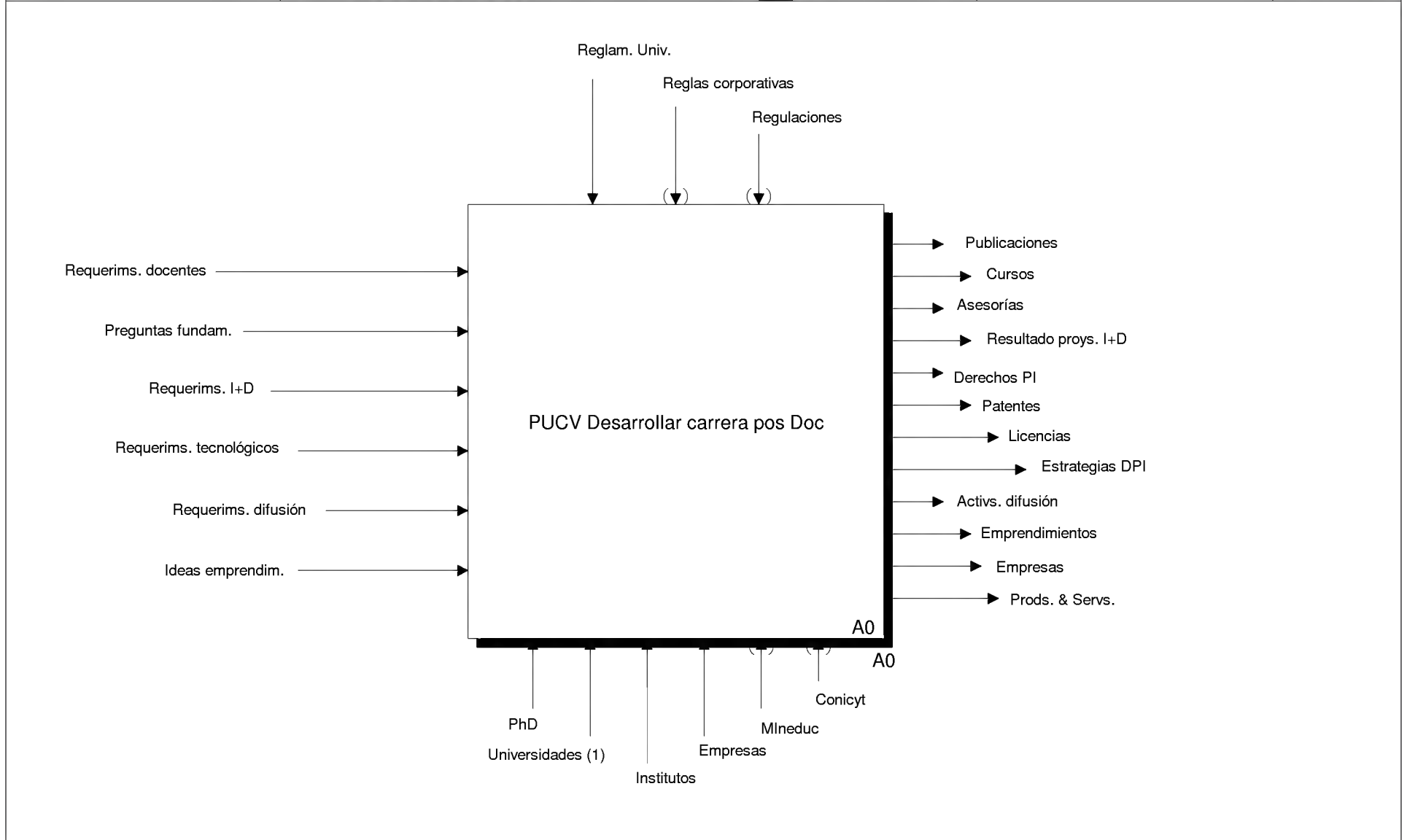


*M. Antonio Manterola B.*

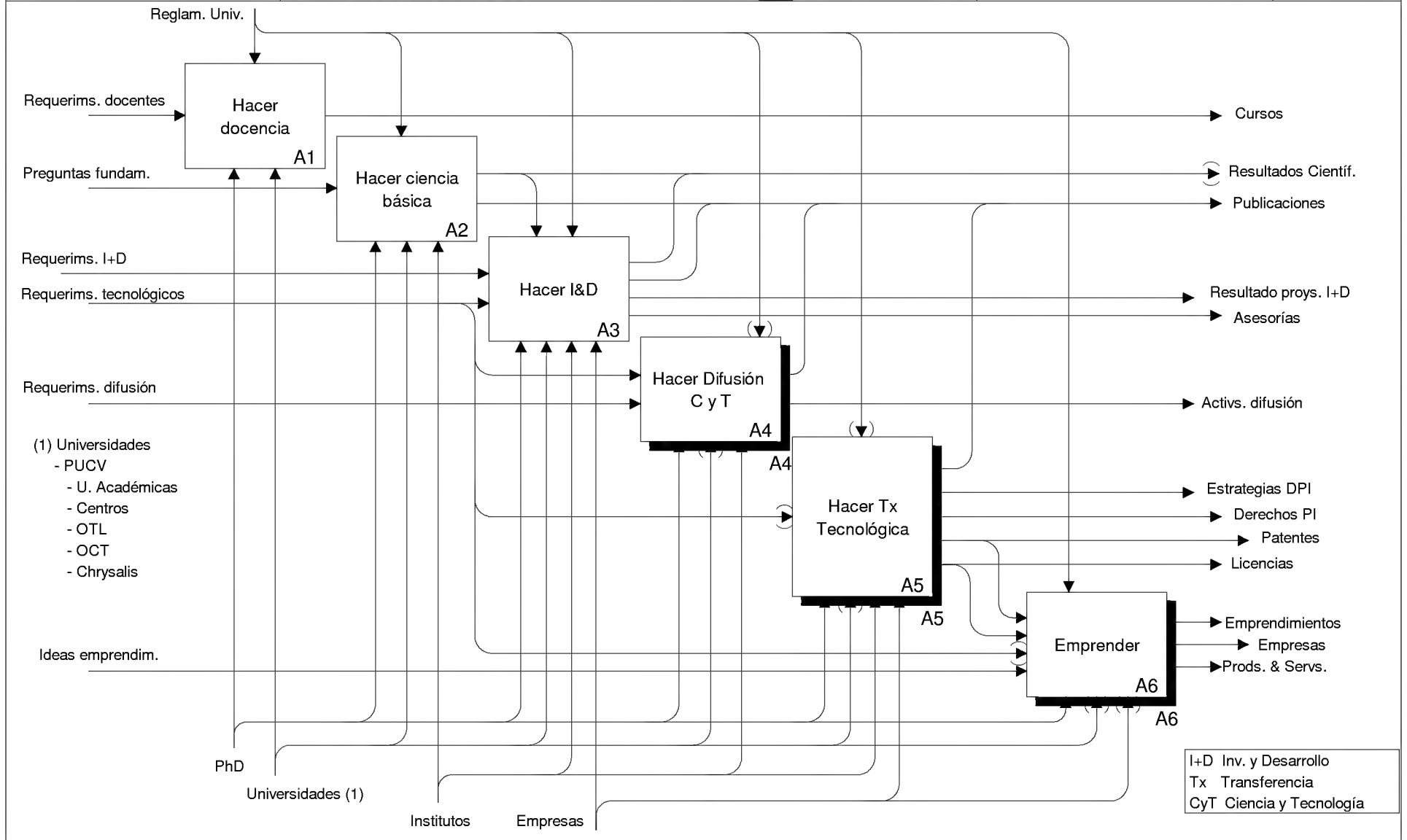
**Anexo A5    UCV01.971.03    Desempeño laboral de PhDs Cs. Aplic. futuro**

---

Used At Proy Fortalecim Competencias	Author: MAMB	Date: 24/08/2014	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: <b>TOP</b>
	Project: PUCV Fortalecim. competencias PhD Cs. Aplic	Rev: 30/08/2014	DRAFT			
	Notes: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		RECOMMENDED			
			PUBLICATION			

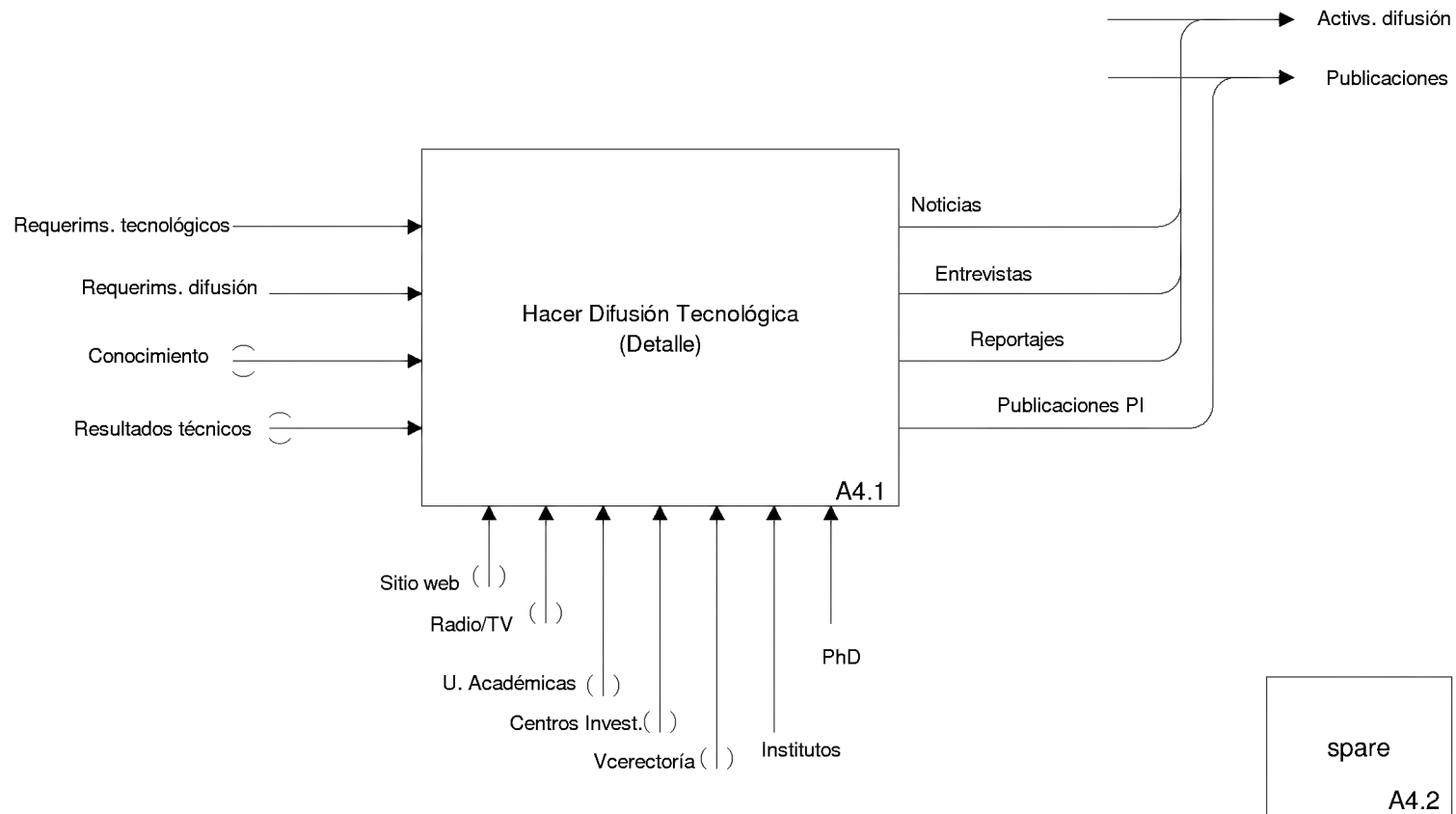


Used At Proy Fortalecim Competencias	Author: MAMB	Date: 24/08/2014	WORKING	READER	DATE	CONTEXT:  A-0
	Project: PUCV Fortalecim. competencias PhD Cs. Aplic	Rev: 30/08/2014	DRAFT			
	Notes: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		RECOMMENDED			
			PUBLICATION			



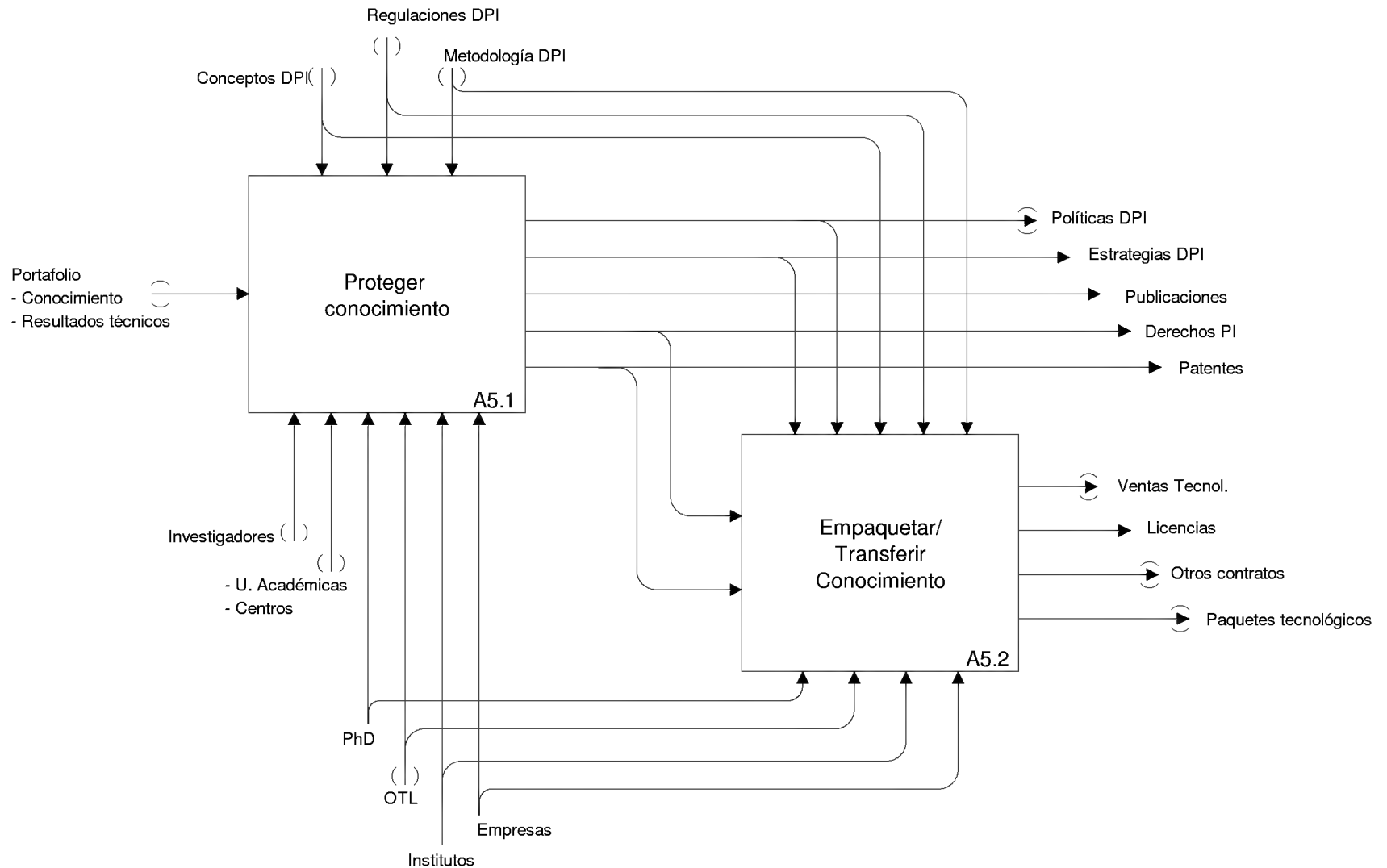
Node: A0	Title: PUCV Desarrollar carrera pos Doc	Number: UCV-01.971.03b	Page: 2
-------------	--	---------------------------	---------

Used At Proy Fortalecim Competencias	Author: MAMB	Date: 24/08/2014	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: □ □ □ ■ □ □ A0
	Project: PUCV Fortalecim. competencias PhD Cs. Aplic	Rev: 30/08/2014	DRAFT			
	Notes: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		RECOMMENDED			
			PUBLICATION			

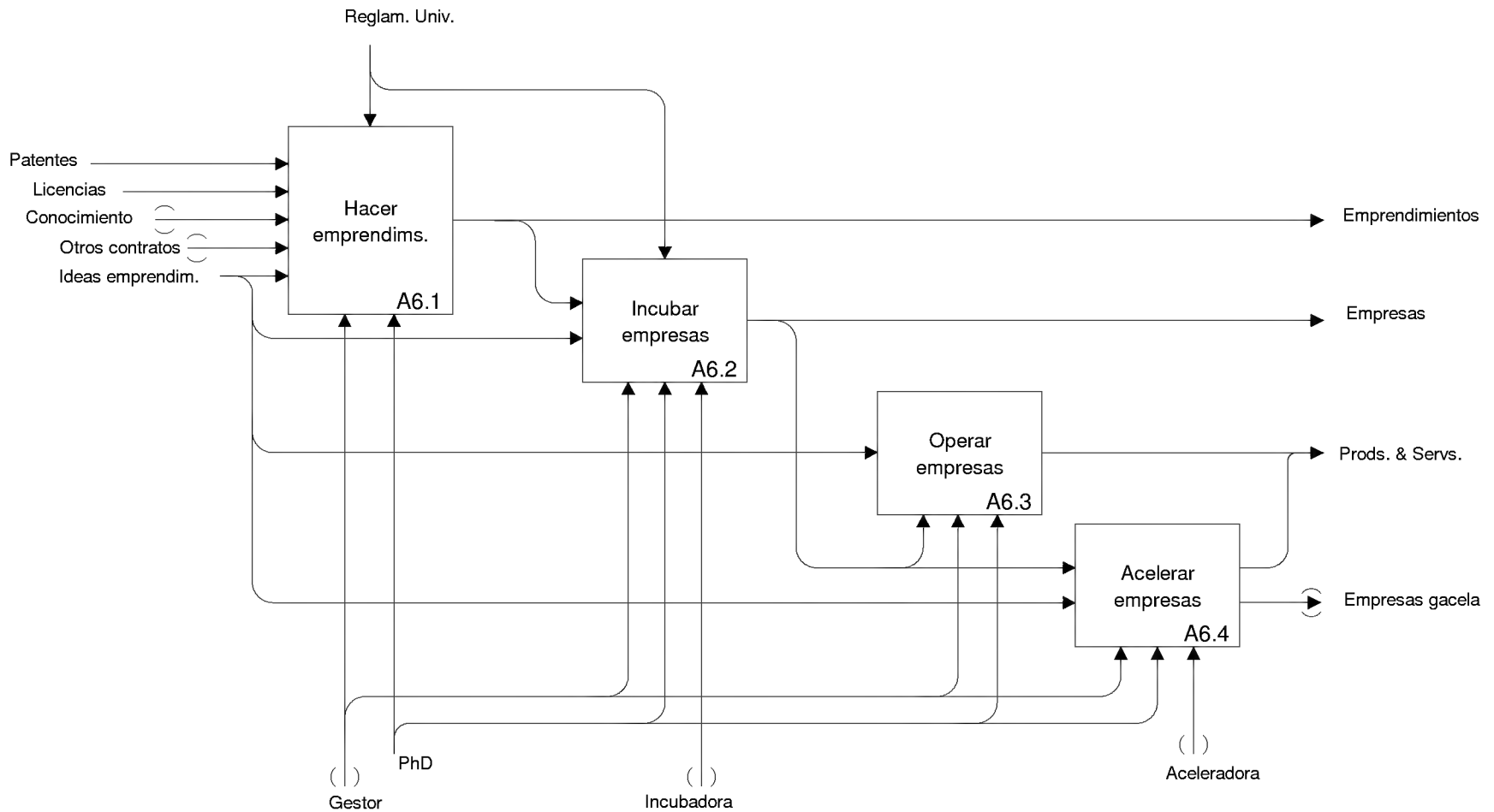




Used At Proy Fortalecim Competencias	Author: MAMB	Date: 24/08/2014	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: A0
	Project: PUCV Fortalecim. competencias PhD Cs. Aplic	Rev: 24/08/2014	DRAFT			
	Notes: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		RECOMMENDED			
			PUBLICATION			



Used AtProy Fortalecim Competencias	Author: MAMB	Date: 24/08/2014	WORKING	READER	DATE	CONTEXT:
	Project: PUCV Fortalecim. competencias PhD Cs. Aplic	Rev: 24/08/2014	DRAFT			□ □ □ □ □ □
	Notes: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		RECOMMENDED			
			PUBLICATION			A0



Node: A6	Title: Emprender	Number: UCV-01.971.03	Page: 5
-------------	---------------------	--------------------------	---------



*M. Antonio Manterola B.*

*- Página dejada intencionalmente en blanco -*



## **MINUTA DE AVANCE No. 2**

### **PROYECTO**

**"Diseño e implementación de un programa transversal de competencias en gestión de la innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica para investigadores y doctorandos de los Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV"**

efectuado para

**Dirección de Innovación y Emprendimiento  
Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO  
Valparaíso, CHILE**

**Nº Documento      UCV01.951.08  
Fecha                09.Oct.2014**

*Preparado por M. Antonio Manterola B.  
[amanterola@koncept.cl](mailto:amanterola@koncept.cl)*



*M. Antonio Manterola B.*

*- Página dejada intencionalmente en blanco -*



## INDICE

1. Documentos asociados.....	4
2. Antecedentes y alcance del trabajo.....	5
3. Metodología.....	6
4. Ejecución del trabajo .....	7
4.1 Reuniones de trabajo .....	7
4.2 Plan de trabajo.....	7
4.3 Trabajos abordados .....	7
4.3.1 Desarrollo de un modelo básico de competencias .....	8
4.3.2 Caracterización de alumnos y graduados de programas PhD en Cs. Aplicadas ....	8
4.3.3 Competencias entregadas en los programas PhD en Cs. Aplicadas .....	10
4.3.4 Competencias a fortalecer en el nuevo programa de fortalecimiento FC+ .....	10
4.3.5 Consideraciones de diseño del nuevo programa de fortalecimiento FC+.....	11
4.3.6 Malla y cronograma propuestos para el programa FC+.....	14
5. Conclusiones de la Etapa 2 .....	17
Listado de Anexos .....	18



<b>Cliente</b>	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
<b>Proyecto</b>	Diseño e implementación de un programa transversal de competencias en gestión de la innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica para investigadores y doctorandos de los Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV
<b>Código Proyecto</b>	UCV-01
<b>Nombre de Doc.</b>	Minuta de avance No. 2 del proyecto
<b>Código de Doc.</b>	UCV01.951.08
<b>Fecha</b>	09.Oct.2014
<b>Emisor</b>	M. A. Manterola B.

## 1. Documentos asociados

Código	Fecha	Descripción
K0357/2014	14-Jun-2014	Propuesta de trabajo
CONTRATO No 1	04-Ago-2014	Contrato de trabajos menores mediante pago de una suma global (financiados por el BIRF o la AIF)
CONTRATO No 1 ANEXO A: MECESUP 3-542-3CV-CI	04-Ago-2014	ANEXO A: Términos de Referencia para Contratación de Servicios de Consultoría.
CONTRATO No 1 ANEXO C	04-Ago-2014	ANEXO C: Obligación del Consultor de presentar Informes.
UCV1308 Presentación	Sin fecha	Presentación resumen del programa
UCV1308 Formulario de postulación del proyecto al MINEDUC	09-Sep-2013	Formulario de postulación al concurso de propuestas de planes de mejoramiento de programa [PM] para convenios de desempeño en el marco del fondo de desarrollo institucional, año 2013 (MINEDUC)
Habilidades y competencias de emprendimiento	Sin fecha	Listado CORFO para postular a proyectos
CNA: Resolución de acreditación de posgrado PUCV No. 451	01-Ago-2012	Acreditación de programa de doctorado en Ciencias de la Ingeniería con mención en Ingeniería Bioquímica
PUCV Decreto Rectoría Académico N° 54/2006	21-Jun-2006	Reglamento académico y plan de estudios del programa de "Doctorado en Ciencias de la Ingeniería con mención en Ingeniería Bioquímica"
PUCV Informe de Autoevaluación	Mar-2014	Informe de autoevaluación Doctorado en Ciencias de la Ingeniería con Mención en Ingeniería Bioquímica
CNA Manual para la Acreditación de Programas de Doctorado: Formulario de Antecedentes	Mar-2014	Formulario de Antecedentes del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería con Mención en Ingeniería Bioquímica
Presentación resumen	Sin fecha	Descripción del Programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Bioquímica
PUCV Listado de alumnos	08-Ago-2014	Nómina de Estudiantes ingresados desde el año 2008 a la fecha en 3 Programas de Doctorado: Biotecnología, Ciencias Mención Química, y Ciencias de la Ingeniería con mención Ingeniería Bioquímica
PUCV Decreto Rectoría Académico N° 78/2002	10-Jul-2002	Reglamento académico del programa de "Doctorado en Biotecnología"
PUCV Decreto Rectoría Académico N° 22/2006	25-Abr-2006	Modifica decreto que establece el reglamento académico del programa de "Doctorado en Biotecnología"
PUCV Decreto Rectoría Académico N° 64/2008	29-Dic-2008	Modifica decreto que establece el reglamento académico del programa de "Doctorado en Biotecnología"



Presentación resumen	Sin fecha	Descripción del Programa de Doctorado en Biotecnología
Informe Doctorado en Biotecnología	Sin fecha	Descripción del Programa de Doctorado en Biotecnología
PUCV Decreto Rectoría Académico N° 21/2013	23-Jul-2013	Modifica decreto que establece el reglamento académico y plan de estudios del programa de Doctorado en Ciencias con mención en Química
CNA DPO3292-12	18-Dic-2012	Informe de evaluación del Programa de Doctorado en Ciencias con Mención en Química
Presentación resumen	Sin fecha	Descripción del Programa de Doctorado en Ciencias con Mención en Química
PUCV Plan 102-3	19-Nov-2012	Plan de estudios del Programa de Doctorado en Ciencias con Mención en Química
PUCV Listado de Profesores		Listado de Profesores Claustro Nuclear y Apoyo del Doctorado en Ciencias con Mención en Química
UCV01.951.03	09-Sep-2014	Minuta de Avance no. 1

## 2. Antecedentes y alcance del trabajo

Con fecha 04.Ago.2014, la Dirección de Innovación y Emprendimiento (DIE), perteneciente a la Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados de la PUCV, contrató los servicios de consultoría consistentes en el diseño de un programa de fortalecimiento de competencias en los alumnos de doctorado en ciencias aplicadas de la universidad, cubriendo los tópicos de difusión y transferencia tecnológica de resultados de I+D y de gestión, tanto de proyectos de innovación con alto contenido científico como de emprendimientos de base científico-tecnológica.

Como objetivo específico de los trabajos, se planteó el diseño de un programa de fortalecimiento de competencias de los doctorandos en ciencias aplicadas, que también pudiera extenderse a profesores guía, investigadores y otros académicos relacionados con dichos programas.

Se incluía aquí el diseño del plan de implementación, puesta en marcha, monitoreo y seguimiento del programa de fortalecimiento, así como la realización de las primeras actividades del mismo.

El desarrollo de la consultoría consideraba efectuar en primer lugar un trabajo conjunto con el equipo del proyecto de Planes de Mejoramiento del Programa (PM), de modo de sintetizar y hacer una estructuración de detalle de los objetivos generales y específicos que se deseaba alcanzar tanto a nivel del programa como del proyecto.

Sobre esa base, y como primera etapa, se abordaría el levantamiento y modelado estructurado de los actuales procesos de formación de doctorandos y de desarrollo de tesis de I+D actualmente en los programas de doctorado en Ciencias de la Ingeniería con Mención en Ingeniería Bioquímica (PhD Ing. Bioquim.), doctorado en Biotecnología (PhD BioTec) y doctorado en Ciencias con mención en Química (PhD Cs. Quim)

Los avances logrados en esta primera etapa fueron informados en el documento UCV01.951.03 de fecha 09Sep2014, ya entregado.

A continuación, se debía analizar los distintos tipos de actividades en los que se podría desempeñar un alumno egresado del doctorado, en los temas de difusión, de transferencia tecnológica, de desarrollo de proyectos de innovación y emprendimiento y de utilización de los resultados en el sector productivo.





Con esos procesos a la vista, se definiría con el equipo del proyecto PM el conjunto de competencias que se debía potenciar en los doctorandos, de modo que se convirtieran en actores efectivos de los procesos ya referidos. Luego se haría el diseño del programa de fortalecimiento de competencias en los doctorandos.

Esta minuta corresponde al resumen de las actividades realizadas y de los avances logrados durante esta segunda etapa del trabajo.

### 3. Metodología

Complementando la descripción de metodología incluida en la Minuta de Avance No. 1 (documento UCV01.951.03), se continuó con la aplicación de una serie de instrumentos adicionales, que incluyeron:

- Una encuesta aplicada a los PhDs egresados respecto de las instituciones en las que trabajaban y de los tipos de actividades que desarrollaban.
- Una encuesta a los alumnos de PhD respecto de las competencias que adquirirían en el programa y las que a su juicio debían fortalecerse.
- Reuniones de presentación a los claustros y a los alumnos de los doctorados en ciencias aplicadas bajo estudio, de un posible programa de fortalecimiento de competencias.

Por otra parte, se hizo una sistematización de los tipos de competencias que se procuraba formar en los temas científicos, tecnológicos y de emprendimiento, en instituciones universitarias foráneas. Sobre esa base, se confeccionó una matriz de competencias posibles, contrastándola con las competencias que se estaban formando en los actuales programas de doctorado de la PUCV.

Luego se hizo una priorización de aquellas competencias que el equipo del proyecto estimó se debían tener para participar activamente en los procesos de transferencia, innovación y emprendimiento tecnológico.

El mapa de competencias deseables se utilizó para identificar los tipos de materias y contenidos que se debía abordar, las que fueron estructuradas en base a un malla flexible de módulos conceptuales y experienciales. En base a dichos módulos, se diseñó el programa piloto de fortalecimiento de competencias, objeto de este trabajo, el que luego deberá ser validado con los claustros.

Los trabajos descritos se llevaron a cabo en reuniones periódicas presenciales con el equipo de proyecto, realizadas en la PUCV. La información generada durante las discusiones en grupo fue estructurada posteriormente por el consultor, quien iba sistematizando la información y generando los documentos formales correspondientes. Dichos documentos fueron quedando a disposición del equipo del proyecto PM, en una carpeta de archivos disponible en la nube, para su posterior estudio y validación.



## 4. Ejecución del trabajo

### 4.1 Reuniones de trabajo

En el período, se han realizado 2 reuniones de trabajo con el equipo del proyecto PM, de acuerdo al detalle señalado en el Anexo A1, donde se indica el objetivo de cada reunión y el listado de los participantes en cada una.

Las fechas de las reuniones se indican a continuación:

- Reunión No. 5      20.Jun.2014
- Reunión No. 6      14.Ago.2014

### 4.2 Plan de trabajo

Para el período en curso, el equipo del proyecto PM procedió a revisar y actualizar el plan de trabajo, elaborándose una nueva versión del cronograma de trabajo, cuya versión "e" se detalla en el documento UCV-01.961.01e, incluido en el Anexo A2.

### 4.3 Trabajos abordados

De acuerdo a lo estipulado en el programa de trabajo, se procedió a hacer en primer término un esquema conceptual para la caracterización y estructuración de competencias que pudiera utilizarse a nivel universitario, con miras al análisis de la situación actual y al diseño del futuro programa.

Con ese modelo de competencias a la vista, se procedió a efectuar una breve caracterización de los alumnos y de los graduados actuales de los programas de PhD en Ciencias Aplicadas bajo estudio. Se identificaron las competencias que ellos adquieren a través de la actual malla de cursos y de tesis.

Éstas fueron comparadas a continuación con aquellas competencias que el equipo de proyecto estimaba como más relevantes para participar en forma efectiva en procesos de transferencia tecnológica, innovación y emprendimiento.

Seguidamente, se diseñaron los conceptos generales que debía satisfacer un programa de fortalecimiento de competencias que fuera complementario a los actuales programas de doctorado. Para ello, se generó un modelo básico para el programa, el que se estructuró en torno a módulos flexibles.

Posteriormente, se evaluó el impacto que tendría el programa propuesto en las competencias a formar, para luego sintetizar un cronograma anual en que se dictarían los módulos de fortalecimiento. En la etapa siguiente, tanto el programa FC+ como el cronograma deberán validarse con los claustros de los doctorados bajo análisis.

#### 4.3.1 Desarrollo de un modelo básico de competencias

En base a un breve análisis bibliográfico, se procedió a confeccionar un glosario de 44 competencias, agrupadas en torno a 14 dimensiones claves, cuyo desarrollo se estimó pertinente ya fuera para las áreas de ciencias aplicadas o para las áreas de tecnología, innovación y emprendimiento. Dicho glosario se incluye en el Anexo A3, en tanto que la bibliografía utilizada se detalla en el Anexo A4.

#### 4.3.2 Caracterización de alumnos y graduados de programas PhD en Cs. Aplicadas

En primer lugar, se procedió a hacer un breve análisis cuantitativo sobre la cantidad de alumnos que estaban cursando los 3 programas de doctorado bajo análisis, ya fuera en la etapa de pre tesis o en tesis. Las cifras resultantes se muestran en la Fig. 1. También se revisó la cantidad de alumnos graduados de cada uno de dichos programas en el período 2010-2014, cifras que se muestran en la Fig. 2.

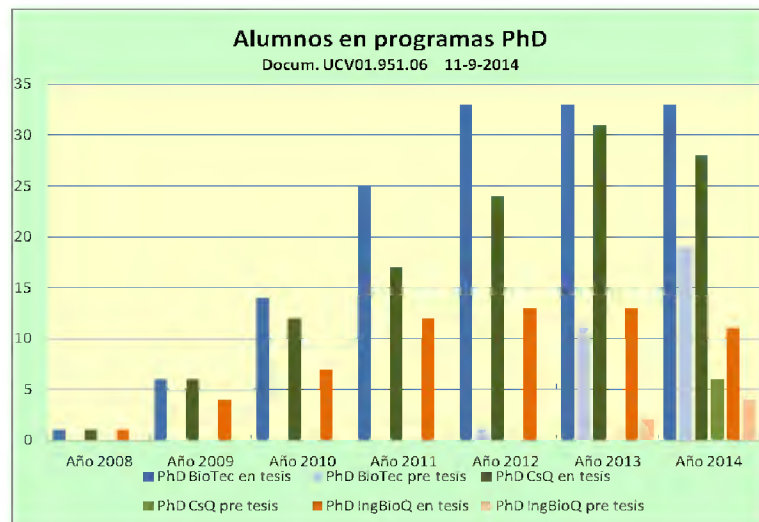


Fig. 1.- Cantidad de alumnos en los programas de doctorado bajo análisis.

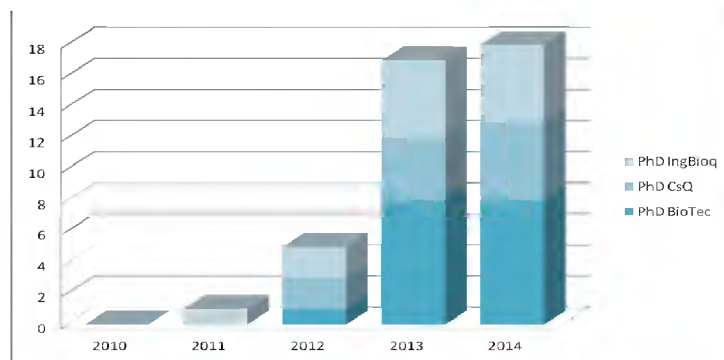


Fig. 2.- Cantidad total de graduados en los programas de doctorado bajo análisis.

A continuación, se hizo una breve investigación cualitativa respecto de cuáles eran las instituciones en las cuales se desempeñaban los PhD graduados y los tipos de actividad que desempeñaban.

Para ello se diseñó una breve encuesta que fue distribuida a 30 graduados de los 3 programas PhD, de los cuales se recibieron 14 respuestas. El formulario utilizado se incluye en el Anexo A7.

Considerando que varios de los graduados desempeñaban jornadas parciales en diversas instituciones, se utilizó el concepto de jornada completa equivalente, de modo de simplificar la cuantificación. En términos de instituciones empleadoras, éstas son mayoritariamente universidades, como se aprecia en la Fig. 3.

En tanto, los tipos de actividades que desarrollan los doctorados en dichas instituciones abarcan un amplio espectro, como se muestra en la Fig. 4, pero que está centrado en torno a la docencia de pre y pos grado, la investigación básica y aplicada y la gestión administrativa.

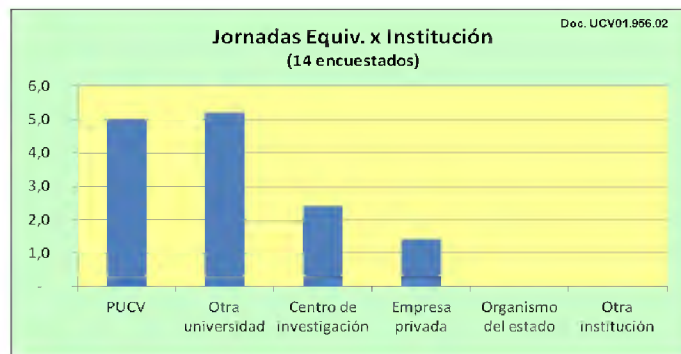


Fig. 3.- Instituciones empleadoras de los PhD en Cs. Aplic. de la PUCV.

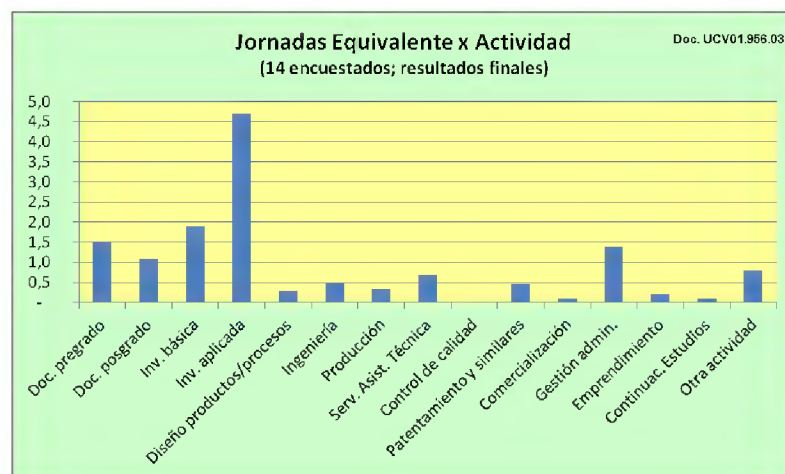


Fig. 4.- Instituciones empleadoras de los PhD en Cs. Aplic. de la PUCV.

#### 4.3.3 Competencias entregadas en los programas PhD en Cs. Aplicadas

Como antecedente previo al diseño del programa de fortalecimiento de competencias, se hizo un análisis de las distintas competencias que entregaba cada uno de los tres programas, a través de su malla de cursos obligatorios, cursos optativos y tesis.

Un ejemplo del análisis de competencias para un programa específico se muestra en el documento UCV01.961.12 incluido en el Anexo A10, en que se detalla la matriz de cursos / competencias para el actual programa de formación de PhD en Biotecnología.

Los resultados de las distintas competencias que se desarrollan en cada programa se sintetizan en el diagrama radial de la Fig. 5.

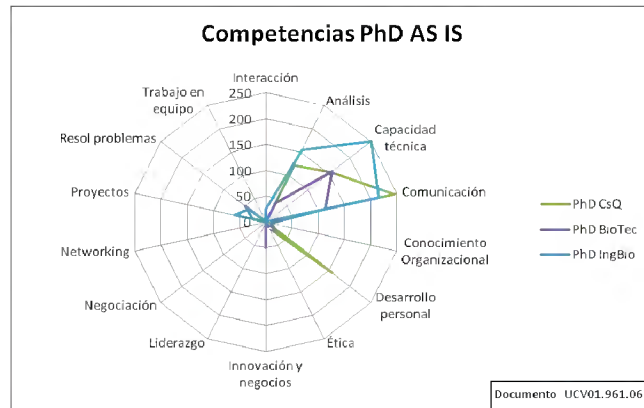


Fig. 5.- Competencias AS IS entregadas por los programas PhD en Cs. Aplic. de la PUCV.

#### 4.3.4 Competencias a desarrollar en el nuevo programa de fortalecimiento FC+

Luego del análisis de las competencias que se estaban entregando, el grupo de proyecto identificó una serie de competencias estimadas como importantes para que los alumnos PhD pudieran convertirse en actores relevantes en los procesos de transferencia tecnológica, innovación y emprendimiento. Dichas competencias se grafican en la Fig. 6.

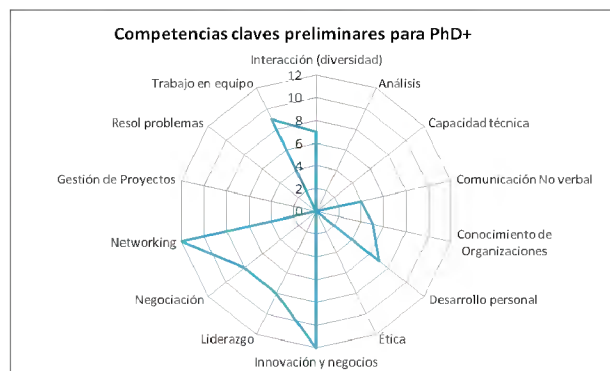


Fig. 6.- Competencias deseables para el programa de fortalecimiento FC+.

#### 4.3.5 Consideraciones de diseño del nuevo programa de fortalecimiento FC+

Para avanzar en el diseño del programa FC+, se revisaron los procesos de formación de un PhD en ciencias aplicadas levantados en la Etapa 1 del presente trabajo<sup>1</sup>. Se concluyó que se trataba de procesos intensivos, que requieren una dedicación importante de tiempo de los alumnos.

Sobre esa base, se determinó la necesidad de diseñar un programa de fortalecimiento de competencias que fuera muy limitado en el tiempo, construido en forma flexible en torno a módulos de corta duración, que permitieran a los alumnos ir intercalándolos dentro de su actividad central de formación como PhDs.

El proceso general de fortalecimiento de competencias y su interacción con el actual proceso de formación de PhDs fue modelado en base a la metodología estructurada IDEF0<sup>2</sup> (ver modelo esquemático de la Fig. 7), donde se aprecia su carácter complementario.

Allí aparece como principal resultado la formación de alumnos con capacidades extendidas en la gestión de tecnología, en innovación y en negocios, que el equipo de proyecto ha pasado a denominar capacidades PhD+.

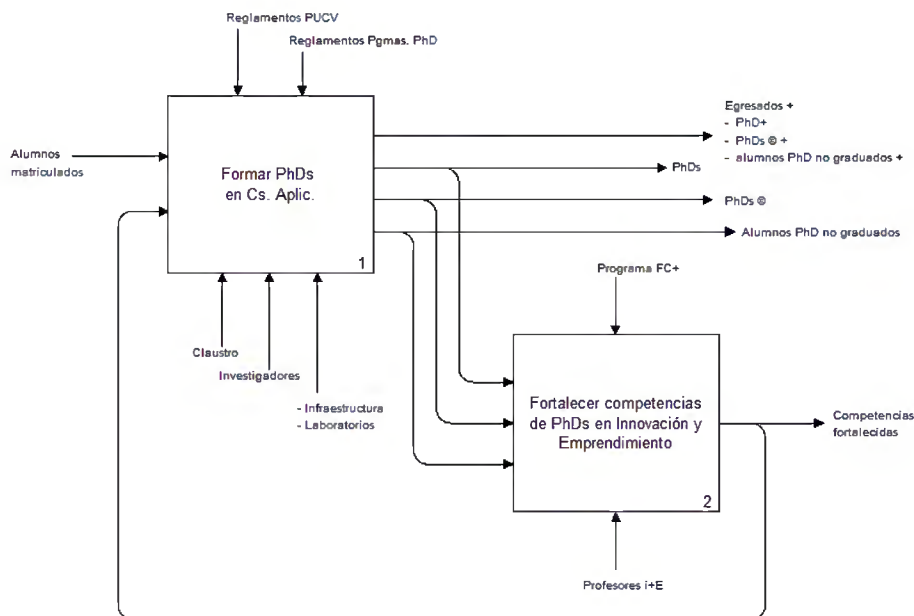


Fig. 7.- Proceso de fortalecimiento de competencias e interacción con los programas PhD.

Los criterios básicos establecidos para los módulos del programa incluyeron:

- Un esquema flexible en base a módulos de 8 horas
- Módulos conceptuales, experienciales y de proyectos de innovación tecnológica

<sup>1</sup> Ver documento UCV01.951.03 Minuta de Avance No. 1 de fecha 09-Sep-2014.

<sup>2</sup> Metodología de modelado de procesos desarrollada por la USAF. FIPS Publication 183, National Institute of Standards and Technology (NIST), Dic.1993

- Módulos obligatorios y módulos optativos
- Posibilidad de completar el programa en un plazo variable de 1-3 años
- Entrega de un certificado final de aprobación del programa FC+

Por otra parte, y basándose en el análisis de las competencias a fortalecer, se empezó a trabajar sobre los tipos de materias que debían incluirse en el programa FC+. Así, se identificó un conjunto de módulos tanto conceptuales como experienciales que cubrieran las áreas de desarrollo personal, innovación y negocios, así como un conjunto de módulos orientados a diseñar e implementar un proyecto piloto de innovación tecnológica.

Los módulos temáticos se estructuraron en torno a dos tópicos, uno de ellos relacionado con la gestión de la innovación y la tecnología, y el otro asociado al área de desarrollo personal, como se muestra en las Fig. 8 y Fig. 9, respectivamente.



Fig. 8.- Estructura de módulos en torno a la gestión de la innovación y la tecnología.



Fig. 9.- Estructura de módulos en torno al desarrollo de competencias personales.

Asimismo, y a objeto de ir utilizando los conocimientos y competencias adquiridos, se consideró importante que el programa de fortalecimiento de competencias considerara un conjunto de módulos relacionados con la formulación y ejecución de un proyecto de innovación tecnológica, que en forma simplificada permitiera transitar cada una de las etapas que llevan desde una intuición hasta la concreción de un negocio.

La estructura de módulos asociados a la formulación de un proyecto y a su posterior ejecución se muestra en los diagramas de las Fig. 10 y Fig. 11, respectivamente.



Fig. 10.- Módulos de formulación de un proyecto de innovación tecnológica.



Fig. 11.- Módulos para la ejecución de un proyecto de innovación tecnológica.

El listado resultante de cursos obligatorios, optativos y de proyectos se incluye en la Fig. 12. En cuanto a las competencias a desarrollar con el programa FC+, el análisis detallado del aporte de cada módulo se muestra en el Anexo A15. En tanto, el diagrama radial de la Fig. 13 sintetiza los tipos de competencias que se verían fortalecidos.

Módulos del programa FC To Be		Horas	Tipo	Tipo	Total Horas x Tipo
<b>Módulos de conceptos y experiencias (Nota 3)</b>		<b>96</b>			<b>96</b>
Cultura y economía de la i		8	optativo	optativo	32
Tendencias tecnológicas y de mercado		8	obligatorio	obligatorio	64
El ecosistema nacional de i (Institucionalidad, regulaciones, financiam.)		8	obligatorio		
Protección y transferencia de las i (DPI) (Nota 6)		8	obligatorio		
Jornada de networking		8	obligatorio		
Gestión de negocios de tecnología + i		8	obligatorio		
Introd. Al Emprendimiento tecnológico (creando y operando negocios)		8	optativo		
Liderazgo		8	optativo		
Negociación		8	obligatorio		
Teatro y comunicación no verbal		8	optativo		
Recursos psicológicos I para la i+E (resiliencia, escucha, creatividad)		8	obligatorio		
Recursos psicológicos II para la i+E (liderazgo, negociación)		8	obligatorio		
<b>Módulos de proyectos</b>		<b>64</b>	obligatorio	obligatorio	<b>64</b>
Formulación de un Proyecto i + E + T (Nota 4)		32	obligatorio		
De la intuición a la idea (2 sp 4 horas c/u) (Nota 5)		8	obligatorio		
Assesment tecnológico (estado del arte, factibilidad) (2sp x 4h)		8	obligatorio		
De la idea a la propuesta de valor (2sp x 4h)		8	obligatorio		
De la ppta. de valor al caso de negocios (2sp x 4h)		8	obligatorio		
Ejecución de un Proyecto i + E + T (4)		32	obligatorio		
Especificación del proyecto (1sp x 4h)		4	obligatorio		
Diseño / Fabricación de prototipos (3sp x 4h)		12	obligatorio		
Validación comercial (viabilidad) (2sp x 4h)		8	obligatorio		
Síntesis de aprendizaje (2sp x 4h)		8	obligatorio		
<b>Totales</b>				<b>obligatorio</b>	<b>128</b>
				<b>optativo</b>	<b>32</b>

Fig. 12.- Listado de módulos propuestos para el programa FC+.



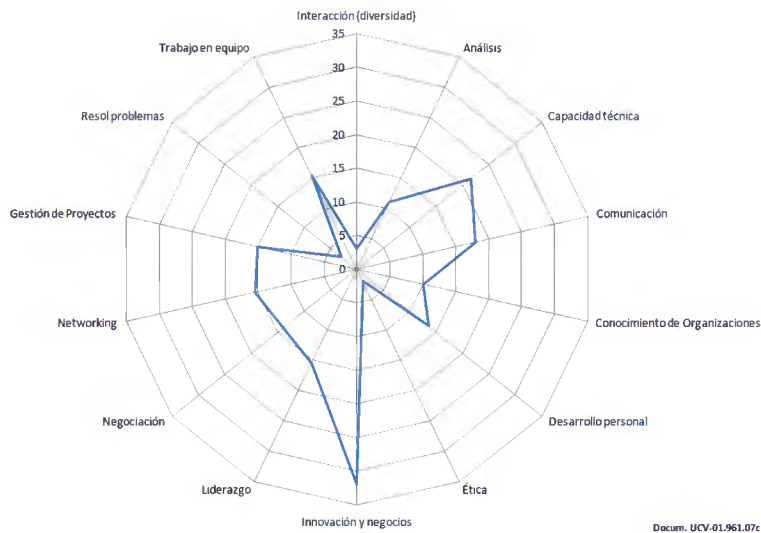


Fig. 13.- Competencias a fortalecer con el programa FC+.

#### 4.3.6 Malla y cronograma propuestos para el programa FC+

El programa de fortalecimiento de competencias FC+ tendría las siguientes características específicas:

- 144 horas totales de contacto
- 64 horas de módulos conceptuales/experienciales obligatorios
- 16 horas de módulos conceptuales/experienciales opcionales (de un total de 32 horas ofrecidas)
- 64 horas obligatorias de proyectos

Cumple asimismo con los requisitos de diseño impuestos, en el sentido de ser complementario con el actual programa de formación de PhDs y de que puede completarse en forma flexible dentro de un plazo de 1-3 años.

La malla de cursos propuesta se indica en la Fig. 14, donde se aprecia la secuencia de módulos en cada eje temático, así como los pre requisitos en cada caso.

En tanto, para la confección del cronograma anual del programa FC+ se estimó importante hacer calzar el dictado de los distintos módulos con los ciclos anuales de la PUCV.

El objetivo era hacer posible, para aquellos alumnos que así lo desearan, cursar el programa completo en el período de un año. En los casos en que la carga de trabajo del doctorado fuera muy alta, como es esperable, se podrían ir tomando los módulos en forma flexible, de modo de completar el programa dentro de un período de hasta 3 años.

El cronograma anual se indica en la Fig. 15. Aquí se aprecia que el módulo de introducción al emprendimiento, una de cuyas finalidades es atraer a alumnos de los programas de doctorado, se dictaría en forma semestral.

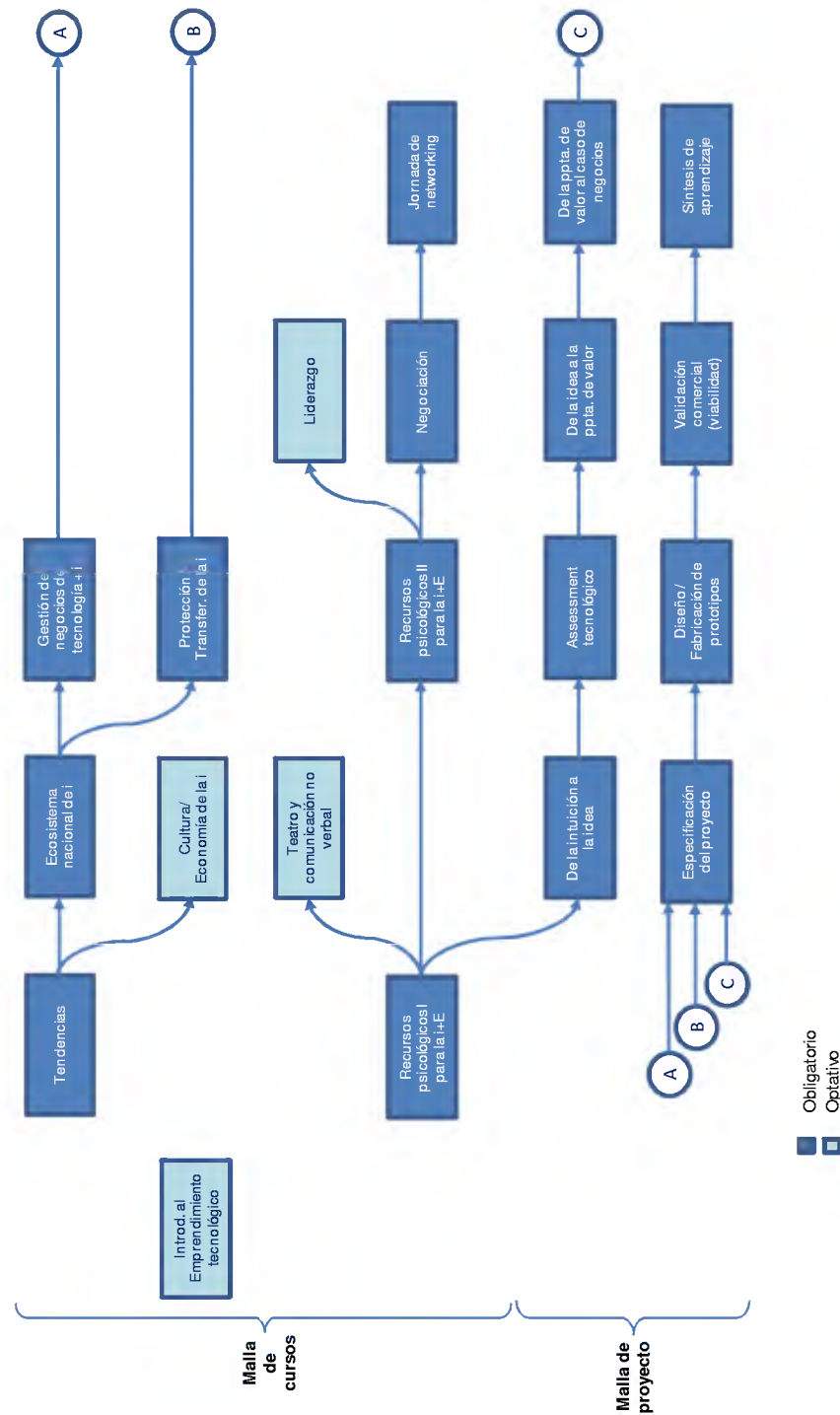


Fig. 14.- Malla propuesta para el programa FC+.

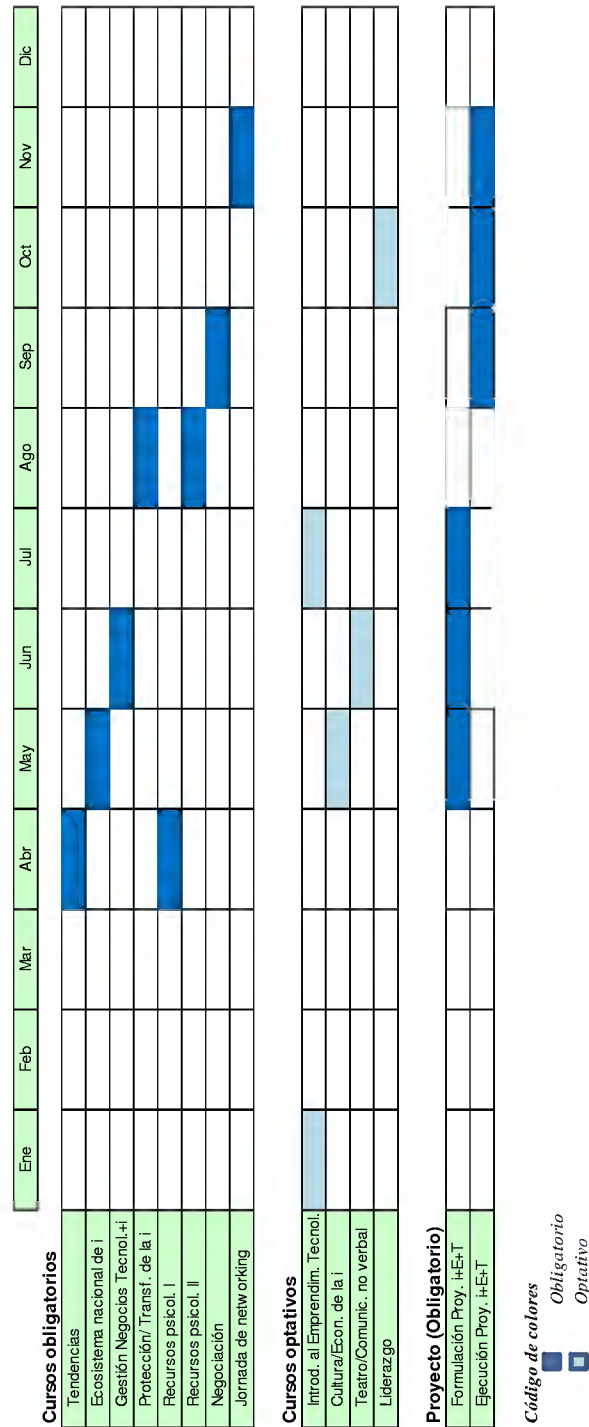


Fig. 15.- Cronograma anual propuesto para el programa FC+.



## 5. Conclusiones de la Etapa 2

---

Se considera que el trabajo realizado durante la presente etapa ha permitido caracterizar adecuadamente los programas de doctorado objeto de estudio, identificando las cantidades de alumnos y de graduados involucrados, así como los tipos de empleadores actuales y los tipos de actividad que realizan dichos graduados una vez que egresan.

Asimismo, se ha caracterizado los tipos de competencias que actualmente se desarrollan a través de los programas PhD. Se observa un énfasis en el fortalecimiento de los aspectos más técnicos, en contraste con aquellas competencias asociadas al desarrollo personal y a la participación en procesos de transferencia tecnológica, innovación y emprendimiento.

A la luz de los resultados obtenidos, cobra fuerza la idea original del proyecto, de contar con un programa que complemente las competencias y habilidades de los doctorandos, de modo de ampliar su horizonte de participación en procesos tecnológicos innovadores, facilitándoles el diálogo con los diversos actores del sistema, tales como los comercializadores de tecnología, los emprendedores, los empresarios privados, los inversionistas y las entidades públicas.

Se estima que el grueso del impacto del programa FC+ vendría dado por transferencias exitosas al sector privado de tecnologías y procesos desarrollados al interior de la PUCV y de sus programas de doctorado, logrando su aplicación industrial. Se considera que el programa FC+ planteado contribuiría a aumentar la eficacia y eficiencia con que se realizarían dicha difusión, transferencia y adopción de tecnología.

Como un valor agregado adicional, no se descarta que en casos puntuales, algunos de los PhD graduados - en base a las nuevas competencias adquiridas -, opten por incursionar directamente en emprendimientos tecnológicos propios.

En concreto, mediante el trabajo desarrollado en la Etapa 2, se ha logrado diseñar un programa estructurado de fortalecimiento de competencias en innovación y emprendimiento. Éste puede complementar en forma muy efectiva los actuales programas de doctorado en ciencias aplicadas. Se estima que la estructura flexible y modular diseñada será atractiva tanto para alumnos como eventualmente para profesores e investigadores, al permitirles reforzar competencias específicas y eventualmente, lograr un certificado en competencias FC+, que gradualmente se vaya valorizando en el mercado.

En la tercera Etapa de este trabajo, el equipo de proyecto deberá validar el programa FC+ desarrollado, en consulta con los profesores de claustro, con los investigadores, con los alumnos y con los PhD graduados, de modo de hacer los ajustes necesarios a esta experiencia piloto.





## Listado de Anexos

- Anexo A1 UCV01.951.04b Listado de asistencias a sesiones realizadas
- Anexo A2 UCV01.961.01e Plan de actividades del proyecto
- Anexo A3 UCV01.961.03 Glosario de Competencias
- Anexo A4 UCV01.961.11 Bibliografía de competencias
- Anexo A5 UCV01.951.06 Gráfico: Alumnos PhD 2008-2014
- Anexo A6 UCV01.951.07 Gráfico: Graduados PhD 2011-2014 acumulados
- Anexo A7 UCV01.956.01 Encuesta a PhDs graduados: Formulario
- Anexo A8 UCV01.956.02 Encuesta a PhDs graduados: Respuestas "Instit. de trabajo"
- Anexo A9 UCV01.956.03 Encuesta a PhDs graduados: Respuestas "Actividades"
- Anexo A10 UCV01.961.12 Matriz cursos / competencias actuales PhD Biotec detalle
- Anexo A11 UCV01.961.06 Gráfico de Competencias / Pgma. Formación PhD AS IS
- Anexo A12 UCV01.951.09 Competencias claves preliminares para el pgma. FC+
- Anexo A13 UCV01.971.04 Pgma. FC+: diagrama básico del proceso
- Anexo A14 UCV01.961.08 Listado de cursos del programa (títulos por módulo/duración)
- Anexo A15 UCV01.961.05 Matriz de Competencias / Cursos To Be (listado detallado)
- Anexo A16 UCV01.961.07 Gráfico de Competencias / Pgma. Formación PhD+ To Be
- Anexo A17 UCV01.951.10 Competencias claves resultantes del programa FC+
- Anexo A18 UCV01.961.09 Malla de cursos del programa (secuencia)
- Anexo A19 UCV01.961.10 Cronograma anual de cursos del programa





<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Listado de asistencia a sesiones
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacidades i + E de alumnos PhD Cs Aplic.	<b>Código Doc.</b>	UCV-01.951.04b
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	8/Oct/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

Sesión	Objetivos	Fecha	LISTADO DE ASISTENCIA					
			Etienne Choupay M.	Ana Araya P.	Macarena Rosenkranz F.	Luis Nilo U.	Reinhard Bethke R.	Walter Rosenthal N.
No. 1	Definición de marco de trabajo y plan de trabajo. Revisión de estructura de objetivos del proyecto.	20.Jun.2014	✓	✓	✓	✓		✓
No. 2	Análisis de contenidos de los programas PhD en Cs. Aplicadas.	14.Ago.2014	✓	✓	✓	✓	✓	
No. 3	Análisis del proceso de formación de un PhD en Ciencias Aplicadas	21.Ago.2014	✓	✓		✓	✓	
No. 4	Análisis del proceso de tesis de un PhD en Ciencias Aplicadas Análisis de actividades profesionales de un PhD graduado	26.Ago.2014	✓	✓	✓	✓	✓	
No. 5	Identificar /seleccionar competencias a fortalecer Diseñar proceso FC PhDs Cs Ap	12.Sep.2014	✓	✓	✓		✓	
No. 6	Diseñar programa de fortalecimiento competencias FC_PhD Cs. Aplic	26.Sep.2014	✓	✓	✓		✓	



<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Plan actividades del proyecto
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacidades I + E de alumnos PhD Ciencias Aplicadas	<b>Código Doc.</b>	UCV-01.961.01e
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	1/Oct/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

### PLAN DE ACTIVIDADES

Actividades	Resultados	Fechas	Sesión	Fechas	Hitos
Estructurar trabajo a realizar	Coordinador Proy.: Macarena Rosenkranz	20-jun-2014	1/8		
	Plan de actividades / fechas	20-jun-2014	1/8		
Analizar y estructurar objetivos del proyecto	Listado estructurado de objetivos	20-jun-2014	1/8		
Levantar / modelar proceso AS IS de formación de PhDs Cs Ap	Modelo AS IS de formación PhDs	14-ago-2014	2/8		
Hacer minuta de Etapa 1	Minuta 1			1-sep-2014	Fin Etapa 1
Levantar / modelar procesos AS IS de desarrollo de tesis PhD Cs Ap	Modelo AS IS de desarrollos tesis PhDs	21/08/2014 14:30hr	3/8		
Analizar procesos relacionados	Modelo AS IS de formación PhDs c/complem.	26/08/2014 10:30hr	4/8		
Revisar avance en identificación de competencias actuales	Teleconf.: Informar avance en competencias	5/09/2014 12:00hr	Teleconf		
Identificar /seleccionar competencias a fortalecer	Caracterización de alumnos PhD Cs Ap	12/09/2014 10:30hr	5/8		
	Competencias AS IS				
	Competencias TO BE				
Diseñar proceso FC PhDs Cs Ap	Modelo TO BE de formación PhDs				
Diseñar programa de fortalecimiento competencias FC_PhD Cs. Aplic	Especificación de diseño del Pgma FC	26/9/2014 10:30hr	6/8		
	Pgma. FC diseñado				
	Listado preliminar de Dotación Pgma FC				
Hacer minuta de Etapa 2	Minuta 2			30-sep-2014	Fin Etapa 2
Analizar extensión del Pgma. FC a profesores, tutores, investigadores	Alternativas de extensión del Pgma. FC	10/10/2014 10:30 hrs	7/8		
Validar diseño preliminar Pgma FC con los respectivos claustros	Diseño validado Pgma FC PhDs Cs Ap	24/10/2014 10:30hr	8/8		
Diseñar plan implem. y puesta en marcha del Pgma FC	Plan Implem. y Pta. en marcha del Pgma FC Plan de monitoreo y seguimiento del Pgma. FC				
Realizar 1eras actividades del Pgma FC	Primeras actividades de difusión del Pgma. FC				
Hacer minuta de Etapa 3	Minuta 3			30-oct-2014	Fin Etapa 3

#### Notas

- Actividad ya realizada
- Actividad por realizar
- nm* Modificaciones que aparecen en la última versión



<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Glosario de Competencias
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacs. i + E de alumnos PhD Cs Aplíc.	<b>Código Doc.</b>	UCV-01.961.03
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	28/Aug/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

Área	Competencia	Glosa
<b>Acción</b>	<b>Capacidad de interactuar en la diversidad</b>	Habilidad para relacionarse con grupos heterogéneos en diferentes situaciones y contextos comunicándose y actuando con fluidez; apertura y sensibilidad a la diversidad (en relación a las personas, culturas, empresas y temas de gestión).
<b>Análisis</b>	<b>Capacidad de análisis/síntesis</b>	Analizar, sintetizar y resumir críticamente la información, incluida las investigaciones publicadas o informes. Capacidad de abstracción.
<b>Capacidad técnica</b>	<b>Análisis de datos</b>	Poder utilizar diversas técnicas, incluidos aquellas para recolección análisis e interpretación de datos y las pruebas de hipótesis. Obtener, registrar, cotejar y analizar los datos utilizando las técnicas apropiadas al campo de estudio y/o laboratorio, trabajando individualmente o en grupo, como es lo más apropiado para la disciplina en estudio.
	<b>Capacidad de experimentación</b>	Habilidades para realizar experimentos. Realizar trabajos prácticos suficientes para garantizar la competencia en habilidades básicas de experimentación propias para la disciplina en estudio.
	<b>Capacidad de investigación</b>	Diseñar, planificar, dirigir y reportar investigaciones, lo que puede implicar datos primarios o secundarios. Estos datos pueden obtenerse a través de proyectos individuales o colectivos.
<b>Comunicación</b>	<b>Comunicación verbal y no verbal</b>	Incluye el tipo de vínculo, nivel de vocabulario, lenguaje verbal y no verbal, persuasión, comunicación oral, impacto. Sólida habilidad de establecer una comunicación clara. Alienta a otros a compartir información, habla por todos y valora las contribuciones de los demás. En un concepto extendido, comunicarse incluye saber escuchar y hacer posible que los demás tengan fácil acceso a la información que se posea.
	<b>Comunicación y diálogo</b>	Capacidad de dar una descripción clara y precisa de un tema, argumentando de una manera madura y fomentando el debate y el diálogo tanto con especialistas y no especialistas, con un lenguaje adecuado (científico, empresarial) (Énfasis en la profundidad y en el diálogo)
	<b>Comunicación y diversidad</b>	Comunicar sobre su tema adecuadamente a una variedad de audiencias usando una amplia gama de formatos y enfoques, utilizando el lenguaje adecuado (científico, empresarial) (Énfasis en la diversidad de audiencias)
	<b>Habilidad para utilizar la tecnología interactivamente</b>	Utilizar Internet y otros medios electrónicos críticamente como forma de comunicación y fuente de información.



Área	Competencia	Glosa
Desarrollo personal	<b>Actitud Innovadora</b>	Actitud positiva hacia el cambio y la innovación que presupone flexibilidad de planteamientos, pudiendo comprender dichos cambios como oportunidades, adaptarse crítica y constructivamente a ellos, afrontar los problemas y encontrar soluciones en cada uno de los proyectos que se emprenden.
	<b>Actitud responsable</b>	Asumir la responsabilidad de las propias acciones . Responsabilizarse de planes tanto en el ámbito personal, como social y laboral.
	<b>Adaptabilidad al cambio</b>	Capacidad para adaptarse y avenirse a los cambios, modificando si fuese necesario su propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surgen dificultades, nueva información o cambios en el medio, ya sean de entorno exterior, de la propia organización, de la del cliente o de los requerimientos del trabajo en sí.
	<b>Autonomía e iniciativa</b>	Desarrollar las habilidades necesarias para la autogestión y el aprendizaje permanente; trabajar de forma independiente, la gestión del tiempo, la organización.
	<b>Capacidad de aprendizaje</b>	Capacidad de aprender y de desaprender, de equivocarse y de reflexionar.
	<b>Capacidad de logro</b>	Definición de un propósito y motivación por el logro. Mantener la motivación para lograr el éxito en las tareas emprendidas, con una sana ambición personal, académica y profesional.
	<b>Confianza en sí mismo</b>	Convencimiento de que se es capaz de realizar con éxito una tarea o elegir el enfoque adecuado para resolver un problema. Esto incluye abordar nuevos y crecientes retos con una actitud de confianza en las propias posibilidades, decisiones o puntos de vista.
	<b>Conocimiento de sí mismo</b>	Ser capaces de identificar las virtudes (o puntos fuertes) y debilidades de uno mismo. Autoestima, confianza en uno mismo. Actitud mental positiva, confiar en sus capacidades y habilidades. Autocrítica.
	<b>Control y equilibrio emocional</b>	Capacidad para controlar las emociones personales y evitar las reacciones negativas ante provocaciones, oposición u hostilidad de los demás, o cuando se trabaja en condiciones de estrés. Asimismo, implica la resistencia a condiciones constantes de estrés. Demorar la necesidad de satisfacción inmediata.
	<b>Creatividad</b>	Hacer cosas nuevas o hacerlas diferentes creando valor.
	<b>Disposición a correr riesgos</b>	Valor y el arrojo necesario para atreverse, para jugar en escenarios riesgosos. Habilidad para evaluar los riesgos y asumirlos de la forma y en el momento necesarios. Atreverse a tomar decisiones en condiciones de incertidumbre
	<b>Flexibilidad</b>	Capacidad para adaptarse y trabajar en distintas y variadas situaciones y con personas o grupos diversos. Supone entender y valorar posturas distintas o puntos de vista encontrados, adaptando su propio enfoque a medida que la situación cambiante lo requiera y promoviendo los cambios en la propia organización o en las responsabilidades de su cargo. Está asociada a la versatilidad cognitiva, a la capacidad para cambiar convicciones y formas de interpretar la realidad.
	<b>Perseverancia. /Resiliencia</b>	Capacidad para sobreponerse al fracaso y a las dificultades. Tenacidad y constancia con una tarea y no abandonarla antes de acabarla. Capacidad para justificar o explicar los problemas surgidos o los acontecimientos negativos. Fuerza para intentar tantas veces como sea necesario la tarea propuesta hasta lograr el objetivo, más allá de los fracasos propios o ajenos.

Área	Competencia	Glosa
Ética	Capacidad de hacer investigación responsable	Emprender investigaciones de campo y/o de laboratorio de los sistemas vivos de manera responsable, segura y ética.
	Conciencia y compromiso ético	Conciencia del aporte de la biociencias al debate y controversias que permiten ir construyendo bases para la preocupación por la calidad y sustentabilidad de la vida. Compromiso con algunos acontecimientos actuales de la biociencias y su aplicación, y con los temas éticos y filosóficos que implica. Compromiso con su medio socio-cultural.
	Interdisciplinaridad	Desarrollar una apreciación de la naturaleza interdisciplinaria de la ciencia y de la validez de los diferentes puntos de vista.
	Respeto	Valoración y respeto por la diversidad y multi culturalidad.
	Responsabilidad social y compromiso ciudadano.	
Innovación y negocios	Adaptabilidad a la diversidad	Habilidad para trabajar en contextos internacionales y en otras culturas.
	Capacidad de innovación	Reelaborar los planteamientos previos o elaborar nuevas ideas, buscar soluciones y llevarlas a la práctica. Conocimiento del mercado, adaptarse a un mercado e innovar en él.
	Capacidad para comerciar, comprar y vender.	
	Conocimiento de la industria y el mercado	Capacidad de comprender las necesidades del o los clientes, las de los clientes de sus clientes, o las de los usuarios finales (según corresponda). También es la capacidad de prever las tendencias, las diferentes oportunidades del mercado, las amenazas de las empresas competidoras, y el potencial de la propia organización.
	Identificación de oportunidades	Reconocimiento de oportunidades existentes con el fin de identificar las más adecuadas. Analizar posibilidades y limitaciones. Visión estratégica de los retos y oportunidades que ayuden a identificar y cumplir objetivos. Generar ideas e identificar las oportunidades que no han sido vistas por otros.
	Resolución de problemas comerciales	Capacidad de idear la solución que dará lugar a una clara satisfacción del problema del cliente, atendiendo sus necesidades, problemas y objetivos de negocio (del cliente) y la factibilidad interna de resolución. Incluye la capacidad de idear soluciones a problemáticas futuras de la industria del cliente.
	Visión de negocios	Entender los contextos y el potencial de nuevas oportunidades y cambios en el entorno y al interior de las organizaciones.
Liderazgo	Capacidad de facilitación	Conocimientos y destrezas para guiar reuniones con diferentes protagonistas (agentes comerciales, políticos, económicos o sociales).
	Impacto e influencia	Implica la intención de persuadir, convencer, influir o impresionar a los demás para que contribuyan a alcanzar sus propios objetivos. Está basado en el deseo de causar un efecto específico, una impresión determinada, o provocar una actuación concreta en los demás, cuando se persigue un objetivo.
	Liderazgo	Habilidad para orientar la acción de los grupos humanos en una dirección determinada, inspirando valores de acción y anticipando escenarios de desarrollo de la acción de esos grupos. La habilidad para fijar objetivos, para el seguimiento de dichos objetivos y para dar feedback, integrando las opiniones de los otros. Dirigir y guiar desde el respeto, animando y motivando a otros.

Área	Competencia	Glosa
Negociación	Empatía	Capacidad de escuchar adecuadamente, comprender y responder a pensamientos, sentimientos o intereses de los demás, aunque éstos no lo hayan expresado o lo hayan hecho sólo parcialmente. Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo; utilizarlos para llegar a acuerdos.
	Manejo de conflictos	Habilidad para manejar y resolver conflictos.
	Negociación	Habilidad para dialogar, cooperar y ponerse de acuerdo; convertirse en un buen oyente y con capacidad para afirmar los derechos, intereses, límites y necesidades asertivamente. No recriminar a los otros. Habilidades para persuadir y negociar con eficacia (escuchar, observar, conocer a la otra parte, tener objetivos claros, flexibilidad).
Networking	Capacidad de Networking	Desarrollar y mantener redes de contactos y relaciones claves con relación a la empresa y la industria.
	Gestión de relaciones de negocios	Construcción de relaciones de negocios, habilidad de involucrarse en el negocio del o los clientes para ofrecerles soluciones a sus problemas actuales y/o futuros con una perspectiva de largo plazo. Manejo de relaciones de negocios, habilidad para crear y mantener una red de contactos con personas que son o serán útiles para alcanzar las metas relacionadas con el trabajo.
Conocimiento Organizacional	Conocimiento y comprensión general de las organizaciones	Aspectos internos, funciones y procesos de las organizaciones, incluyendo su naturaleza diversa, propósitos, estructuras, gobierno, operaciones y gestión, así como los comportamientos de las personas y organizaciones y las culturas que existen dentro y entre las organizaciones y su influencia sobre el medio ambiente externo), el entorno externo en el que operan (esto abarca una amplia gama de factores, incluyendo económicos, ambientales, éticos, legales, políticos, sociológicos y tecnológicos, junto con sus efectos en los planos local, nacional e internacional
	Conocimiento y entendimiento funcional de las organizaciones	Entender los mercados, el cliente, finanzas, gestión de personas, recursos y operaciones, sistemas y tecnologías de información, política y estrategias de negocios, sostenibilidad, la globalización, la responsabilidad social corporativa, la diversidad, la innovación empresarial, el desarrollo empresarial y la administración de riesgos.
Proyectos	Capacidad de celebración	Capacidad para festejar y compartir espacios de distensión.
	Capacidad de coordinación	Coordinar a otros y delegar, repartir tareas y funciones.
	Capacidad de gestionar recursos físicos y financieros	Habilidad de hacer un uso eficiente de los diversos recursos de que se disponga.
	Capacidad de planificación / acción	Planificar (organizar de manera ordenada, coherente y pragmática), tomar decisiones, actuar, evaluar lo hecho y autoevaluarse, extraer conclusiones y valorar las posibilidades de mejora. Transformar las ideas en acciones, proponerse objetivos. Capacidad de hacer proyectos, planificar, evaluar críticamente. Destrezas para el desarrollo e implementación de proyectos.
	Capacidad para formular y gestionar proyectos	Identificar objetivos, alcance, recursos, planes, hitos, manejo de cambios, cierre, aprendizaje.
	Organización de tiempos y tareas	

Área	Competencia	Glosa
Resol problemas	Resolución de problemas generales	Capacidad de aplicar el conocimiento y utilizarlo para resolver problemas.
Trabajo en equipo	Capacidad participativa	Participar en organizar su puesto de trabajo y entorno de trabajo, capaz de organizar, decidir y esta dispuesto a aceptar responsabilidades (Énfasis en organizar)
	Trabajo en equipo	Habilidad para trabajar de forma cooperativa y flexible como parte de un equipo. Habilidades sociales para relacionarse, cooperar y trabajar en equipo, ponerse en el lugar del otro, valorar las ideas de los demás, dialogar, asertividad para hacer saber adecuadamente a los demás las propias decisiones, y trabajar de forma cooperativa y flexible. Colaborar con otras personas de forma comunicativa y constructiva, comportamiento orientado al grupo y a un entendimiento interpersonal. Evaluar el propio desempeño como individuo y miembro de un equipo; evaluar el desempeño de los demás.

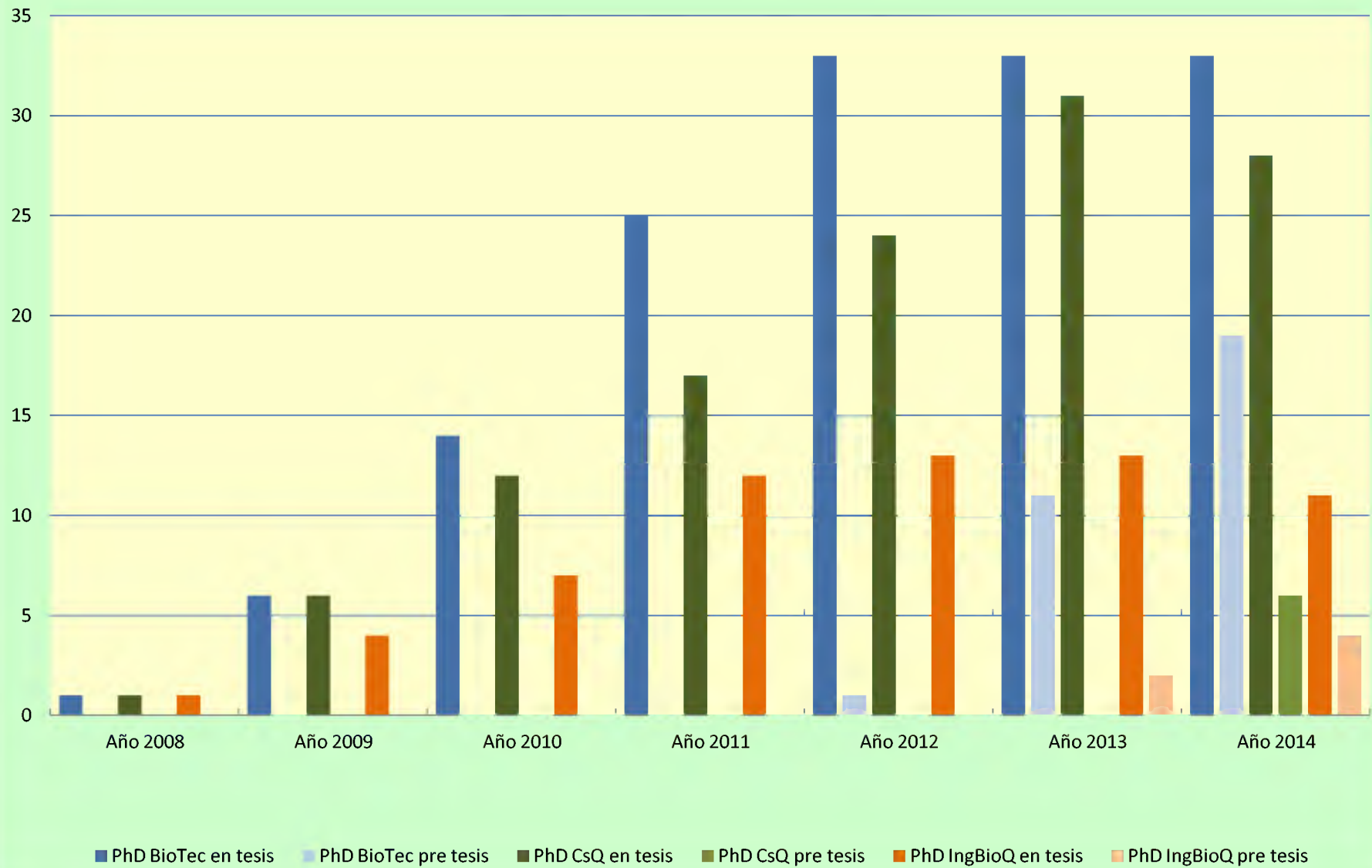


<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Bibliografía de competencias
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacs. i + E de alumnos PhD Cs Aplic.	<b>Código Doc.</b>	UCV-01.961.11
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	9/Oct/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

1. *The Quality Assurance Agency UK (2007). Subject benchmark statement: Biosciences. Sitio web: [www.qaa.ac.uk](http://www.qaa.ac.uk)*
2. *Martinez, F. y Carmona, G. (2009). Aproximaciones al concepto de "Competencias Emprendedoras": Valor social e implicaciones educativas. REICE, 7(3).*
3. *Marina, J. (2010). La competencia de emprender. Revista de Educación, (351) pp. 49-71.*
4. *Franco, L., Garzón, A. y Suárez, A. (2009). Competencias para negociar a nivel internacional. (Tesis). Universidad de la Sabana. Bogotá.*
5. *Marulanda, J., Correa, G. y Mejía, L. (2009). Emprendimiento: Visiones desde las teorías del comportamiento humano. Revista EAN (66) pp. 153-168.*
6. *Betancur, S. (2013). Competencias del negociador. (Tesis). Universidad EAFIT. Bogotá.*

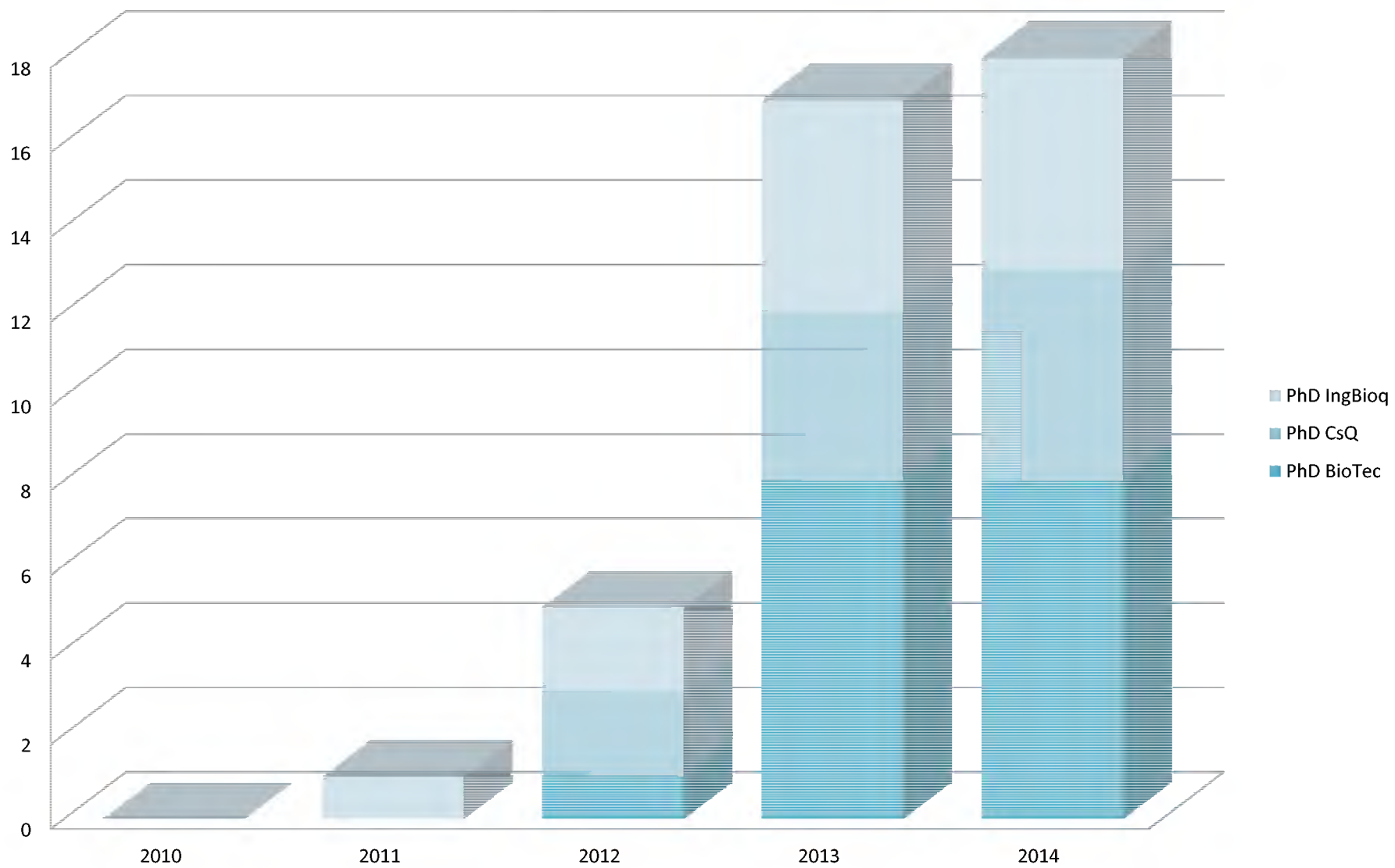
# Alumnos en programas PhD

Docum. UCV01.951.06 11-9-2014



# Gráfico Graduados PhD (acumulados)

Docum. UCV01.951.07 11-9-2014



Vista previa de la encuesta. Las respuestas no se almacenan. El link definitivo se encuentra en "Links a en



**E37 PUCV-01**

**Encuesta a Graduados PhD en Ciencias Aplicadas**  
**11.Sep.2014**

Abandonar->

## 1.- Queremos mejorar nuestros programas de PhD en Ciencias Aplicadas...

Mucho le agradeceremos dedicar un momento a completar esta breve encuesta. La información que nos proporcione será utilizada para mejorar nuestros programas de docencia en la PUCV.

Sus respuestas serán tratadas en forma confidencial.  
 Esta encuesta dura aproximadamente 2 minutos.

### \*1. Identificación Personal

Nombre

e-mail

### \*2. ¿Qué porcentaje de su jornada de trabajo le dedica a cada una de las instituciones que se señalan?

(El total de los % distribuidos en la matriz debe dar un 100%)

	1. 0%	2. 20%	3. 40%	4. 60%	5. 80%	6. 100%
PUCV	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otra universidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Centro de investigación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empresa privada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organismo del estado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otra institución	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 3. Si en la Pregunta 2 marcó "Otra institución", favor describir la(s) institución(es)

1.-

2.-

### \*4. ¿Qué porcentaje de su jornada de trabajo le dedica a las siguientes actividades profesionales? (El total de los % distribuidos en la matriz debe dar un 100%)



	1. 0%	2. 10%	3. 20%	4. 30%	5. 40%	6. 50%	7. 60%	8. 70%	9. 80%	10. 90%	11. 100%
Docencia de pregrado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Docencia de posgrado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Investigación básica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Investigación aplicada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diseño de productos y procesos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ingeniería	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Producción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Servicios de asistencia técnica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Control de calidad y similares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Actividades de patentamiento y similares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comercialización	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gestión administrativa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Emprendimiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Continuación de estudios de pos grado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otra actividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**5. Si en la Pregunta 4 marcó "Otra actividad", favor describirla(s)...**

1.-

2.-



¡Gracias por ayudarnos a mejorar!

Dirección de Innovación y Emprendimiento  
 Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados  
 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Fin->



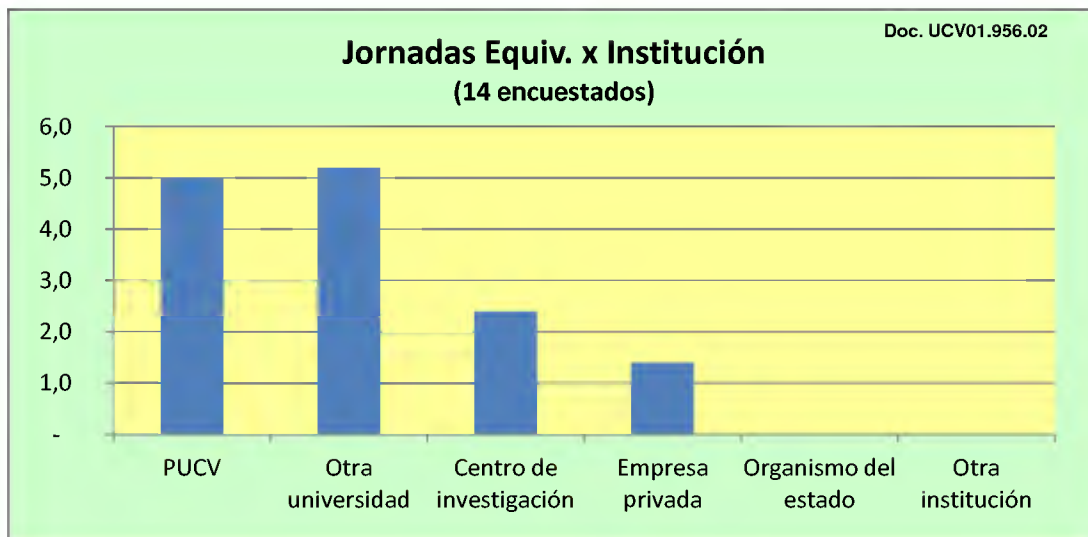
Encuestafacil.com no es responsable de ningún contenido enviado y/o incluido en esta encuesta.

Crea gratis tus encuestas online [encuestafacil.com](http://encuestafacil.com)

¿Necesita tu empresa una red privada corporativa?. Prueba [makeanet.com](http://makeanet.com)

<b>Cliete</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Encuesta a PhDs graduados: Respuestas "Institut. de trabajo"
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacs. i + E de alumnos PhD Cs Aplic.	<b>Código Doc.</b>	UCV01.956.02
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	7/Oct/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

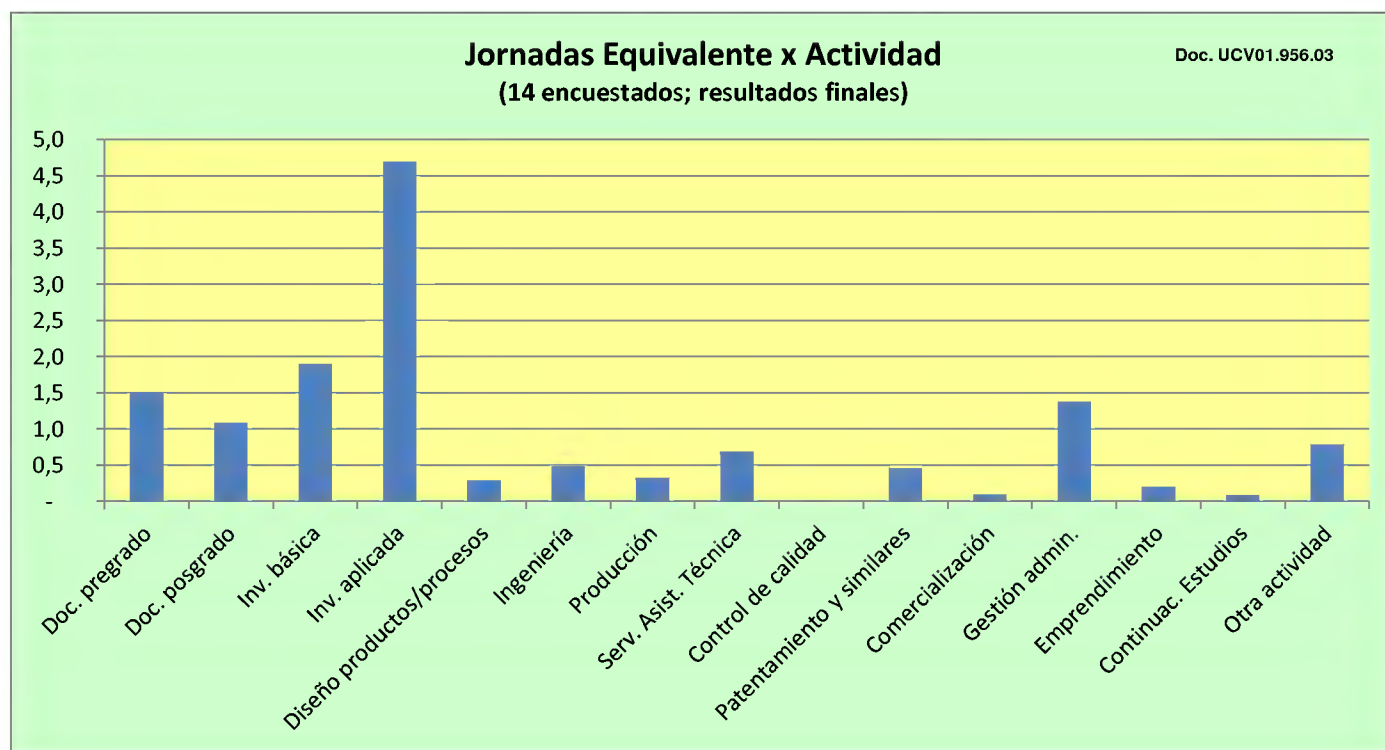
Correl	Instituciones en las que trabaja						Totales
	PUCV	Otra universidad	Centro de investigación	Empresa privada	Organismo del estado	Otra institución	
1	100%						100%
2	100%						100%
3		100%					100%
4		20%		80%			100%
5	100%						100%
6			100%				100%
7		80%		20%			100%
8		100%					100%
9	100%						100%
10			100%				100%
11		100%					100%
12	100%						100%
13		100%					100%
14		20%	40%	40%			100%
<b>Jornadas equivalentes</b>	<b>5,0</b>	<b>5,2</b>	<b>2,4</b>	<b>1,4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>14,0</b>





<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Encuesta a PhDs graduados: Respuestas "Actividades"
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacs. i + E de alumnos PhD Cs Aplic.	<b>Código Doc.</b>	UCV01.956.03
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	7/Oct/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

Correl	Docencia de pregrado	Docencia de posgrado	Investigación básica	Investigación aplicada	Diseño de productos y procesos	Ingeniería	Producción	Servicios de asistencia técnica	Control de calidad y similares	Actividades de patentamiento y similares	Comercialización	Gestión administrativa	Emprendimiento	Continuación de estudios de pos grado	Otra actividad	Totales
1										30%					70%	100%
2	30%	20%	30%	10%	10%											100%
3		20%	40%	40%												100%
4		10%	20%			10%		50%					10%			100%
5		30%		50%								20%				100%
6				70%	10%	10%						10%				100%
7						10%				10%	10%	70%				100%
8		10%	20%	60%				10%								100%
9	10%		30%	40%								10%	10%			100%
10				44%		19%	13%			6%		19%				100%
11				100%												100%
12	30%		50%				20%									100%
13	70%	10%		20%												100%
14	9%	9%		36%	9%			9%				9%		9%	9%	100%
<b>Totales Jornadas equivalentes</b>	<b>1,5</b>	<b>1,1</b>	<b>1,9</b>	<b>4,7</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,7</b>	<b>-</b>	<b>0,5</b>	<b>0,1</b>	<b>1,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,8</b>	<b>14,0</b>





<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Matriz cursos / competencias actuales PdH Biotec
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacs. i + E de alumnos PhD Cs Aplic.	<b>Código Doc.</b>	UCV-01.961.12
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	15/Sep/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

Área	Competencia	BIOLOGÍA CELULAR MOLECULAR AVANZADA	MECANISMOS MOLECULARES DE REGULACION EN METABOLISMO, PROLIFERACION CELULAR Y	BIOCATÁLISIS AVANZADA	Gestión Tecnológica de Bioprocesos	Cursos obligatorios	Proyecto de Tesis	TOTAL optativos
Acción	Capacidad de interactuar en la diversidad					0		1
Análisis	Capacidad de análisis/síntesis	2	2	2		6		21
Capacidad técnica	Análisis de datos					0	2	16
	Capacidad de experimentación		1			1	2	8
	Capacidad de investigación				1	1	2	7
Comunicación	Comunicación verbal y no verbal	2	2	1	2	7	1	13
	Comunicación y diálogo		1	2		3	1	15
	Comunicación y diversidad					0		2
	Habilidad para utilizar la tecnología interactivamente					0		8

Área	Competencia	BIOLOGÍA CELULAR MOLECULAR AVANZADA	MECANISMOS MOLECULARES DE REGULACION EN METABOLISMO, PROLIFERACION CELULAR Y	BIOCATÁLISIS AVANZADA	Gestión Tecnológica de Bioprocesos	Cursos obligatorios	Proyecto de Tesis	TOTAL optativos
Desarrollo personal	Actitud Innovadora		1			1		0
	Actitud responsable					0		0
	Adaptabilidad al cambio					0		1
	Autonomía e iniciativa					0		1
	Capacidad de aprendizaje					0		1
	Capacidad de logro					0		0
	Confianza en sí mismo					0		0
	Conocimiento de sí mismo					0		0
	Control y equilibrio emocional					0		0
	Creatividad		3			3		0
	Disposición a correr riesgos					0		0
	Flexibilidad					0		0
	Perseverancia. /Resiliencia					0		1

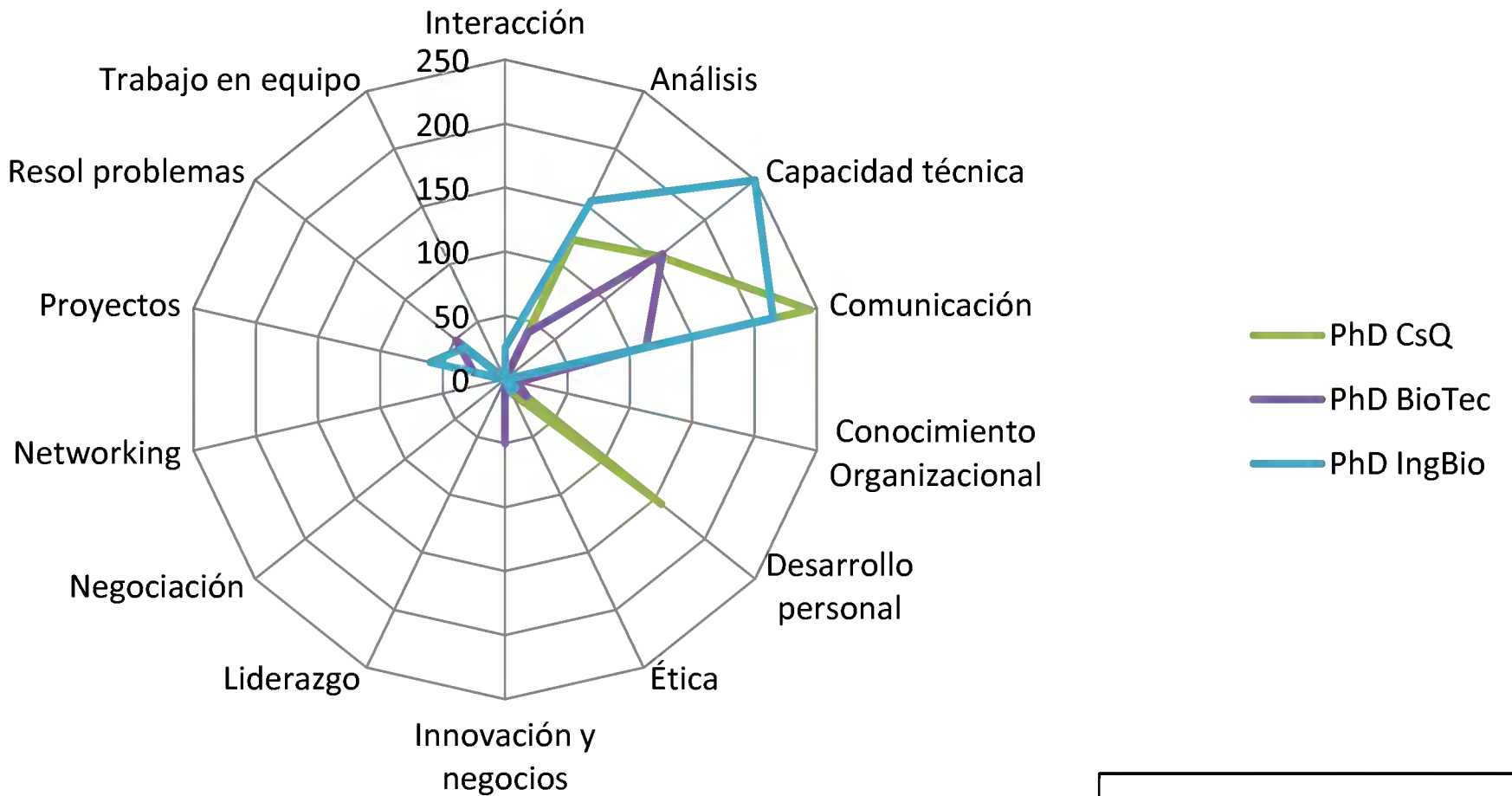
Área	Competencia	BIOLOGÍA CELULAR MOLECULAR AVANZADA	MECANISMOS MOLECULARES DE REGULACION EN METABOLISMO, PROLIFERACION CELULAR Y	BIOCATÁLISIS AVANZADA	Gestión Tecnológica de Bioprocesos	Cursos obligatorios	Proyecto de Tesis	TOTAL optativos
Ética	Capacidad de hacer investigación responsable					0		0
	Conciencia y compromiso ético					0		0
	Interdisciplinaridad					0		0
	Respeto					0		0
	Responsabilidad social y compromiso ciudadano.					0		0
Innovación y negocios	Adaptabilidad a la diversidad					0		0
	Capacidad de innovación					0		0
	Capacidad para comerciar, comprar y vender.					0		0
	Conocimiento de la industria y el mercado				2	2		0
	Identificación de oportunidades		1		2	3		0
	Resolución de problemas comerciales				2	2		0
	Visión de negocios				3	3		0
Liderazgo	Capacidad de facilitación					0		0
	Impacto e influencia					0		0
	Liderazgo					0		1

Área	Competencia	BIOLOGÍA CELULAR MOLECULAR AVANZADA	MECANISMOS MOLECULARES DE REGULACION EN METABOLISMO, PROLIFERACION CELULAR Y	BIOCATÁLISIS AVANZADA	Gestión Tecnológica de Bioprocesos	Cursos obligatorios	Proyecto de Tesis	TOTAL optativos
Negociación	Empatía					0		1
	Manejo de conflictos					0		0
	Negociación					0		0
Networking	Capacidad de Networking					0		0
	Gestión de relaciones de negocios					0		0
Conocimiento Organizacional	Conocimiento y comprensión general de las organizaciones				1	1		0
	Conocimiento y entendimiento funcional de las organizaciones				1	1		0
Proyectos	Capacidad de celebración					0		0
	Capacidad de coordinación					0		0
	Capacidad de gestionar recursos físicos y financieros				1	1		0
	Capacidad de planificación / acción				2	2		0
	Capacidad para formular y gestionar proyectos				2	2		0
	Organización de tiempos y tareas					0		0

Área	Competencia	BIOLOGÍA CELULAR MOLECULAR AVANZADA	MECANISMOS MOLECULARES DE REGULACION EN METABOLISMO, PROLIFERACION CELULAR Y	BIOCATÁLISIS AVANZADA	Gestión Tecnológica de Bioprocesos	Cursos obligatorios	Proyecto de Tesis	TOTAL optativos
Resol problemas	Resolución de problemas generales			1		1	2	0
Trabajo en equipo	Capacidad participativa					0		0
	Trabajo en equipo					0		2
<b>Totales</b>		4	11	6	19	40	10	99



# Competencias PhD AS IS



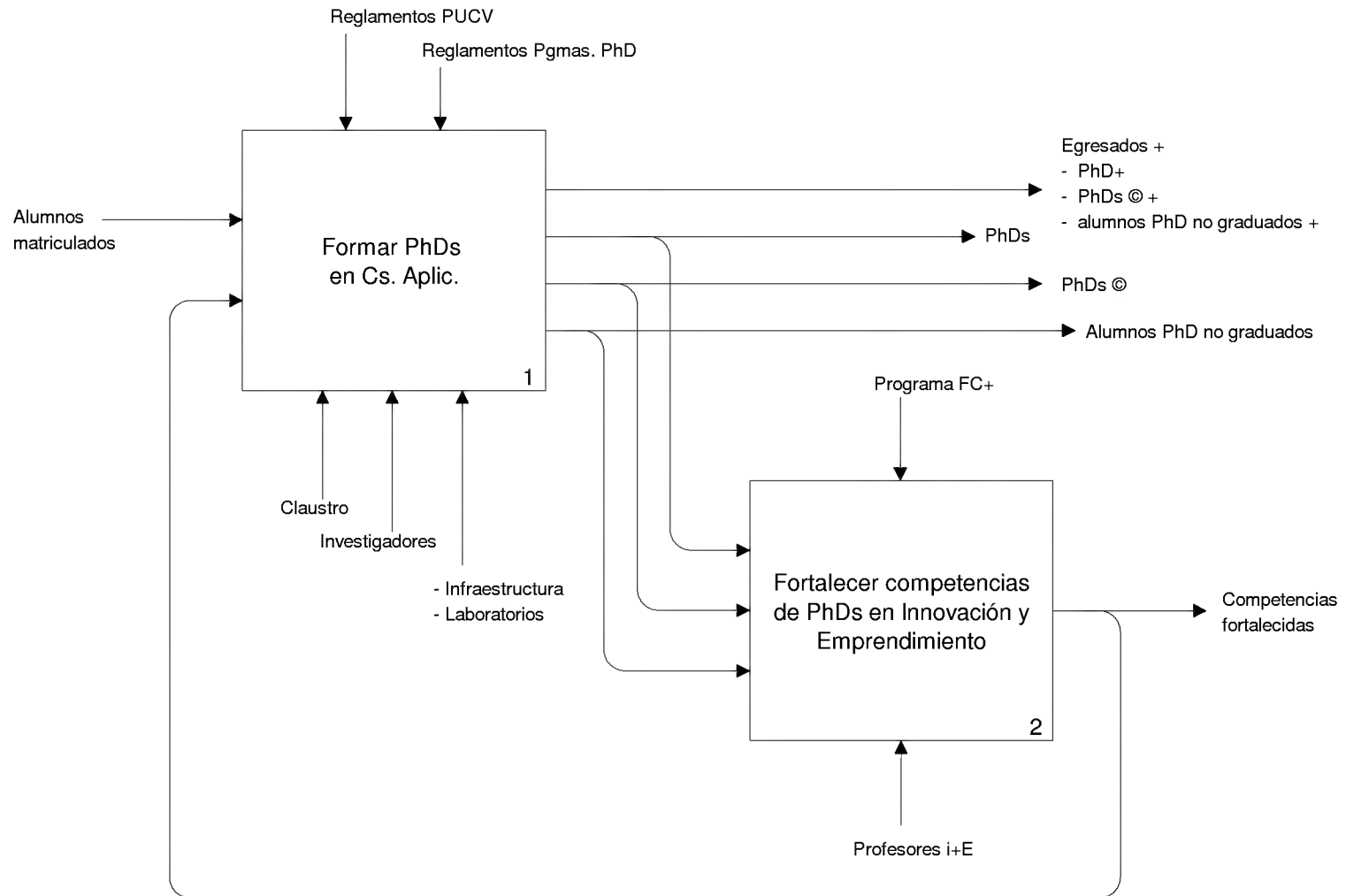


<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Competencias claves preliminares para el pgma. FC+
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacs. i + E de alumnos PhD Cs Aplic.	<b>Código Doc.</b>	UCV01.951.09
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	30/Sep/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

<b>Competencias claves para PhD+</b>	Ana Araya P.	Macarena Rosenkranz F.	Etienne Choupay M.	Reinhard Bethke R.	<b>Totales</b>
Interacción (diversidad)	1	3	2	1	7
Análisis					0
Capacidad técnica					0
Comunicación No verbal	1	1	1	1	4
Conocimiento de Organizaciones	1	1	1	2	5
Desarrollo personal	2	1	1	3	7
Ética					0
Innovación y negocios	3	3	3	3	12
Liderazgo	2	2	2	2	8
Negociación	3	2	2	1	8
Networking	3	3	3	3	12
Gestión de Proyectos					0
Resol problemas					0
Trabajo en equipo	2	2	3	2	9
<b>Totales</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>



Used At: Pgma. FC+ PhDs	Author: MAMB	Date: 05/10/2014	WORKING	READER	DATE	CONTEXT:  A-0
	Project: Pgma. FC+: Modelo básico	Rev: 05/10/2014	DRAFT			
	Notes: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		RECOMMENDED			
			PUBLICATION			





<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Listado de cursos del programa (títulos/duración)
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacs. i + E de alumnos PhD Cs Aplic.	<b>Código Doc.</b>	UCV01.961.08c
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	9/Oct/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

**Módulos del programa FC To Be**

**Módulos de conceptos y experiencias (Nota 3)**

Cultura y economía de la i
Tendencias tecnológicas y de mercado
El ecosistema nacional de i (Institucionalidad, regulaciones, financiam.)
Protección y transferencia de las i (DPI) (Nota 6)
Jornada de networking
Gestión de negocios de tecnología + i
Introd. Al Emprendimiento tecnológico (creando y operando negocios)
Liderazgo
Negociación
Teatro y comunicación no verbal
Recursos psicológicos I para la i+E (resiliencia, escucha, creatividad)
Recursos psicológicos II para la i+E (liderazgo, negociación)

Horas	Tipo
96	
8	optativo
8	obligatorio
8	obligatorio
8	obligatorio
8	obligatorio
8	obligatorio
8	obligatorio
8	optativo
8	optativo
8	obligatorio
8	optativo
8	obligatorio
8	obligatorio

Tipo	Total Horas x Tipo
	96
optativo	32
obligatorio	64

**Módulos de proyectos**

Formulación de un Proyecto i + E + T (Nota 4)
De la intuición a la idea (2 sp 4 horas c/u) (Nota 5)
Assessment tecnológico (estado del arte, factibilidad) (2sp x 4h)
De la idea a la propuesta de valor (2sp x 4h)
De la ppta. de valor al caso de negocios (2sp x 4h)
Ejecución de un Proyecto i + E + T (4)
Especificación del proyecto (1sp x 4h)
Diseño / Fabricación de prototipos (3sp x 4h)
Validación comercial (viabilidad) (2sp x 4h)
Síntesis de aprendizaje (2sp x 4h)

64	obligatorio
32	obligatorio
8	obligatorio
8	obligatorio
8	obligatorio
8	obligatorio
32	obligatorio
4	obligatorio
12	obligatorio
8	obligatorio
8	obligatorio

obligatorio	64
-------------	----

<b>Totales</b>	<b>obligatorio</b>	<b>128</b>
	<b>optativo</b>	<b>32</b>

- Notas**
- (1) PhD+: PhD con capacidad para participar en transferencia, innovación, emprendimientos y negocios
  - (2) Escala 0 a 3: 0 sin formación de la competencia - 3 fuerte formación de la competencia
  - (3) Incluye, talleres, cursos, seminarios y jornadas: conceptos + experiencia
  - (4) i + E + T: innovación + Emprendimiento + Tecnología
  - (5) sp: Sesiones presenciales
  - (6) DPI: Derechos de propiedad intelectual



<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Matriz de Competencias / Cursos To Be (detalle)
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacs. i + E de alumnos PhD Cs Aplic.	<b>Código Doc.</b>	UCV-01.961.05c
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	8/Oct/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

Módulos del programa FC To Be	Formación de competencias PhD+ (Notas 1, 2)													
	Interacción (diversidad)	Análisis	Capacidad técnica	Comunicación	Conocimiento de Organizaciones	Desarrollo personal	Ética	Innovación y negocios	Liderazgo	Negociación	Networking	Gestión de Proyectos	Resol problemas	Trabajo en equipo
<b>Módulos obligatorios de conceptos y experiencias (Nota 3)</b>														
Tendencias tecnológicas y de mercado			3		2			2			1			
El ecosistema nacional de i (Institucionalidad, regulaciones, financiam.)			3		3			2			2	1		
Protección y transferencia de las i (DPI) (Nota 6)			2					2			1	1		
Jornada de networking	2			1		1					3			1
Gestión de negocios de tecnología + i					2		1	3	1	1		1		
Negociación				2		2			2	3				2
Recursos psicol. I para la i+E (resiliencia, escucha, creatividad)				2		3			1	1				1
Recursos psicol. II para la i+E (negociación, liderazgo)				2		3			3	3				2
<b>SubTotales</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>6</b>

Módulos opcionales de conceptos y experiencias (Nota 3)														
Introd. al Emprendim. tecnológico (creando y operando negocios)					2	1		3	1	1	1	2		1
Cultura y economía de la i			3					1						
Teatro y comunicación no verbal				3		2			1	1				2
Liderazgo				1		2			3					2
<b>SubTotales (Nota 7)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>5</b>

Módulos de proyectos														
Formulación de un Proyecto i + E + T (Nota 4)														
De la intuición a la idea (2 sp 4 horas c/u) (Nota 5)	1			2			1	3	1	1	1	1		1
Assessment tecnológico (estado del arte, factibilidad) (2sp x 4h)		2	2					3	1		1	1		1
De la idea a la propuesta de valor (2sp x 4h)		2	2					3	1	1	1	1		1
De la ppta. de valor al caso de negocios (2sp x 4h)					2			3	1	1	1	1		1
Ejecución de un Proyecto i + E + T (4)														
Especificación del proyecto (1sp x 4h)		3	3	2				3			1	3	1	2
Diseño / Fabricación de prototipos (3sp x 4h)		2	3	2				3	1		1	2		1
Validación comercial (viabilidad) (2sp x 4h)		2	2	3		1		3	1	2	2	2	2	
Síntesis de aprendizaje (2sp x 4h)						1								
<b>SubTotales</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>7</b>

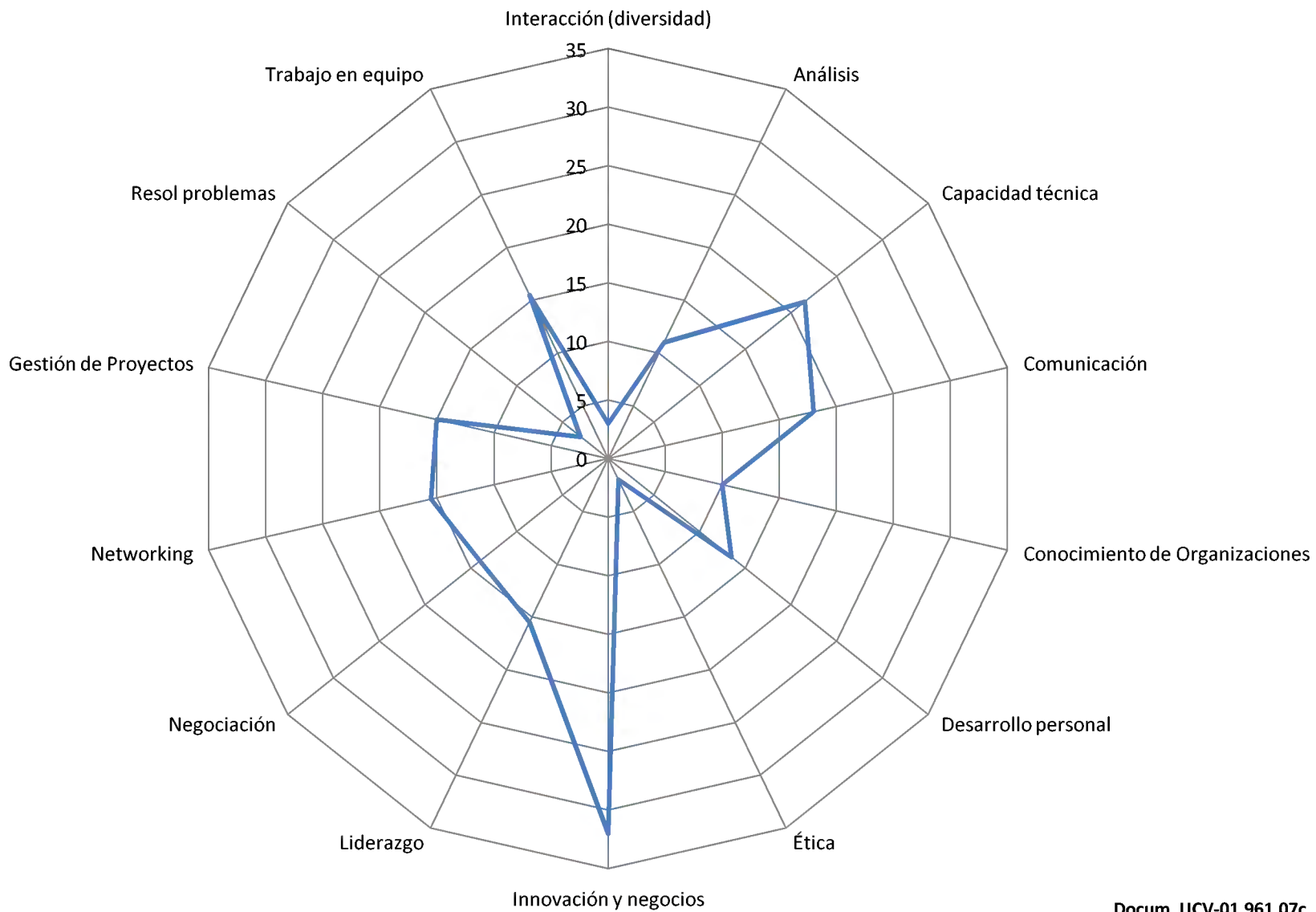
<b>Totales</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>21,5</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>13,5</b>	<b>2</b>	<b>32</b>	<b>15,5</b>	<b>14</b>	<b>15,5</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>15,5</b>
----------------	----------	-----------	-------------	-----------	-----------	-------------	----------	-----------	-------------	-----------	-------------	-----------	----------	-------------

**Notas**

- (1) PhD+: PhD con capacidad para participar en transferencia, innovación, emprendimientos y negocios
- (2) Escala 0 a 3: 0 sin formación de la competencia - 3 fuerte formación de la competencia
- (3) Incluye, talleres, cursos, seminarios y jornadas: conceptos + experiencia
- (4) i + E + T : innovación + Emprendimiento + Tecnología
- (5) sp: Sesiones presenciales
- (6) DPI: Derechos de propiedad intelectual
- (7) Módulos opcionales ponderan 50% (es obligatorio tomar sólo 2 de los 4 ramos)

# Formación de Competencias PhD+

(Totales de Módulos "To Be")

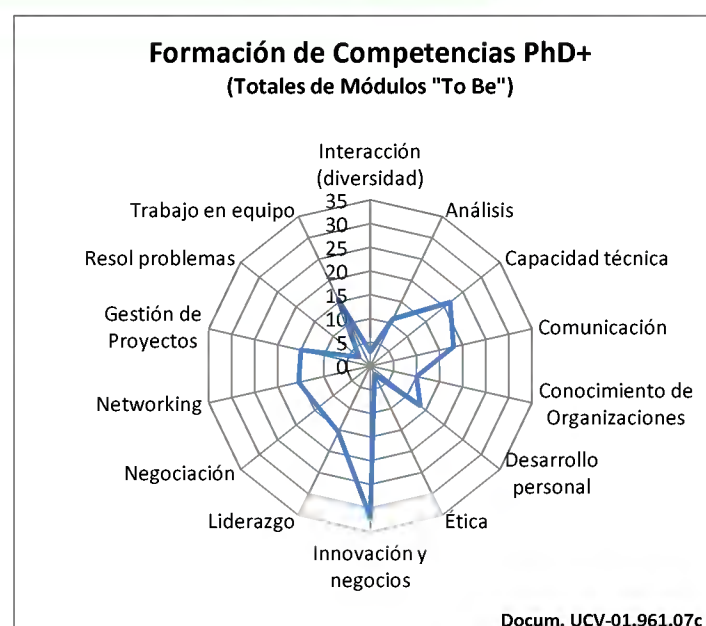


Docum. UCV-01.961.07c



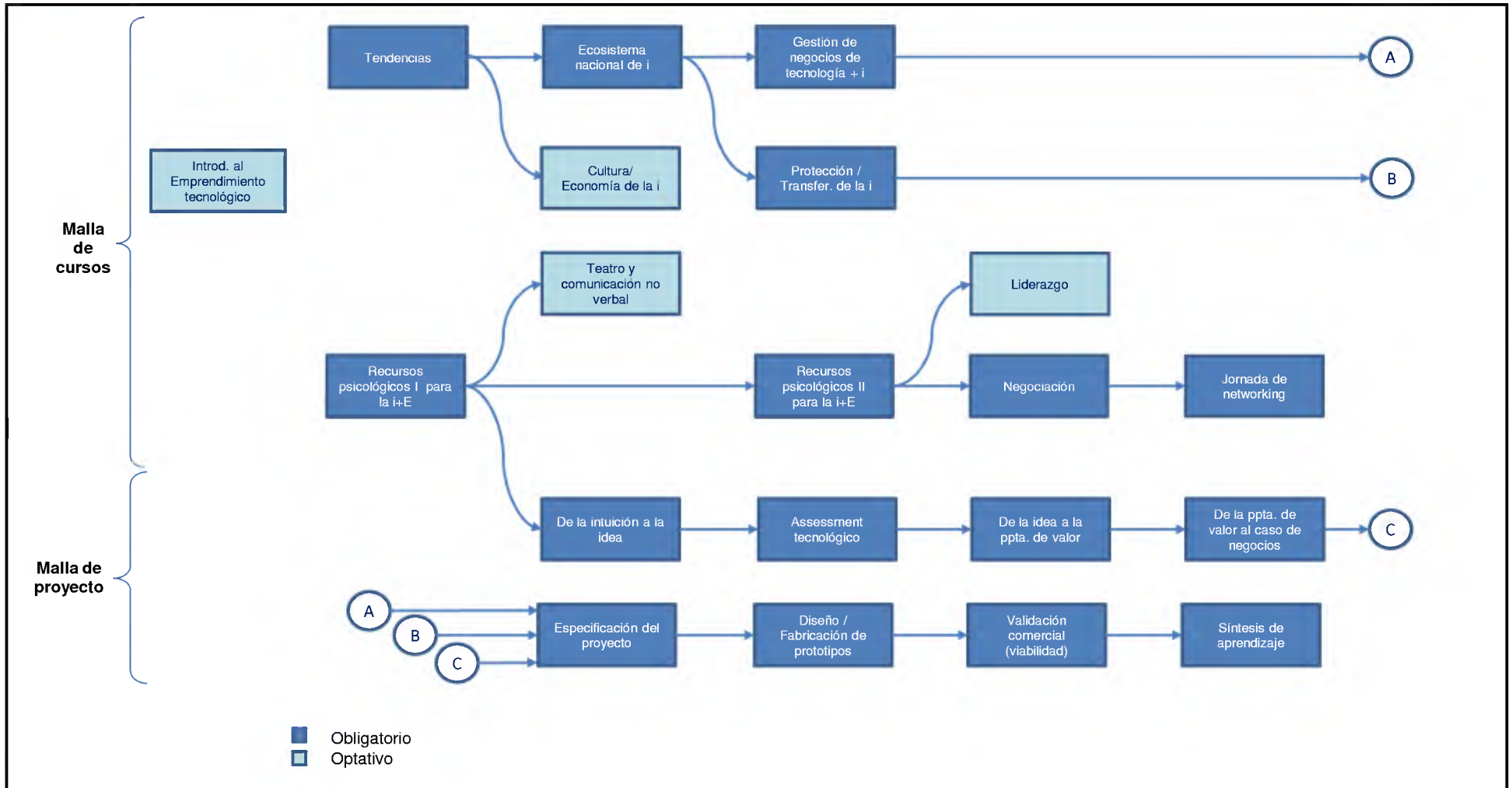
<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Matriz de Competencias / Cursos To Be
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacs. i + E de alumnos PhD Cs Aplic.	<b>Código Doc.</b>	UCV01.951.10
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	8/Oct/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

Competencias claves para PhD+	Ana Araya P.	Macarena Rosenkranz F.	Etienne Choupay M.	Reinhard Bethke R.	Totales
Interacción (diversidad)	1	3	2	1	7
Análisis					0
Capacidad técnica					0
Comunicación No verbal	1	1	1	1	4
Conocimiento de Organizaciones	1	1	1	2	5
Desarrollo personal	2	1	1	3	7
Ética					0
Innovación y negocios	3	3	3	3	12
Liderazgo	2	2	2	2	8
Negociación	3	2	2	1	8
Networking	3	3	3	3	12
Gestión de Proyectos					0
Resol problemas					0
Trabajo en equipo	2	2	3	2	9
<b>Totales</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>





<b>Ciente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Malla de cursos del programa (secuencia)
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacs. i + E de alumnos PhD Cs Aplic.	<b>Código Doc.</b>	UCV01.961.09
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	1/Oct/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.







<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Cronograma anual de cursos del programa
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacs. i + E de alumnos PhD Cs Aplic.	<b>Código Doc.</b>	UCV01.961.10
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	1/Oct/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

preparado por  
M. A. Manterola B.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Cursos obligatorios</b>												
Tendencias				■								
Ecosistema nacional de i					■							
Gestión Negocios Tecnol.+i						■						
Protección/ Transf. de la i								■				
Recursos psicol. I				■								
Recursos psicol. II								■				
Negociación									■			
Jornada de networking											■	

<b>Cursos optativos</b>												
Introd. al Emprendim. Tecnol.	■						■					
Cultura/Econ. de la i					■							
Teatro/Comunic. no verbal						■						
Liderazgo										■		

<b>Proyecto (Obligatorio)</b>												
Formulación Proy. i+E+T					■	■	■					
Ejecución Proy. i+E+T									■	■	■	

**Código de colores**

- Obligatorio
- Optativo



## **MINUTA No. 3 DE CIERRE**

### **PROYECTO**

**"Diseño e implementación de un programa transversal de competencias en gestión de la innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica para investigadores y doctorandos de los Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV"**

efectuado para

**Dirección de Innovación y Emprendimiento  
Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO  
Valparaíso, CHILE**

**Nº Documento      UCV01.951.09  
Fecha                03.Ene.2015**

*Preparado por M. Antonio Manterola B.  
[amanterola@koncept.cl](mailto:amanterola@koncept.cl)*



*M. Antonio Manterola B.*

*- Página dejada intencionalmente en blanco -*



## INDICE

1. Documentos asociados.....	4
2. Antecedentes y alcance del trabajo.....	5
3. Metodología.....	6
4. Ejecución del trabajo .....	6
4.1 Reuniones de trabajo .....	6
4.2 Plan de trabajo.....	7
4.3 Trabajos abordados .....	7
5. Conclusiones de la Etapa 3 y final .....	10
6. Recomendaciones.....	12
Listado de Anexos .....	14



<b>Cliente</b>	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
<b>Proyecto</b>	Diseño e implementación de un programa transversal de competencias en gestión de la innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica para investigadores y doctorandos de los Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV
<b>Código Proyecto</b>	UCV-01
<b>Nombre de Doc.</b>	Minuta No. 3 de cierre del proyecto
<b>Código de Doc.</b>	UCV01.951.09
<b>Fecha</b>	03.Ene.2015
<b>Emisor</b>	M. A. Manterola B.

## 1. Documentos asociados

Código	Fecha	Descripción
K0357/2014	14-Jun-2014	Propuesta de trabajo
CONTRATO No 1	04-Ago-2014	Contrato de trabajos menores mediante pago de una suma global (financiados por el BIRF o la AIF)
CONTRATO No 1 ANEXO A: MECESUP 3-542-3CV-CI	04-Ago-2014	ANEXO A: Términos de Referencia para Contratación de Servicios de Consultoría.
CONTRATO No 1 ANEXO C	04-Ago-2014	ANEXO C: Obligación del Consultor de presentar Informes.
UCV1308 Presentación	Sin fecha	Presentación resumen del programa
UCV1308 Formulario de postulación del proyecto al MINEDUC	09-Sep-2013	Formulario de postulación al concurso de propuestas de planes de mejoramiento de programa [PM] para convenios de desempeño en el marco del fondo de desarrollo institucional, año 2013 (MINEDUC)
Habilidades y competencias de emprendimiento	Sin fecha	Listado CORFO para postular a proyectos
CNA: Resolución de acreditación de posgrado PUCV No. 451	01-Ago-2012	Acreditación de programa de doctorado en Ciencias de la Ingeniería con mención en Ingeniería Bioquímica
PUCV Decreto Rectoría Académico N° 54/2006	21-Jun-2006	Reglamento académico y plan de estudios del programa de "Doctorado en Ciencias de la Ingeniería con mención en Ingeniería Bioquímica"
PUCV Informe de Autoevaluación	Mar-2014	Informe de autoevaluación Doctorado en Ciencias de la Ingeniería con Mención en Ingeniería Bioquímica
CNA Manual para la Acreditación de Programas de Doctorado: Formulario de Antecedentes	Mar-2014	Formulario de Antecedentes del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería con Mención en Ingeniería Bioquímica
Presentación resumen	Sin fecha	Descripción del Programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Bioquímica
PUCV Listado de alumnos	08-Ago-2014	Nómina de Estudiantes ingresados desde el año 2008 a la fecha en 3 Programas de Doctorado: Biotecnología, Ciencias Mención Química, y Ciencias de la Ingeniería con mención Ingeniería Bioquímica
PUCV Decreto Rectoría Académico N° 78/2002	10-Jul-2002	Reglamento académico del programa de "Doctorado en Biotecnología"
PUCV Decreto Rectoría Académico N° 22/2006	25-Abr-2006	Modifica decreto que establece el reglamento académico del programa de "Doctorado en Biotecnología"
PUCV Decreto Rectoría Académico N° 64/2008	29-Dic-2008	Modifica decreto que establece el reglamento académico del programa de "Doctorado en Biotecnología"



Presentación resumen	Sin fecha	Descripción del Programa de Doctorado en Biotecnología
Informe Doctorado en Biotecnología	Sin fecha	Descripción del Programa de Doctorado en Biotecnología
PUCV Decreto Rectoría Académico N° 21/2013	23-Jul-2013	Modifica decreto que establece el reglamento académico y plan de estudios del programa de Doctorado en Ciencias con mención en Química
CNA DPO3292-12	18-Dic-2012	Informe de evaluación del Programa de Doctorado en Ciencias con Mención en Química
Presentación resumen	Sin fecha	Descripción del Programa de Doctorado en Ciencias con Mención en Química
PUCV Plan 102-3	19-Nov-2012	Plan de estudios del Programa de Doctorado en Ciencias con Mención en Química
PUCV Listado de Profesores		Listado de Profesores Claustro Nuclear y Apoyo del Doctorado en Ciencias con Mención en Química
UCV01.951.03	09-Sep-2014	Minuta de Avance no. 1
UCV01.951.08	09-Oct-2014	Minuta de Avance no. 2

## 2. Antecedentes y alcance del trabajo

Con fecha 04.Ago.2014, la Dirección de Innovación y Emprendimiento (DIE), perteneciente a la Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados de la PUCV, contrató los servicios de consultoría consistentes en el diseño de un programa de fortalecimiento de competencias en los alumnos de doctorado en ciencias aplicadas de la universidad, cubriendo los tópicos de difusión y transferencia tecnológica de resultados de I+D y de gestión, tanto de proyectos de innovación con alto contenido científico como de emprendimientos de base científico-tecnológica.

Como objetivo específico de los trabajos, se planteó el diseño de un programa de fortalecimiento de competencias de los doctorandos en ciencias aplicadas, que también pudiera extenderse a profesores guía, investigadores y otros académicos relacionados con dichos programas.

Se incluía aquí el diseño del plan de implementación, puesta en marcha, monitoreo y seguimiento del programa de fortalecimiento, así como la realización de las primeras actividades del mismo.

El desarrollo de la consultoría consideraba efectuar en primer lugar un trabajo conjunto con el equipo del proyecto de Planes de Mejoramiento del Programa (PM), de modo de sintetizar y hacer una estructuración de detalle de los objetivos generales y específicos que se deseaba alcanzar tanto a nivel del programa como del proyecto.

Sobre esa base, y como primera etapa, se abordaría el levantamiento y modelado estructurado de los actuales procesos de formación de doctorandos y de desarrollo de tesis de I+D actualmente en los programas de doctorado en Ciencias de la Ingeniería con Mención en Ingeniería Bioquímica (PhD Ing. Bioquim.), doctorado en Biotecnología (PhD BioTec) y doctorado en Ciencias con mención en Química (PhD Cs. Quim)

Los avances logrados en la primera etapa fueron informados en el documento UCV01.951.03 de fecha 09Sep2014, ya entregado.

A continuación, se debía analizar los distintos tipos de actividades en los que se podría desempeñar un alumno egresado del doctorado, en los temas de difusión, de transferencia



tecnológica, de desarrollo de proyectos de innovación y emprendimiento y de utilización de los resultados en el sector productivo.

Con esos procesos a la vista, se definiría con el equipo del proyecto PM el conjunto de competencias que se debía potenciar en los doctorandos, de modo que se convirtieran en actores efectivos de los procesos ya referidos. Luego se haría el diseño del programa de fortalecimiento de competencias en los doctorandos.

Los avances logrados en la segunda etapa fueron informados en el documento UCV01.951.08 de fecha 09Oct2014, ya entregado.

En la tercera etapa y final de este trabajo, se debía entrar en una fase de validación del programa diseñado con los respectivos claustros, apoyando al equipo PM tanto en el diseño del plan de implementación y puesta en marcha del programa de fortalecimiento, como en la realización de las primeras actividades consideradas en dicho programa.

Esta minuta de cierre corresponde al resumen de las actividades realizadas en la tercera y última etapa del trabajo.

### 3. Metodología

Complementando la descripción de metodología incluida en las Minutas de Avance No. 1 (documento UCV01.951.03) y No. 2 (documento UCV01.951.08), se continuó con la aplicación de una serie de instrumentos de apoyo al diseño, que incluyeron:

- Revisión colectiva de los diseños de cada uno de los módulos del programa FC+, analizando la estructura general de los módulos y las materias conceptuales y prácticas específicas a incluir en cada uno.
- Definición de los componentes del programa FC+ (documento comercial, syllabus descriptivo general, syllabus de cada módulo, reglamento académico, programación anual, estructura de precios, becas y descuentos).
- Diseño participativo del programa de difusión y lanzamiento del programa al interior de la PUCV, generando la carta Gantt correspondiente.
- Reunión de trabajo con la Vice Rectoría de Investigación y Estudios Avanzados de la PUCV, para presentar el programa desarrollado y para programar su lanzamiento.

Los trabajos descritos se llevaron a cabo en reuniones periódicas presenciales con el equipo de proyecto, realizadas en la PUCV. La información generada durante las discusiones en grupo fue estructurada posteriormente por el consultor, quien iba sistematizando la información y generando los documentos formales correspondientes. Dichos documentos fueron quedando a disposición del equipo del proyecto PM, en una carpeta de archivos disponible en la nube, para su posterior estudio y validación.

### 4. Ejecución del trabajo

#### 4.1 Reuniones de trabajo

En el período, se realizaron 2 reuniones de trabajo con el equipo del proyecto PM, de acuerdo al detalle señalado en el Anexo A1, donde se indica el objetivo de cada reunión y el listado de los participantes en cada una.

Asimismo, se llevó a cabo una reunión con el Vicerrector de Investigación y Estudios Avanzados, Sr. Joel Saavedra Alvear y con la Directora de Estudios Avanzados, Sra. Nina Crespo Allende, en donde el equipo PM presentó el programa FC+.

Las fechas de las reuniones se indican a continuación:

- Reunión No. 7 10.Oct.2014
- Reunión No. 8 21.Oct.2014
- Reunión con Vicerrectoría 01.Dic.2014



Fig. 1.- Equipo del Proyecto PM participando en una sesión de trabajo.

## 4.2 Plan de trabajo

Para el desarrollo de la tercera etapa, el equipo del proyecto PM procedió a revisar y mantener actualizado el plan de trabajo, elaborándose diversas versiones del cronograma de trabajo, cuya versión "g" y final se detalla en el documento UCV-01.961.01g, incluido en el Anexo A2.

## 4.3 Trabajos abordados

De acuerdo a lo estipulado en el programa de trabajo, el equipo PM procedió a trabajar en el desarrollo de las hojas descriptivas para cada uno de los 20 módulos a dictar, detallando las competencias específicas a fortalecer en el módulo, los 10 principales tópicos a cubrir y los pre requisitos a considerar en cada caso. El listado definitivo de los cursos del programa se muestra en documento UCV01.961.08d incluido en el Anexo A3.

Al respecto, se definió que en cada módulo conceptual, de 8 horas de duración, se debía considerar 4 horas de entrega de conceptos, modelos y herramientas y 4 horas de ejercicios, prácticas y talleres que permitieran movilizar el aprendizaje. En la descripción de cada módulo, se debían detallar ambos ámbitos.





En tanto, el consultor desarrolló el módulo conceptual C3.1 "Gestión de negocios de tecnología e innovación" y el módulo de proyectos P1.1 "De la intuición a la idea" a modo de ejemplos. Las hojas descriptivas de estos dos cursos se incluyen en los Anexos A4 y A5.

Los contenidos de los módulos fueron desarrollados en forma individual por los miembros del equipo PM y luego fueron sometidos a una revisión colectiva por el grupo. En las sesiones de trabajo, se revisaron los diseños preliminares de los siguientes 9 módulos:

- G1.0 Introducción al emprendimiento tecnológico (creando y operando negocios basados en tecnología)
- C1.1. Tendencias tecnológicas y de mercado
- C2.1 El ecosistema nacional de innovación
- C3.2 Protección y transferencia de las innovaciones (DPI)
- I1.1 Recursos psicológicos I para la Innovación y el Emprendimiento (Resiliencia, escucha, creatividad)
- I2.1 Teatro y comunicación no verbal
- I4.1 Liderazgo
- I4.2 Negociación
- P1.2 Formulación de un Proyecto de Innovación, Emprendimiento y Tecnología: "Assessment" tecnológico

Entre los criterios que se utilizaron para el diseño de los contenidos de los módulos, deben destacarse los siguientes:

- Se hizo hincapié en hacer la distinción entre los objetivos perseguidos y la formación de competencias que se buscaba alcanzar, de modo de no mezclarlos.
- Para la definición de las competencias a desarrollar en cada módulo, se utilizó el glosario de competencias ya elaborado en la Etapa 2 (documento UCV-01.961.03, incluido en el Anexo A6).
- Se puso foco en el enfoque micro (individuo, proyecto, empresa start up, pequeña empresa) más que en lo macro (país, sistema público, grandes empresas).
- Al disponerse de sólo 4 horas para la exposición formal de materia conceptual, se enfocó cada módulo en la cobertura de los aspectos esenciales de cada tópico, de modo de hacer una introducción, presentación y encuadre general del mismo, más que entrar a los detalles.
- Se puso énfasis en incrementar el contenido tecnológico, sobre todo considerando que los módulos del programa se dictarán a doctorandos en ciencias aplicadas.
- En la evaluación de proyectos, se dio énfasis a un enfoque técnico (factibilidad) y comercial (viabilidad, propuesta de valor, segmentos de clientes), más que a un enfoque financiero (evaluación de riesgos y de opciones).
- La parte experiencial de cada curso debía diseñarse para que el alumno se sumergiera en un experimento más lúdico, que fuera más allá de lo meramente cognitivo, movilizandando sensaciones y emociones. La idea era insertar al alumno dentro del marco conceptual desarrollado en las 4 horas conceptuales, haciéndolo movilizarse dentro del mismo.

Luego de la revisión de los contenidos de los módulos y de la malla del programa, se generó una versión revisada (versión "b") para la secuencia de los cursos (ver documento UCV01.961.09 en el Anexo A7), que se muestra en la Fig. 2.

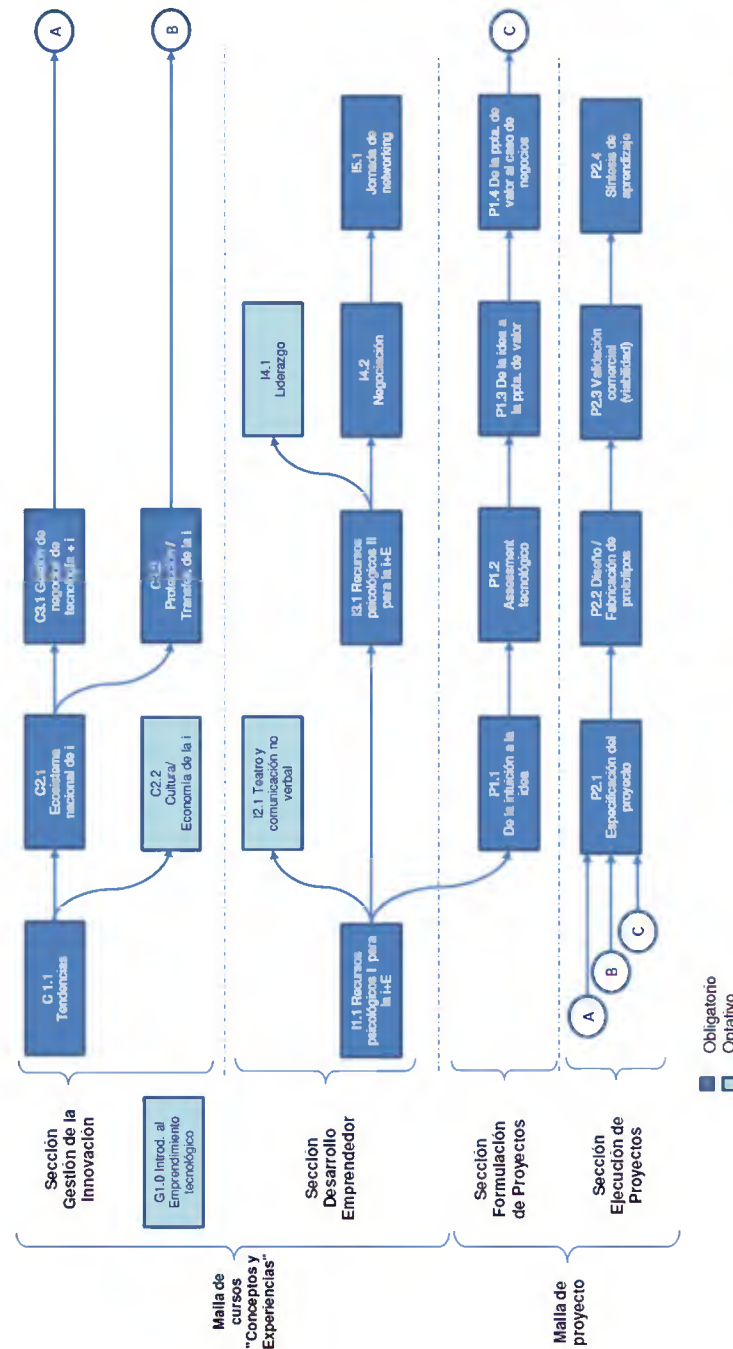


Fig. 2.- Malla propuesta para el programa FC+.



En relación a algunos aspectos administrativos del programa, se discutieron los lineamientos a observar en la definición de la estructura de precios, descuentos y becas para el programa FC+. Se optó por fijar precios en base a los módulos individuales. La única excepción a lo anterior se hizo para el caso de los módulos de proyectos, en que se estableció un precio para cada una de las dos secuencias de 4 módulos de proyectos (formulación de proyectos y ejecución de proyectos), cada una de las cuales debe ser tomada en forma conjunta. La estructura de precios y descuentos debe validarse con las autoridades de la PUCV (DEA).

Finalmente, el equipo del proyecto procedió a hacer el diseño del programa de difusión y lanzamiento del programa al interior de la PUCV, generando la carta Gantt respectiva (ver documento UCV01.964.01 incluido en el Anexo A8), que se muestra en la Fig. 3.

Como parte de la ejecución del programa de validación descrito, se realizó una reunión de trabajo con la Vice Rectoría de Investigación y Estudios Avanzados de la PUCV, en la cual el equipo PM del proyecto presentó el programa y fundamentó su diseño. En dicha reunión se acordó seguir adelante con la propuesta y realizar la charla de lanzamiento del programa el día 17.Dic.2014, la que sería convocada por el mismo Vicerrector.

Asimismo, se programó el dictado del primer módulo del programa FC+ para la segunda semana del mes de enero 2015.

## 5. Conclusiones de la Etapa 3 y final

Se considera que el trabajo realizado durante las tres etapas del proyecto ha permitido abordar en forma secuencial y estructurada la especificación y diseño de un nuevo programa piloto FC+ de fortalecimiento de competencias en gestión de la innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica, enfocado inicialmente en los alumnos de los Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV.

Se estima que el programa piloto desarrollado complementará en forma importante las competencias y habilidades de los doctorandos, de modo de ampliar su horizonte de participación en procesos tecnológicos innovadores, facilitándoles el diálogo con los diversos actores del sistema, tales como los comercializadores de tecnología, los emprendedores, los empresarios privados, los inversionistas de riesgo y las entidades públicas.

Ello debiera verse reflejado en un mayor volumen de transferencias exitosas al sector privado de tecnologías y procesos desarrollados a través de sus programas de doctorado, logrando una aplicación industrial más extendida.

El diseño modular y flexible resultante permitirá dar una cobertura adecuada de los aspectos claves a considerar en iniciativas de innovación y de emprendimiento tecnológico. Ello permitirá a los participantes mejorar en forma significativa su interacción con las cadenas de creación, transferencia y aplicación del conocimiento y de las tecnologías desarrolladas en la universidad, aumentando su impacto industrial y productivo.

En efecto, las competencias generadas tanto en la gestión de la innovación como en el desarrollo de algunas capacidades emprendedoras les permitirá integrarse de un modo mucho más eficiente a las actividades de investigación aplicada, protección del conocimiento, empaquetamiento y transferencia de tecnología, así como participar activamente en la generación de negocios de innovación y tecnología.



	oct-14	nov-14	dic-14	ene-15	feb-15	mar-15	abr-15
<b>Etapa / Actividad</b>							
Validación del Pgma. FC+							
Reunión E. Choupay c/Vice rector Investigación, Dir. Invest. y Dir Estudios Avzdos.		▲					
Reunión de Vice rector y Dirs. Investigación, y Est. Avzdos. c/Dirs. Pgmas PhD		▲					
Pgma FC+ validado							
Terminar Diseño Pgma FC+ (contenidos, profés, precios, fechas)							
Difusión del Pgma. FC+ y del 1er Módulo "Intro. Al Emprendim. Tecnológico"							
Folleto							
Redes sociales							
Página web							
Contacto con doctorados, claustró y investigadores afines							
Contacto con institutos y centros de investigación aplicada de la PUCV							
Contacto con empresas y asociaciones empresariales afines							
Lanzamiento del Pgma. FC+ y 1er Curso							
Dictado 1er Módulo "Intro. Al Emprendim. Tecnológico"							
Relanzamiento del Pgma. FC+ y Módulos iniciales							
Dictado de Módulo "Tendencias tecnológicas y de mercado"							
Dictado de Módulo "Recursos psicológicos I para la 1+E"							

Fig. 3.- Programa de validación, difusión y lanzamiento del programa FC+ en la PUCV.



Por su parte, los módulos de proyectos permitirán a los participantes experimentar con la formulación de proyectos de negocios de base tecnológica, partiendo de las intuiciones y de las oportunidades del entorno, para luego vivenciar la ejecución de un proyecto piloto de generación de un negocio.

Así, sin necesidad de convertirse necesariamente en emprendedores por sí mismos, los participantes podrán hacer un mucho mejor aporte a la generación de valor, a través de una mayor comprensión sobre la forma de transferir al mercado los conocimientos científicos y tecnológicos desarrollados en la universidad.

La estructura modular del programa permitirá que el programa sea fácilmente accesible y abordable para alumnos que estén cursando el doctorado en la PUCV o en otras universidades. Asimismo, y por el tipo de materias abordadas, probablemente será también atractivo para los mismos investigadores y profesores de ciencias aplicadas.

En términos de la metodología utilizada, se estima que el esquema de trabajo empleado ha permitido al equipo del proyecto PM entrenarse en ambientes de diseño participativo. Allí pudieron aportar sus ideas y sus conocimientos sobre innovación y sobre la universidad, generando un programa fácilmente asimilable al interior de la PUCV, y muy complementario a los actuales programas de doctorado. La experiencia adquirida será replicable en otros proyectos y en otros diseños de programas que sean abordados por estos jóvenes profesionales.

## 6. Recomendaciones

En atención a que el programa de fortalecimiento de competencias FC+ es una experiencia piloto, se recomienda hacerle un seguimiento estrecho a su implementación, de modo de poder ir haciendo oportunamente los ajustes y correcciones tanto en las temáticas y contenidos, como en la secuencia de módulos conceptuales y de proyectos.

Ello permitirá obtener el máximo provecho de la arquitectura modular y flexible utilizada en su diseño, al facilitar la incorporación de nuevos cursos teóricos y prácticos en función de los requerimientos y necesidades que se vayan detectando.

Para ello, se sugiere constituir una mesa de trabajo permanente, que se preocupe de mantener y proyectar la línea editorial del programa FC+. Dicha mesa debiera estar constituida en primer término por personas de la Dirección de Innovación y Emprendimiento y por algunos profesores claves de la malla.

Se estima que sería ideal que a esa misma mesa se pudieran integrar algunos graduados del programa PhD en ciencias aplicadas, así como algunos profesores e investigadores motivados por los temas de la tecnología y el emprendimiento, que ayuden a movilizar y difundir el programa entre los potenciales alumnos.

Por otra parte, y como en cualquier programa educativo, la adecuada selección de los profesores de cada módulo es clave para lograr la calidad e impacto buscados con el programa. Como uno de los criterios a utilizar, se sugiere que los relatores escogidos sean capaces de conectar el mundo del desarrollo científico y tecnológico con el mundo de la industria y de los negocios, particularmente en un país como Chile, en que aún son débiles tanto la conexión empresa- universidad como el respeto mutuo entre ambos sistemas de valores y culturas.



En términos de proyección y crecimiento, aparece como de alto interés el integrar al programa a alumnos de doctorado en ciencias aplicadas de otras universidades, a alumnos de magister e incluso de pre grado, de modo de ir enriqueciendo la interacción entre los participantes y ampliando la mirada.

Del mismo modo, se ve como muy interesante la posible extensión del programa FC+ a profesores e investigadores de los claustros de ciencias aplicadas de la PUCV y de otras universidades, ampliando las redes entre los alumnos, los profesores de claustro (nuclear y de apoyo), los investigadores y los PhDs graduados.

También se considera interesante incorporar a otras facultades y carreras, de modo de fortalecer la interdisciplinariedad y el conocimiento de otras perspectivas y dimensiones que participan en el mundo de la tecnología y los negocios. Aquí podrían participar otras facultades de la PUCV más afines al mundo de la industria y de los negocios (ingeniería, ingeniería comercial, programas MBA y otros), potenciando en forma significativa las posibilidades de polinización cruzada y el desarrollo de redes.

Desde el punto de vista del entorno empresarial, y una vez que el programa esté más consolidado, se considera importante contactar a mediano plazo a otros actores que pudieran estar interesados en el programa FC+, como pueden ser los institutos de investigación afines a las ciencias aplicadas, las empresas usuarias de tecnología, las asociaciones de empresas (ASIVA) y otras industrias.

A ese respecto, se debe tener muy presente que la innovación y el emprendimiento se dan en forma mucho más fructífera y con mucho mayor potencia en ambientes abiertos, donde se pueda producir la interacción entre distintos actores, enfoques y miradas y donde surjan redes científicas, profesionales y empresariales multidisciplinarias fuertemente interconectadas, que tienen un alto potencial de impacto y productividad.





## Listado de Anexos

- Anexo A1 UCV01.951.04c Listado de asistencias a sesiones realizadas
- Anexo A2 UCV01.961.01g Plan de actividades del proyecto (Versión "g")
- Anexo A3 UCV01.961.08d Listado definitivo de cursos del programa (Versión "d")
- Anexo A4 Módulo C3-1 Descripción del módulo conceptual "Gestión de negocios de tecnología e innovación"
- Anexo A5 Módulo P1.1 Descripción del módulo de proyectos "De la intuición a la idea"
- Anexo A6 UCV-01.961.03 Glosario de Competencias
- Anexo A7 UCV01.961.09b Malla con la secuencia de cursos del programa (Versión "b")
- Anexo A8 UCV01.964.01 Programa de validación, difusión y lanzamiento del programa FC+





<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Listado de asistencia a sesiones
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacidades i + E de alumnos PhD Cs Aplic.	<b>Código Doc.</b>	UCV-01.951.04c
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	31/Dec/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

Sesión	Objetivos	Fecha	LISTADO DE ASISTENCIA					
			Etienne Choupay M.	Ana Araya P.	Macarena Rosenkranz F.	Luis Nilo U.	Reinhard Bethke R.	Walter Rosenthal N.
No. 1	Definición de marco de trabajo y plan de trabajo. Revisión de estructura de objetivos del proyecto.	20.Jun.2014	✓	✓	✓	✓		✓
No. 2	Análisis de contenidos de los programas PhD en Cs. Aplicadas.	14.Ago.2014	✓	✓	✓	✓	✓	
No. 3	Análisis del proceso de formación de un PhD en Ciencias Aplicadas	21.Ago.2014	✓	✓		✓	✓	
No. 4	Análisis del proceso de tesis de un PhD en Ciencias Aplicadas Análisis de actividades profesionales de un PhD graduado	26.Ago.2014	✓	✓	✓	✓	✓	
No. 5	Identificar /seleccionar competencias a fortalecer Diseñar proceso FC PhDs Cs Ap	12.Sep.2014	✓	✓	✓		✓	
No. 6	Diseñar programa de fortalecimiento competencias FC_PhD Cs. Aplic	26.Sep.2014	✓	✓	✓		✓	
No. 7	Alternativas de extensión del Pgma. FC	10.Oct.2014	✓	✓	✓		✓	
No. 8	Validar Diseño del Pgma FC PhDs Cs Ap. Elaborar Plan Implem. y Pta. en marcha del Pgma FC	21.Nov.2014		✓	✓		✓	
No. 9	Presentar el programa de fortalecimiento competencias FC_PhD Cs. Aplic. A la Vice Rectoría de Investigación y Estudios Avanzados PUCV	01.Dic.2014		✓	✓		✓	





<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Plan actividades del proyecto
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacidades i + E de alumnos PhD Ciencias Aplicadas	<b>Código Doc.</b>	UCV-01.961.01g
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	30/Nov/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

### PLAN DE ACCTIVIDADES

Actividades	Resultados	Fechas	Sesión	Fechas	Hitos		
Estructurar trabajo a realizar	Coordinador Proy.: Macarena Rosenkranz	20-jun-2014	1/8				
	Plan de actividades / fechas	20-jun-2014	1/8				
Analizar y estructurar objetivos del proyecto	Listado estructurado de objetivos	20-jun-2014	1/8				
Levantar / modelar proceso AS IS de formación de PhDs Cs Ap	Modelo AS IS de formación PhDs	14-ago-2014	2/8				
Hacer minuta de Etapa 1	Minuta 1					1-sep-2014	Fin Etapa 1
Levantar / modelar procesos AS IS de desarrollo de tesis PhD Cs Ap	Modelo AS IS de desarrollos tesis PhDs	21/08/2014 14:30hr	3/8				
Analizar procesos relacionados	Modelo AS IS de formación PhDs c/complem.	26/08/2014 10:30hr	4/8				
Revisar avance en identificación de competencias actuales	Teleconf.: Informar avance en competencias	5/09/2014 12:00hr	Teleconf				
Identificar /seleccionar competencias a fortalecer	Caracterización de alumnos PhD Cs Ap	12/09/2014 10:30hr	5/8				
	Competencias AS IS Competencias TO BE						
Diseñar proceso FC PhDs Cs Ap	Modelo TO BE de formación PhDs						
Diseñar programa de fortalecimiento competencias FC_PhD Cs. Aplic	Especificación de diseño del Pgma FC	26/9/2014 10:30hr	6/8				
	Pgma. FC diseñado	26/9/2014 10:30hr					
	Listado preliminar de Dotación Pgma FC	26/9/2014 10:30hr					
Hacer minuta de Etapa 2	Minuta 2			30-sep-2014	Fin Etapa 2		
Analizar extensión del Pgma. FC a profesores, tutores, investigadores	Alternativas de extensión del Pgma. FC	10/10/2014 10:30 hrs	7/8				
Validar diseño preliminar Pgma FC con los respectivos claustros	Diseño validado Pgma FC PhDs Cs Ap	21/11/2014 10:30hr	8/8				
Diseñar plan implem. y puesta en marcha del Pgma FC	Plan Implem. y Pta. en marcha del Pgma FC	21/11/2014 10:30hr					
		Plan de monitoreo y seguimiento del Pgma. FC					
Realizar 1eras actividades del Pgma FC	Primeras actividades de difusión del Pgma. FC						
Hacer minuta de Etapa 3	Minuta 3			30-nov-2014	Fin Etapa 3		

#### Notas

Actividad ya realizada

Actividad por realizar

*nm* Modificaciones que aparecen en la última versión



<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Listado de cursos del programa (títulos/duración)
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacs. i + E de alumnos PhD Cs Aplic.	<b>Código Doc.</b>	UCV01.961.08d
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	30/Nov/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

Código	Módulos del programa FC To Be
<b>Módulos de conceptos y experiencias (Nota 3)</b>	
C2.2	Cultura y economía de la i
C1.1	Tendencias tecnológicas y de mercado
C2.1	El ecosistema nacional de i (Institucionalidad, regulaciones, financiam.)
C3.2	Protección y transferencia de las i (DPI) (Nota 6)
I5.1	Jornada de networking
C3.1	Gestión de negocios de tecnología + i
G1.0	Introd. Al Emprendimiento tecnológico (creando y operando negocios)
I4.1	Liderazgo
I4.2	Negociación
I2.1	Teatro y comunicación no verbal
I1.1	Recursos psicológicos I para la i+E (resiliencia, escucha, creatividad)
I3.1	Recursos psicológicos II para la i+E (liderazgo, negociación)

Horas	Tipo
96	
8	optativo
8	obligatorio
8	obligatorio
8	obligatorio
8	obligatorio
8	obligatorio
8	optativo
8	optativo
8	obligatorio
8	optativo
8	obligatorio
8	obligatorio

Tipo	Total Horas x Tipo
	96
optativo	32
obligatorio	64

<b>Módulos de proyectos</b>	
P1	Formulación de un Proyecto i + E + T (Nota 4)
P1.1	De la intuición a la idea (2 sp 4 horas c/u) (Nota 5)
P1.2	Assessment tecnológico (estado del arte, factibilidad) ( 2sp x 4h)
P1.3	De la idea a la propuesta de valor ( 2sp x 4h)
P1.4	De la ppta. de valor al caso de negocios ( 2sp x 4h)
P2	Ejecución de un Proyecto i + E + T (4)
P2.1	Especificación del proyecto ( 1sp x 4h)
P2.2	Diseño / Fabricación de prototipos (3sp x 4h)
P2.3	Validación comercial (viabilidad) (2sp x 4h)
P2.4	Síntesis de aprendizaje (2sp x 4h)

64	obligatorio
32	obligatorio
8	obligatorio
8	obligatorio
8	obligatorio
8	obligatorio
32	obligatorio
4	obligatorio
12	obligatorio
8	obligatorio
8	obligatorio

obligatorio	64
-------------	----

<b>Totales</b>	obligatorio	128
	optativo	32

**Notas**

- (1) PhD+: PhD con capacidad para participar en transferencia, innovación, emprendimientos y negocios
- (2) Escala 0 a 3: 0 sin formación de la competencia - 3 fuerte formación de la competencia
- (3) Incluye, talleres, cursos, seminarios y jornadas: conceptos + experiencia
- (4) i + E + T : innovación + Emprendimiento + Tecnología
- (5) sp: Sesiones presenciales
- (6) DPI: Derechos de propiedad intelectual
- nnn Modificaciones incorporadas en la última versión

<b>Programa</b>	<b>Fortalecimiento de competencias i + E en PhDs</b>
<b>Sección</b>	<b>Conceptos y experiencias</b>
<b>Malla</b>	<b>Gestión de la innovación</b>
<b>Requisitos</b>	<b>Módulo "Tendencias tecnológicas y de mercado"</b> <b>Módulo "El ecosistema nacional de innovación"</b>
<b>Módulo</b>	<b>C1.3 "Gestión de negocios de tecnología e innovación"</b>
<b>Duración</b>	<b>8 horas presenciales, divididas en dos jornadas de 4 horas c/u</b>
<b>Profesores</b>	<b>Michael Leatherbee G., Escuela de Ingeniería Industrial PUCV</b> <b>M. Antonio Manterola B., ex profesor Diplomado Innovación UAH</b>

## **1. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR**

Proporcionar a los estudiantes los conceptos básicos y las herramientas para que puedan comprender los fundamentos y los componentes básicos de un negocio basado en la innovación y en el uso intensivo de tecnología.

Se pretende fortalecer las competencias de los alumnos en sus capacidades de entender los procesos de adaptación e innovación, en su conocimiento de las industrias y los mercados, en identificar oportunidades y resolver problemas comerciales, en sus capacidades de comercializar productos y servicios y en desarrollar una visión de negocios.

## **2. TEMATICAS CONCEPTUALES DEL CURSO**

- Los desafíos / problemas / necesidades del mercado (tendencias de mercado, usos, requerimientos)
- Las posibilidades tecnológicas (tendencias tecnológicas, estado del arte y límites, convergencia de tecnologías, rangos de factibilidad técnica)
- Las oportunidades (el espacio de las soluciones)
- Proyectos, negocios y empresas
- Los segmentos de mercado
- Generando una oferta de valor
- Empaquetando el valor en productos y servicios
- La cadena de valor (produciendo el valor)
- Capturando y defendiendo el valor (estrategias empresariales, posicionamiento competitivo, alianzas, colaboración y competencia)
- Distribuyendo el valor (RSE y la triple última línea)



- Componentes del caso de negocios

### **3. TEMATICAS EXPERIENCIALES**

- Ejercicio "Tecnologías, mercados y oportunidades"
- Ejercicio "Armando propuestas de valor"
- Ejercicio "Armando productos y servicios de base tecnológica"
- Ejercicio "Estructurando una cadena de valor extendida"
- Ejercicio "Armando un caso de negocios"

///

<b>Programa</b>	<b>Fortalecimiento de competencias i + E en PhDs</b>
<b>Sección</b>	<b>Proyectos</b>
<b>Malla</b>	<b>Formulación de Proyectos</b>
<b>Requisitos</b>	<b>Módulo "Recursos psicológicos I para la innovación y el emprendimiento (resiliencia, escucha, creatividad)</b>
<b>Módulo</b>	<b>P1.1 "De la intuición a la idea"</b>
<b>Duración</b>	<b>8 horas presenciales, divididas en dos jornadas de 4 horas c/u</b>
<b>Profesores</b>	<b>Jimena Pascual, profesora, Escuela de Ingeniería Industrial PUCV</b>

## **1. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR**

Proporcionar a los estudiantes un espacio de experimentación e interacción, que le permita movilizar los conceptos básicos y las herramientas asociados a la creación y desarrollo de un negocio basado en la innovación y en el uso intensivo de tecnología.

Este módulo tiene un formato de talleres y de trabajo en equipo y pretende fortalecer en los alumnos la creatividad, la capacidad de experimentación y la capacidad de investigar mercados, tecnologías y soluciones. Asimismo, se desea robustecer las capacidades de abordar proyectos innovadores, de comercializar los resultados y de conocer industrias y mercados, identificando desafíos, necesidades y problemas a resolver.

También se pretende fortalecer las capacidades de los alumnos para comunicarse con sus pares y con otros actores de un negocio, usando las tecnologías y redes disponibles, presentando y defendiendo ideas de negocios y enfrentado la adversidad y la diversidad.

## **2. TEMATICAS DEL CURSO**

En este módulo se desarrolla la primera fase de la formulación de un proyecto, que consiste en observar la realidad y la sociedad actual, en identificar las principales necesidades que están en juego y en aplicar la intuición para detectar posibles áreas de negocios en torno a las cuales empezar a idear soluciones.

Se trata de hacer concurrir criterios de factibilidad tecnológica y de viabilidad comercial a la ideación de soluciones a necesidades y deseos actuales o potenciales.

- Observando la realidad (el universo, el planeta, el ecosistema biológico, el sistema social, militar, político, económico y legal, los sistemas científicos y tecnológicos)
- Desarrollando las intuiciones (aceleradores y frenos a la creatividad)
- Generando un relato de negocios
- Sintetizando necesidades



- Creando ideas
- Diseñando experimentos para validar ideas
- Formulando la idea de negocios

///



<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Glosario de Competencias
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacs. i + E de alumnos PhD Cs Aplíc.	<b>Código Doc.</b>	UCV-01.961.03
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	28/Aug/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

Área	Competencia	Glosa
<b>Acción</b>	<b>Capacidad de interactuar en la diversidad</b>	Habilidad para relacionarse con grupos heterogéneos en diferentes situaciones y contextos comunicándose y actuando con fluidez; apertura y sensibilidad a la diversidad (en relación a las personas, culturas, empresas y temas de gestión).
<b>Análisis</b>	<b>Capacidad de análisis/síntesis</b>	Analizar, sintetizar y resumir críticamente la información, incluida las investigaciones publicadas o informes. Capacidad de abstracción.
<b>Capacidad técnica</b>	<b>Análisis de datos</b>	Poder utilizar diversas técnicas, incluidos aquellas para recolección análisis e interpretación de datos y las pruebas de hipótesis. Obtener, registrar, cotejar y analizar los datos utilizando las técnicas apropiadas al campo de estudio y/o laboratorio, trabajando individualmente o en grupo, como es lo más apropiado para la disciplina en estudio.
	<b>Capacidad de experimentación</b>	Habilidades para realizar experimentos. Realizar trabajos prácticos suficientes para garantizar la competencia en habilidades básicas de experimentación propias para la disciplina en estudio.
	<b>Capacidad de investigación</b>	Diseñar, planificar, dirigir y reportar investigaciones, lo que puede implicar datos primarios o secundarios. Estos datos pueden obtenerse a través de proyectos individuales o colectivos.
<b>Comunicación</b>	<b>Comunicación verbal y no verbal</b>	Incluye el tipo de vínculo, nivel de vocabulario, lenguaje verbal y no verbal, persuasión, comunicación oral, impacto. Sólida habilidad de establecer una comunicación clara. Alienta a otros a compartir información, habla por todos y valora las contribuciones de los demás. En un concepto extendido, comunicarse incluye saber escuchar y hacer posible que los demás tengan fácil acceso a la información que se posea.
	<b>Comunicación y diálogo</b>	Capacidad de dar una descripción clara y precisa de un tema, argumentando de una manera madura y fomentando el debate y el diálogo tanto con especialistas y no especialistas, con un lenguaje adecuado (científico, empresarial) (Énfasis en la profundidad y en el diálogo)
	<b>Comunicación y diversidad</b>	Comunicar sobre su tema adecuadamente a una variedad de audiencias usando una amplia gama de formatos y enfoques, utilizando el lenguaje adecuado (científico, empresarial) (Énfasis en la diversidad de audiencias)
	<b>Habilidad para utilizar la tecnología interactivamente</b>	Utilizar Internet y otros medios electrónicos críticamente como forma de comunicación y fuente de información.

Área	Competencia	Glosa
Desarrollo personal	<b>Actitud Innovadora</b>	Actitud positiva hacia el cambio y la innovación que presupone flexibilidad de planteamientos, pudiendo comprender dichos cambios como oportunidades, adaptarse crítica y constructivamente a ellos, afrontar los problemas y encontrar soluciones en cada uno de los proyectos que se emprenden.
	<b>Actitud responsable</b>	Asumir la responsabilidad de las propias acciones . Responsabilizarse de planes tanto en el ámbito personal, como social y laboral.
	<b>Adaptabilidad al cambio</b>	Capacidad para adaptarse y avenirse a los cambios, modificando si fuese necesario su propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surgen dificultades, nueva información o cambios en el medio, ya sean de entorno exterior, de la propia organización, de la del cliente o de los requerimientos del trabajo en sí.
	<b>Autonomía e iniciativa</b>	Desarrollar las habilidades necesarias para la autogestión y el aprendizaje permanente; trabajar de forma independiente, la gestión del tiempo, la organización.
	<b>Capacidad de aprendizaje</b>	Capacidad de aprender y de desaprender, de equivocarse y de reflexionar.
	<b>Capacidad de logro</b>	Definición de un propósito y motivación por el logro. Mantener la motivación para lograr el éxito en las tareas emprendidas, con una sana ambición personal, académica y profesional.
	<b>Confianza en sí mismo</b>	Convencimiento de que se es capaz de realizar con éxito una tarea o elegir el enfoque adecuado para resolver un problema. Esto incluye abordar nuevos y crecientes retos con una actitud de confianza en las propias posibilidades, decisiones o puntos de vista.
	<b>Conocimiento de sí mismo</b>	Ser capaces de identificar las virtudes (o puntos fuertes) y debilidades de uno mismo. Autoestima, confianza en uno mismo. Actitud mental positiva, confiar en sus capacidades y habilidades. Autocrítica.
	<b>Control y equilibrio emocional</b>	Capacidad para controlar las emociones personales y evitar las reacciones negativas ante provocaciones, oposición u hostilidad de los demás, o cuando se trabaja en condiciones de estrés. Asimismo, implica la resistencia a condiciones constantes de estrés. Demorar la necesidad de satisfacción inmediata.
	<b>Creatividad</b>	Hacer cosas nuevas o hacerlas diferentes creando valor.
	<b>Disposición a correr riesgos</b>	Valor y el arrojo necesario para atreverse, para jugar en escenarios riesgosos. Habilidad para evaluar los riesgos y asumirlos de la forma y en el momento necesarios. Atreverse a tomar decisiones en condiciones de incertidumbre
	<b>Flexibilidad</b>	Capacidad para adaptarse y trabajar en distintas y variadas situaciones y con personas o grupos diversos. Supone entender y valorar posturas distintas o puntos de vista encontrados, adaptando su propio enfoque a medida que la situación cambiante lo requiera y promoviendo los cambios en la propia organización o en las responsabilidades de su cargo. Está asociada a la versatilidad cognitiva, a la capacidad para cambiar convicciones y formas de interpretar la realidad.
	<b>Perseverancia. /Resiliencia</b>	Capacidad para sobreponerse al fracaso y a las dificultades. Tenacidad y constancia con una tarea y no abandonarla antes de acabarla. Capacidad para justificar o explicar los problemas surgidos o los acontecimientos negativos. Fuerza para intentar tantas veces como sea necesario la tarea propuesta hasta lograr el objetivo, más allá de los fracasos propios o ajenos.



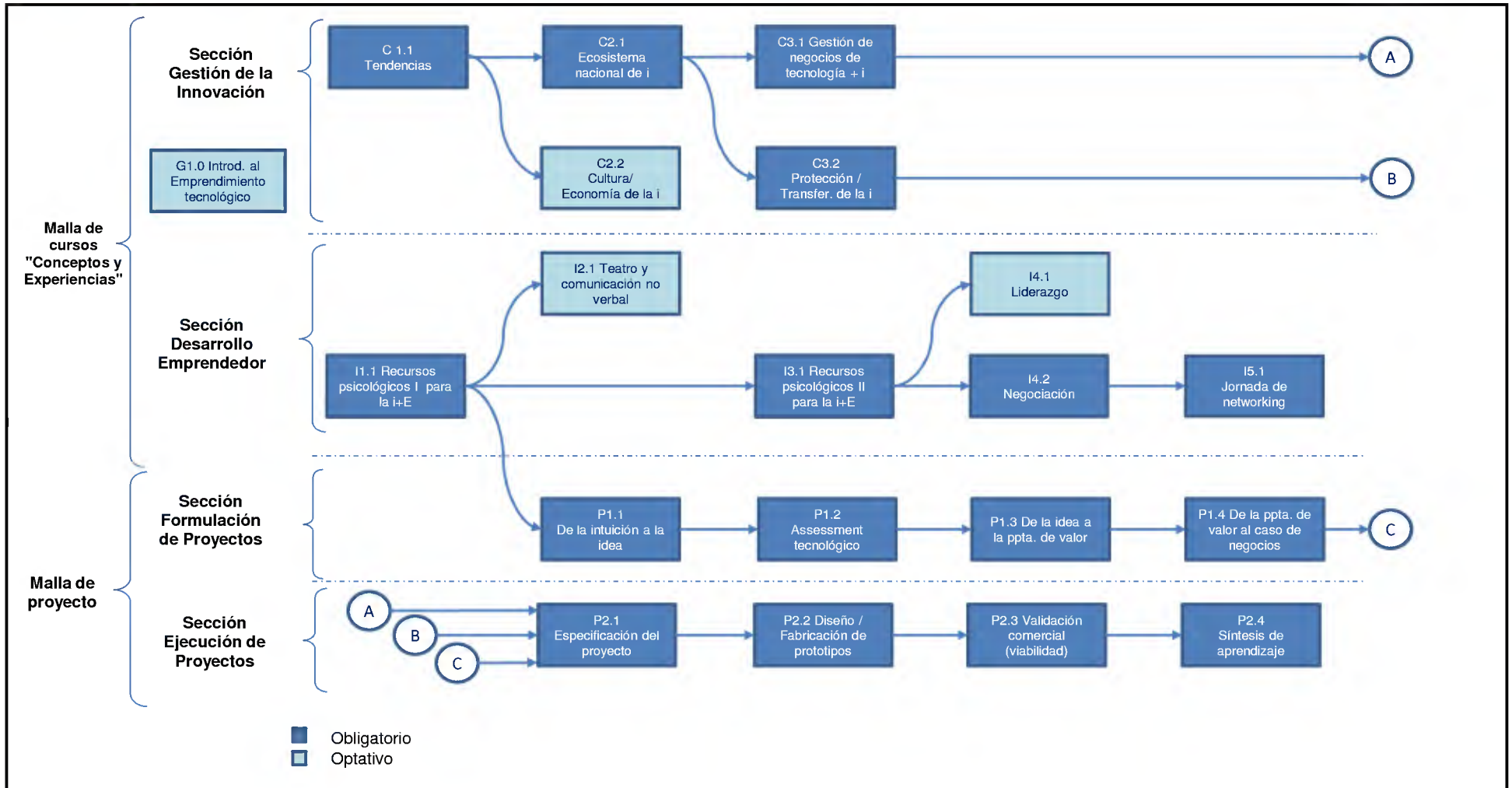
Área	Competencia	Glosa
Ética	Capacidad de hacer investigación responsable	Emprender investigaciones de campo y/o de laboratorio de los sistemas vivos de manera responsable, segura y ética.
	Conciencia y compromiso ético	Conciencia del aporte de la biociencias al debate y controversias que permiten ir construyendo bases para la preocupación por la calidad y sustentabilidad de la vida. Compromiso con algunos acontecimientos actuales de la biociencias y su aplicación, y con los temas éticos y filosóficos que implica. Compromiso con su medio socio-cultural.
	Interdisciplinaridad	Desarrollar una apreciación de la naturaleza interdisciplinaria de la ciencia y de la validez de los diferentes puntos de vista.
	Respeto	Valoración y respeto por la diversidad y multi culturalidad.
	Responsabilidad social y compromiso ciudadano.	
Innovación y negocios	Adaptabilidad a la diversidad	Habilidad para trabajar en contextos internacionales y en otras culturas.
	Capacidad de innovación	Reelaborar los planteamientos previos o elaborar nuevas ideas, buscar soluciones y llevarlas a la práctica. Conocimiento del mercado, adaptarse a un mercado e innovar en él.
	Capacidad para comerciar, comprar y vender.	
	Conocimiento de la industria y el mercado	Capacidad de comprender las necesidades del o los clientes, las de los clientes de sus clientes, o las de los usuarios finales (según corresponda). También es la capacidad de prever las tendencias, las diferentes oportunidades del mercado, las amenazas de las empresas competidoras, y el potencial de la propia organización.
	Identificación de oportunidades	Reconocimiento de oportunidades existentes con el fin de identificar las más adecuadas. Analizar posibilidades y limitaciones. Visión estratégica de los retos y oportunidades que ayuden a identificar y cumplir objetivos. Generar ideas e identificar las oportunidades que no han sido vistas por otros.
	Resolución de problemas comerciales	Capacidad de idear la solución que dará lugar a una clara satisfacción del problema del cliente, atendiendo sus necesidades, problemas y objetivos de negocio (del cliente) y la factibilidad interna de resolución. Incluye la capacidad de idear soluciones a problemáticas futuras de la industria del cliente.
	Visión de negocios	Entender los contextos y el potencial de nuevas oportunidades y cambios en el entorno y al interior de las organizaciones.
Liderazgo	Capacidad de facilitación	Conocimientos y destrezas para guiar reuniones con diferentes protagonistas (agentes comerciales, políticos, económicos o sociales).
	Impacto e influencia	Implica la intención de persuadir, convencer, influir o impresionar a los demás para que contribuyan a alcanzar sus propios objetivos. Está basado en el deseo de causar un efecto específico, una impresión determinada, o provocar una actuación concreta en los demás, cuando se persigue un objetivo.
	Liderazgo	Habilidad para orientar la acción de los grupos humanos en una dirección determinada, inspirando valores de acción y anticipando escenarios de desarrollo de la acción de esos grupos. La habilidad para fijar objetivos, para el seguimiento de dichos objetivos y para dar feedback, integrando las opiniones de los otros. Dirigir y guiar desde el respeto, animando y motivando a otros.

Área	Competencia	Glosa
Negociación	Empatía	Capacidad de escuchar adecuadamente, comprender y responder a pensamientos, sentimientos o intereses de los demás, aunque éstos no lo hayan expresado o lo hayan hecho sólo parcialmente. Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo; utilizarlos para llegar a acuerdos.
	Manejo de conflictos	Habilidad para manejar y resolver conflictos.
	Negociación	Habilidad para dialogar, cooperar y ponerse de acuerdo; convertirse en un buen oyente y con capacidad para afirmar los derechos, intereses, límites y necesidades asertivamente. No recriminar a los otros. Habilidades para persuadir y negociar con eficacia (escuchar, observar, conocer a la otra parte, tener objetivos claros, flexibilidad).
Networking	Capacidad de Networking	Desarrollar y mantener redes de contactos y relaciones claves con relación a la empresa y la industria.
	Gestión de relaciones de negocios	Construcción de relaciones de negocios, habilidad de involucrarse en el negocio del o los clientes para ofrecerles soluciones a sus problemas actuales y/o futuros con una perspectiva de largo plazo. Manejo de relaciones de negocios, habilidad para crear y mantener una red de contactos con personas que son o serán útiles para alcanzar las metas relacionadas con el trabajo.
Conocimiento Organizacional	Conocimiento y comprensión general de las organizaciones	Aspectos internos, funciones y procesos de las organizaciones, incluyendo su naturaleza diversa, propósitos, estructuras, gobierno, operaciones y gestión, así como los comportamientos de las personas y organizaciones y las culturas que existen dentro y entre las organizaciones y su influencia sobre el medio ambiente externo), el entorno externo en el que operan (esto abarca una amplia gama de factores, incluyendo económicos, ambientales, éticos, legales, políticos, sociológicos y tecnológicos, junto con sus efectos en los planos local, nacional e internacional
	Conocimiento y entendimiento funcional de las organizaciones	Entender los mercados, el cliente, finanzas, gestión de personas, recursos y operaciones, sistemas y tecnologías de información, política y estrategias de negocios, sostenibilidad, la globalización, la responsabilidad social corporativa, la diversidad, la innovación empresarial, el desarrollo empresarial y la administración de riesgos.
Proyectos	Capacidad de celebración	Capacidad para festejar y compartir espacios de distensión.
	Capacidad de coordinación	Coordinar a otros y delegar, repartir tareas y funciones.
	Capacidad de gestionar recursos físicos y financieros	Habilidad de hacer un uso eficiente de los diversos recursos de que se disponga.
	Capacidad de planificación / acción	Planificar (organizar de manera ordenada, coherente y pragmática), tomar decisiones, actuar, evaluar lo hecho y autoevaluarse, extraer conclusiones y valorar las posibilidades de mejora. Transformar las ideas en acciones, proponerse objetivos. Capacidad de hacer proyectos, planificar, evaluar críticamente. Destrezas para el desarrollo e implementación de proyectos.
	Capacidad para formular y gestionar proyectos	Identificar objetivos, alcance, recursos, planes, hitos, manejo de cambios, cierre, aprendizaje.
	Organización de tiempos y tareas	

Área	Competencia	Glosa
Resol problemas	Resolución de problemas generales	Capacidad de aplicar el conocimiento y utilizarlo para resolver problemas.
Trabajo en equipo	Capacidad participativa	Participar en organizar su puesto de trabajo y entorno de trabajo, capaz de organizar, decidir y esta dispuesto a aceptar responsabilidades (Énfasis en organizar)
	Trabajo en equipo	Habilidad para trabajar de forma cooperativa y flexible como parte de un equipo. Habilidades sociales para relacionarse, cooperar y trabajar en equipo, ponerse en el lugar del otro, valorar las ideas de los demás, dialogar, asertividad para hacer saber adecuadamente a los demás las propias decisiones, y trabajar de forma cooperativa y flexible. Colaborar con otras personas de forma comunicativa y constructiva, comportamiento orientado al grupo y a un entendimiento interpersonal. Evaluar el propio desempeño como individuo y miembro de un equipo; evaluar el desempeño de los demás.



<b>Ciiente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Malla de cursos del programa (secuencia)
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacs. i + E de alumnos PhD Cs Aplic.	<b>Código Doc.</b>	UCV01.961.09b
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	30/Nov/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.





<b>Cliente</b>	PUCV	<b>Nombre Doc.</b>	Pgma. FC+: Carta Gantt para la Validación y Difusión
<b>Proyecto</b>	Fortalecim. Capacidades i + E de alumnos PhD Ciencias Aplicadas	<b>Código Doc.</b>	UCV01.964.01
<b>Código Proy.</b>	UCV-01	<b>Fecha creación</b>	21/Oct/14
		<b>Emisor</b>	M.A. Manterola B.

### PLAN DE ACTIVIDADES DE VALIDACIÓN Y DIFUSIÓN

	oct-14	nov-14	dic-14	ene-15	feb-15	mar-15	abr-15
<b>Etapa / Actividad</b>							
<b>Validación del Pgma. FC+</b>		▲					
Reunión E. Choupay c/Vice rector Investigación, Dir. Invest. y Dir Estudios Avzdos.							
Reunión de Vice rector y Dirs. Investigación, y Est. Avzdos. c/Dirs. Pgmas PhD							
Pgma FC+ validado		▲					
<b>Terminar Diseño Pgma FC+ (contenidos, profes, precios, fechas)</b>							
<b>Difusión del Pgma. FC+ y del 1er Módulo "Intro. Al Emprendim. Tecnológico"</b>							
Folletos							
Redes sociales							
Página web							
Contacto con doctorados, claustros e investigadores afines							
Contacto con institutos y centros de investigación aplicada de la PUCV							
Contacto con empresas y asociaciones empresariales afines							
<b>Lanzamiento del Pgma. FC+ y 1er Curso</b>							
<b>Dictado 1er Módulo "Intro. Al Emprendim. Tecnológico"</b>							
<b>Relanzamiento del Pgma. FC+ y Módulos iniciales</b>							
<b>Dictado de Módulo "Tendencias tecnológicas y de mercado"</b>							
<b>Dictado de Módulo "Recursos psicológicos I para la i+E"</b>							

#### Notas

- (1) PhD+: PhD con capacidad para participar en transferencia, innovación, emprendimientos y negocios
- (2) Escala 0 a 3: 0 sin formación de la competencia - 3 fuerte formación de la competencia
- (3) Incluye, talleres, cursos, seminarios y jornadas: conceptos + experiencia
- (4) i + E + T: innovación + Emprendimiento + Tecnología
- (5) sp: Sesiones presenciales
- (6) DPI: Derechos de propiedad intelectual



Anexo N° 2: “Registro de actividades en innovación, emprendimiento, propiedad intelectual y transferencia tecnológica, desarrollados para los alumnos de Programas de Doctorado en ciencias aplicadas de la PUCV”

# Dirección de Innovación y Emprendimiento comparte su quehacer con estudiantes de doctorados en ciencias aplicadas

PUBLICADO EL 15 DE SEPTIEMBRE, 2014

English Version



LA DIRECCIÓN DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO DEPENDIENTE DE LA VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS, COMPARTIÓ LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES QUE ORIENTAN SU QUEHACER EN UNA JORNADA CON ESTUDIANTES DE DOCTORADO EN CIENCIAS APLICADAS, Y LOS OBJETIVOS DE UN NUEVO PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS EN INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA DICHS ESTUDIANTES.

La Dirección de Innovación y Emprendimiento dependiente de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios Avanzados, compartió las principales actividades que orientan su quehacer en una jornada con estudiantes de doctorado en ciencias aplicadas, y los objetivos de un nuevo programa de fortalecimiento de competencias en innovación y emprendimiento especialmente diseñado para dichos estudiantes.

El director de Innovación y Emprendimiento, Etienne Choupay, se reunió con estudiantes de los doctorados en Biotecnología, Ciencias de la Ingeniería con mención en Ingeniería Bioquímica y Ciencias mención Química, para dar a conocer las principales líneas de acción que contempla un nuevo proyecto que será implementado próximamente en la PUCV.

La iniciativa deriva de la adjudicación del proyecto **Mecesup UCV1308** que busca “diseñar e implementar una estrategia institucional que fortalezca las capacidades de innovación y

emprendimiento de los alumnos de los Programas de Doctorados en ciencias aplicadas de la PUCV, para concretar una eficaz transferencia de sus resultados de investigación hacia el sector productivo”.

Con el financiamiento se implementarán distintas actividades, dirigidas a estos tres programas de Doctorado, con el fin de desarrollar competencias de negociación, networking, emprendimiento, liderazgo e innovación y negocios en estos estudiantes, para que puedan aplicarlos a los resultados de sus investigaciones y a través de ellos, emprender.

Para ello, se realizarán nuevas instancias de reunión como ésta, con el objetivo de generar feedback entre los estudiantes y los profesionales de la Dirección de Innovación y Emprendimiento y así, levantar información acerca de los requerimientos y expectativas de los doctorandos.

Entre las principales propuestas de acciones para realizar dentro de este programa piloto, están las siguientes: Programa de formación en gestión de la innovación, emprendimientos de base científica y transferencia tecnológica. También, seminarios temáticos de innovación, emprendimiento, propiedad intelectual y transferencia tecnológica. Pasantías en centros de investigación, tesis doctorales desarrolladas en el sector productivo. Además, foros de vinculación y difusión de resultados de investigación de los doctorandos, entre varias otras iniciativas.

Durante la actividad también se presentó el caso exitoso de Francisca Rosenkranz, doctora en Biotecnología, quien a través de una beca, pudo cursar sus estudios de doctorado entre la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y la Universidad de Santiago de Compostela, en España, permaneciendo dos años en cada institución. Actualmente, Francisca se encuentra trabajando en el Centro de Biotecnología de Curauma, NBC, de nuestra Universidad, tras ser insertada como investigadora a través del programa de Inserción de Capital Humano Avanzado, PAI, de Conicyt.

La actividad se desarrolló de manera participativa y se espera repetirla en el mediano plazo, para avanzar en la construcción de una planificación que contemple la visión de sus futuros participantes, es decir, los estudiantes de estos tres doctorados.



## Asistentes desayuno doctorados

N°	Nombre	Apellido	Doctorado
1	Andres	Diaz	Ciencias Mención Química
2	Blanca	Araya	Ciencias de la Ingeniería Mención Ingeniería Bioquímica
3	Catherine	Urra	Biotecnología
4	Cindy	Escalona	Ciencias Mención Química
5	Claudia	Vásquez	Biotecnología
6	Claudio	Alvarez	Biotecnología
7	Cristian	Torres Alarcón	Biotecnología
8	Eduardo	Escalona	Biotecnología
9	Elizabeth	Imbarack	Ciencias Mención Química
10	Felipe	Alfaro	Biotecnología
11	Felipe	Gallardo	Ciencias Mención Química
12	Felipe	Scott	Ciencias de la Ingeniería Mención Ingeniería Bioquímica
13	Guillermo	Ahumada	Ciencias Mención Química
14	Guillermo	Bravo	Biotecnología
15	Javier	Román	Ciencias Mención Química
16	Javier	Espinoza	Biotecnología
17	José	Muñoz	Ciencias Mención Química
18	Juan Carlos	Forero Oliveros	Biotecnología
19	juan ignacio	oyarzo	Ciencias Mención Química
20	Macarena	Mellado	Biotecnología
21	María José	Muñoz	Biotecnología
22	María Soledad	Pavlov	Biotecnología
23	Ninoska	Delgado	Biotecnología
24	Pablo	fuatealba	Biotecnología



Lanzamiento programa PHD+ 17 de diciembre que contó con la participación del doctor Marco Cacciuttolo y el vicerrector de investigación y estudios avanzados Joel Saavedra

Nombre	Doctorado
Carlos Iván Paredes	ciencias de la ingeniería mención ingeniería bioquímica
Karlo Antonio Guerrero	ciencias de la ingeniería mención ingeniería bioquímica
Juliet Aristizabal Gómez	ciencias mención química
juan carlos forero	biotecnología
andrés córdova	ciencias de la ingeniería mención ingeniería bioquímica
Angélica Valenzuela	ciencias de la ingeniería mención ingeniería bioquímica
pablo fuentealba	biotecnología
miguel angel fuentes	biotecnología
felipe scott	ciencias de la ingeniería mención ingeniería bioquímica
fabio carrera	ciencias de la ingeniería mención ingeniería bioquímica
paulina aguirre	ciencias de la ingeniería mención ingeniería bioquímica





## Anexo N° 4: “Informe Adjudicación Concursos DIE 2014”



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
**CATOLICA**  
**DE VALPARAISO**

## INFORME ADJUDICACIÓN

### CONCURSOS DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO 2014

#### ANTECEDENTES GENERALES

**Nombre convocatoria:**

Concursos de Innovación y Emprendimiento 2014

**Descripción General:**

Durante los últimos años la DIE ha diseñado una serie de concursos, orientados a incentivar a alumnos, profesores y funcionarios para que conciban el emprendimiento y la innovación como una manera de generar impactos positivos tanto a nivel personal como social.

El objetivo general de la convocatoria “**Concursos de Innovación y Emprendimiento 2014**” es promover la identificación de problemas y oportunidades presentes en el entorno, a nivel regional, nacional y mundial, procurando forjar un vínculo con potenciales soluciones generadas en la PUCV, en términos tales que la capacidad científica y técnica existente en la Universidad tenga un impacto efectivo en la sociedad.

Por último, teniendo en cuenta la heterogeneidad de las capacidades existentes en la PUCV, se hace un llamado a creación de alianzas multidisciplinares, que permitan generar sinergias entre las distintas disciplinas presentes en nuestra institución.

**Apertura Concurso:** 31 Marzo 2014

**Cierre Concurso:** 11 de Mayo 2014

## 1. CONCURSO PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO ALUMNOS DE PREGRADO

A continuación se presentan los proyectos ganadores del **Concurso Proyectos de Emprendimiento Alumnos de Pregrado**.

N°	Director Proyecto	Unidad Académica	Titulo del Proyecto
1	Diego Alonso Uribe Valdés	Escuela de Agronomía	Sealant Pruning Cuts (SPC): Sellador de cortes de poda, para la prevención de hongos en la poda invernal de la vid
2	Pablo Cesar Zamora Barrera	Escuela de Pedagogía	Contender: Rompe tus limites
3	Sebastián Rosas	Escuela de Ingeniería Mecánica	Taller ciclista de asistencia móvil
4	Juan Guillermo Espinoza Gómez	Escuela de Agronomía	Desarrollo de un Snack Saludable a base de ingredientes naturales sin aditivos artificiales
5	Gregorio Garretón Morgado	Escuela de Arquitectura y Diseño	Módulo de Reparación de Bicicletas
6	Sebastián Ortiz Mallegas	Escuela de Psicología	Formación de Operadores Sociales en primer apoyo Psicológico en contextos de crisis y emergencia, bajo la modalidad de trabajo E
7	Camilo Figueroa Vidal	Escuela de Ingeniería Industrial	SUMA, Cada Factor Importa
8	Rocío Stephanie Henríquez Cerda	Instituto de Filosofía	Photomemoria: Producción, edición y personalización fotovideográfica
9	Manuel Jesús Santander Palacios	Escuela de Ingeniería Química	Remoción de $\text{Cu}^{2+}$ desde soluciones diluidas mediante alginatos producidos bacteriamente
10	Felipe Andrés Farías Urzúa	Escuela de Ingeniería Eléctrica	SmarTeks - Soluciones Inteligentes

## 2. CONCURSO TESIS INNOVADORAS ALUMNOS DE PREGRADO

A continuación se presentan los proyectos ganadores del **Concurso Tesis Innovadoras Alumnos de Pregrado**.

N°	Director Proyecto	Unidad Académica	Profesor Guía	Título del Proyecto
1	Carolina Esmeralda González Toncio	Instituto de Química	Leda Guzmán M.	Saponinas del Quillay: un novedoso agente terapéutico para el tratamiento del Cáncer Gástrico
2	Eduardo Gabriel Collao Fabres	Escuela de Ingeniería Eléctrica	Miguel López González	Implementación y Diseño de un Sensor No Invasivo de concentración de ácido sulfúrico con interfaz
3	Felipe Alfredo Vasquez Ponce	Instituto de Biología	Jorge Olivares Pacheco	Utilización de genes de resistencia a los antibióticos como marcadores de contaminación antropogénica en la Antártida
4	Ignacio Javier Cabrera Carvajal	Escuela de Ingeniería Química	Danilo Carvajal Araneda	Desarrollo de una columna de conos giratorios para la extracción de aceites esenciales.
5	Isidro Rodríguez Cuadra	Escuela de Psicología	Felipe Vallejos Reyes	Influencia de un programa de enseñanza/aprendizaje del Slackline en el funcionamiento psicológico de estudiantes de educación bá
6	Jaid Saldias Jerez	Instituto de Biología	Fernando Gómez Carmona	Caracterización Genética y Proteómica de aislados de Pseudomonas sp. obtenidas de Actinidia chilensis y Prunus avium
7	Karina Adriana Pinto Pérez	Escuela de Arquitectura y Diseño	Juan Carlos Jeldes Pontio	Método educacional en base a material lúdico-didáctico de conceptos geométricos espaciales.
8	Katherine Paola Villalón	Instituto de Química	Leda Guzmán M.	Potencial uso de saponinas del Quillay como Neuroprotector en un modelo de Enfermedad neurodegenerativa
9	Marcos Gustavo Amador Calderon	Escuela de Ingeniería Industrial	Jimena Pascual	Aplicación móvil "Cafeta"
10	María Paz Pradenas Ruz	Instituto de Historia	Ximena Recio Palma	Para una educación intercultural en el aula: Propuesta para la construcción de ciudadanía a partir de la inclusión en Chile

N°	Director Proyecto	Unidad Académica	Profesor Guía	Titulo del Proyecto
11	Nicole Francisca del Carmen Rios Araya	Instituto de Química	Rosa de las Mercedes Vera Aravena	Inhibidores de la Corrosión de origen natural, provenientes de extracto de Aloe vera”.
12	Ximena Alejandra Figueroa Vargas	Instituto de Química	Rosa de las Mercedes Vera Aravena	Estudio del comportamiento del acero inoxidable 254SMO frente a la corrosión localizada sufrida por acero inoxidable 316L
13	Yeimy Aneth Vivar Lobos	Escuela de Ingeniería Química	Alvaro Aracena Caipa	Nueva alternativa para tratar minerales oxidados de cobre

### 3. CONCURSO PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO ALUMNOS DE POSTGRADO

A continuación se presentan los proyectos ganadores del **Concurso Proyectos de Emprendimiento Alumnos de Postgrado**.

N°	Director Proyecto	Unidad Académica	Programa	Título del Proyecto
1	Hugo Ariel Jara Vargas	Instituto de Química	Magíster en ciencias de la ingeniería con mención en ingeniería química	Duosolartech-14, colector solar térmico de doble foco para calentamiento de electrolito en operaciones mineras de electrowinning
2	Rodrigo Alejandro Mancilla Villalobos	Escuela de Ingeniería Bioquímica	Doctorado en Biotecnología	Desarrollo de una Metodología de Obtención de Compuestos de Alto Valor Comercial desde Rosa Mosqueta mediante Fraccionamiento de
3	Felipe Luis Gallardo Vargas	Instituto de Química	Doctorado en ciencias con mención en química	Genial: Jugando con Ciencias
4	Silvia Gómez Suárez	Escuela de Ciencias del Mar	Doctorado en acuicultura	GREENFISH: Acuaponía para hogares



#### 4. CONCURSO PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO ALUMNOS CFT-UCEVALPO

A continuación se presentan los proyectos ganadores del **Concurso Proyectos de Emprendimiento Alumnos CFT-UCEVALPO**.

N°	Director Proyecto	Carrera	Título del Proyecto
1	Rubén Esteban Monroy Vásquez	Agronomía	Garden-Nutri
2	María José Melero Castelli	Administración de Empresas	fotos entretenidas de TU mascota
3	Deborah Gomez	Administración de Empresas	Semáforos Inteligentes

## 5. CONCURSO PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO CULTURAL DE PROFESORES

A continuación se presentan los proyectos ganadores del **Concurso Proyectos de Emprendimiento Cultural de Profesores**.

N°	Director Proyecto	Unidad Académica	Título del Proyecto
1	Nelson Patricio Niño Vásquez	Instituto de Música	Consolidación del sello discográfico IMUS PUCV, dependiente de la Jefatura de Investigación del Instituto de Música PUCV
2	Valeria Valle Martínez	Instituto de Música	Producción Musical y Gestión, herramientas para un emprendimiento artístico
3	Tatiana Calderón Le Joliff	Instituto de Literatura y Ciencias del Lenguaje	Auditorio Instituto de Literatura y Ciencias del Lenguaje
4	Luisa Castaldi	Escuela de Psicología	Segundo encuentro Internacional Universitario De Narración Oral
5	Carolina Aroca Toloza	Escuela de Pedagogía	MUSEO PEDAGÓGICO DE LA ESCUELA DE PEDAGOGÍA.PUCV
6	María Verónica Leiva Guerrero	Escuela de Pedagogía	Transferencia de la investigación:De la universidad a la escuela, un tránsito necesario para la mejora de la calidad de la educa
7	Boris Miguel Alvarado Gutierrez	Instituto de Música	“La partitura musical escrita es parte de un sistema de emprendimiento y difusión comercial de carácter universal”

## 6. CONCURSO PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO SOCIAL DE PROFESORES

A continuación se presentan los proyectos ganadores del **Concurso Proyectos de Emprendimiento Social de Profesores**.

N°	Director Proyecto	Unidad Académica	Titulo del Proyecto
1	Jacqueline Reveco Gautier	Escuela de Alimentos	Emprendimiento Socio Familiar y Calidad de Vida desde las Disposiciones e Intereses Lúdico Recreativas de la Comunidad del Barrio
2	Rodrigo F. Herrera Valencia	Escuela de Ingeniería Civil	Tú aprendes online

## 7. CONCURSO PROYECTOS DE INNOVACIÓN GRUPAL DE PROFESORES

A continuación se presentan los proyectos ganadores del **Concurso Proyectos de Innovación Grupal de Profesores**.

N°	Director Proyecto	Unidad Académica	Titulo del Proyecto
1	Roberto Bastías	Instituto de Biología	KIWIPHAGE: Desarrollo de profiláctico natural contra el cancro bacteriano del kiwi utilizando bacteriófagos.
2	Mónica Beatriz Castro Valdebenito	Escuela de Agronomía	Propagación in vitro y determinación de fitoquímicos presentes en plantas nativas medicinales de Isla de Pascua
3	Danilo Carvajal Araneda	Escuela de Ingeniería Química	Desarrollo de condensador de vapor de agua atmosférico basado en enfriamiento radiativo e inercia térmica Danilo Carvajal Araned
4	Jorge Andrés Olivares Pacheco	Instituto de Biología	Moléculas inhibidoras del sistema de quorum sensing de P.salmonis como alternativa de tratamiento contra este patógeno de peces
5	Luis Alvarez Aránguiz	Instituto de Geografía	Prototipo de Atlas Social para la Ciudad de Valparaíso
6	Sebastian Carlos Fingerhuth Massmann	Escuela de Ingeniería Eléctrica	Diseño y fabricación de paneles de absorción acústica
7	María Verónica Rojas Durán	Instituto de Biología	Evaluación y caracterización de la actividad antioxidante de extractos de las microalgas Scenedesmus obliquus y Tetraselmis suec
8	Enrique Pablo Abriel Chia Chávez	Escuela de Psicología	Sistema De Capacitación Y Asesoramiento En Psicología De La Emergencia Para Establecimientos Escolares

## 8. CONCURSO APOYO A LA PROPIEDAD INTELECTUAL DE PROFESORES

A continuación se presentan los proyectos ganadores del **Concurso Apoyo a la Propiedad Intelectual de Profesores**.

N°	Director Proyecto	Unidad Académica	Titulo del Proyecto
1	Vitalia Beatriz Henriquez Quezada	Instituto de Biología	Nueva Plataforma de Expresión de Fitasa en el Cloroplasto de la Microalga Haematococcus Pluvialis
2	Claudio Llanos Reyes	Instituto de Historia	La Unidad Popular 1970 – 1973. Estudios sobre la vía chilena al socialismo.

## 9. CONCURSO IDEAS INNOVADORAS DE FUNCIONARIOS

A continuación se presentan los proyectos ganadores del **Concurso Ideas Innovadoras de Funcionarios**.

N°	Director Proyecto	Dependencia	Título del Proyecto
1	Adolfo Espinoza Bernal	Archivo Histórico José Vial. Escuela Arquitectura y Diseño	máquina digitalizadora de grandes formatos
2	Sergio Daniel Cataldo Oyanedel	Otra Dirección Administrativa	Nuevo Paradigma para los Servicios de Biblioteca
3	Giorga Andrea Uribarri Olivares	VRA	After School para hijos/as de Académicas y Funcionarias PUCV
4	Sebastián Rodríguez Corvalán	DSIC	Sistemas de ahorro de agua
5	Natalia Urith Penroz Acuña	EXPLORA	LÁVATE LAS MANOS Y PODRÁS TIRAR LA CADENA
6	Luis Aguilera Saavedra	Mantenimiento	Energía Renovable Para La Educación.
7	Rodrigo Andrés Montiel Bustos	DSIC	F2PUCV (fundraising to PUCV)
8	Rodrigo Alarcon Mandujano	Unidad de Abastecimiento	E-RRHH.PUCV



## Anexo N° 5: “Adjudicación concursos CHA Tesis en la Industria”

**CONCURSO: CAPITAL HUMANO AVANZADO TESIS DE DOCTORADO EN LA INDUSTRIA**

2013	CHA Tesis de Doctorado en la Industria	781311005	Vitalia Henriquez	Instituto de Biología	Nueva plataforma de expresión de fitasa en el cloroplasto de la microalga <i>Haematococcus pluvialis</i> y determinación de los parámetros operacionales de cultivo para su utilización en la industria pecuaria y acuícola
------	--	-----------	-------------------	-----------------------	---





Anexo N° 3: “Informe Adjudicación proyectos VIU estudiantes pertenecientes a los Programas de Doctorados asociados al proyecto”



Anexo N° 6: “Solicitud de Patente de académica que forma parte del claustro del Programa de Doctorado en Biotecnología”

**INFORME POSTULACIONES PUCV CONCURSO**  
**VALORIZACIÓN DE LA INVESTIGACION UNIVERSITARIA**  
**CUARTA CONVOCATORIA VIU-2014.**

**Descripción general.**

El objetivo del Programa VIU es Fomentar una cultura de emprendimiento innovador en la comunidad universitaria, basada en la valorización de la investigación que se realiza en las universidades chilenas por egresados de pre y postgrado. Para ello, el programa promueve la formación de capacidades para realizar nuevos emprendimientos, negocios o empresas basados en la investigación realizada por egresados de pre y/o postgrado en el marco de sus memorias o tesis universitarias.

El foco del programa está en los alumnos y alumnas como movilizadores del conocimiento hacia instancias productivas o sociales.

**Objetivos Específicos:**

- Impulsar a jóvenes universitarios para que desarrollen un espíritu que valore la ciencia y la tecnología y una capacidad de emprendimiento para transformar resultados de la investigación hacia fines productivos o sociales.
- Apoyar a alumnos(as) universitarios(as) de pre o posgrado que materialicen en nuevos emprendimientos, negocios o empresas, conocimientos ya disponibles basados en investigaciones dirigidas, tesis, memorias o proyectos de titulación, en conjunto con sus profesores(as) guía, investigadores(as) asociados(as) y expertos en el desarrollo de negocios innovadores basados en ciencia.
- Promover un modelo asociativo de emprendimiento para alumnos(as), y que con la ayuda de sus profesores(as) guía, investigadores(as) asociados(as), expertos en negocios innovadores y la universidad, tengan como objetivo la creación de nuevas empresas u oportunidades de negocio basadas en el nuevo conocimiento desarrollado en la universidad lideradas por los(as) alumnos(as).

## I- PROPUESTAS ADJUDICADAS.

En la cuarta convocatoria del concurso la PUCV presentó 7 propuestas que corresponden a alumnos de pregrado y postgrado, de los cuales se adjudicó 2 de alumnos de pregrado y un proyecto de postgrado, quien pertenece al doctorado en biotecnología.

Esta propuesta fue presentada por el alumno en conjunto con un profesor del claustro a partir de la investigación realizada en la tesis de doctorado, a continuación se presenta más información de la propuesta adjudicada

<b>Código</b>	<b>Director</b>	<b>Académico</b>	<b>Unidad Académica</b>	<b>Nombre Propuesta</b>
VIU140003	Ninoska Andrea Delgado Palma	Vitalia Henriquez Quezada	Doctorado Biotecnología/ Instituto de Biología	Suplemento microalgal Astaxantina+Fitasa para su incorporación como aditivo alimenticio

\*Director Corresponde al alumno y Académico, al profesor guía que apoya la propuesta.

# PCT

## PETITORIO

El abajo firmante pide que la presente solicitud internacional sea tramitada con arreglo al Tratado de Cooperación en materia de Patentes.

Para uso de la Oficina receptora únicamente

Solicitud internacional N° **PCT/CL 2014 / 0 0 0 0 6 5**

Fecha de presentación internacional

**SOLICITUD INTERNACIONAL P.C.T. R.O./CL**

Nombre de la Oficina receptora y "Solicitud internacional PCT"

Referencia al expediente del solicitante o del mandatario (si se desea) (como máximo, 12 caracteres)

### Recuadro N° I TÍTULO DE LA INVENCIÓN

**MEDIO DE CULTIVO QUE PERMITE EL CRECIMIENTO DE LA BACTERIA PISCIRICKETTSIA SALMONIS**

### Recuadro N° II SOLICITANTE

Esta persona también es inventor.

Nombre y dirección: (apellido seguido del nombre: si se trata de una persona jurídica, la designación oficial completa. En la dirección deben figurar el código postal y el nombre del país. El país de la dirección indicada en este recuadro es el Estado de domicilio del solicitante si no se indica más abajo el Estado de domicilio.)

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO**  
**Avenida Brasil 2950**  
**Valparaíso**  
**CHILE**

N° de teléfono

N° de facsímil

N° de registro del solicitante en la Oficina

**Autorización a utilizar el correo-e.** Al marcar una de las casillas que figuran abajo se autoriza a la Oficina receptora, la Administración de búsqueda internacional, la Oficina Internacional y la Administración de examen preliminar internacional a utilizar la dirección de correo-e que se indica en este recuadro para enviar notificaciones relativas a la presente solicitud internacional, si dichas oficinas así lo desean

como copias previas por vía electrónica seguidas de las notificaciones en papel o.  por correo electrónico exclusivamente (no se enviará ninguna notificación en papel)

Dirección de correo-e:

Estado de nacionalidad (nombre del Estado):

**CL**

Estado de domicilio (nombre del Estado):

**CL**

Esta persona es solicitante para:



todos los Estados designados



los Estados indicados en el recuadro suplementario

### Recuadro N° III OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)

Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de continuación.

### Recuadro N° IV MANDATARIO O REPRESENTANTE COMÚN; O DIRECCIÓN PARA LA CORRESPONDENCIA

La persona abajo identificada se nombra/ha sido nombrada para actuar en nombre del/ de los solicitante(s) ante las administraciones internacionales competentes como:



mandatario



representante común

Nombre y dirección: (apellido seguido del nombre: si se trata de una persona jurídica, la designación oficial completa. En la dirección deben figurar el código postal y el nombre del país.)

**PORZIO BOZZOLO, Marino**  
**Cerro El Plomo 5680, Piso 19**  
**Las Condes,**  
**Santiago**  
**CHILE**

N° de teléfono

**(+562-2) 7290600**

N° de facsímil

**(+562-2) 7290601**

N° de registro del mandatario en la Oficina

**Autorización a utilizar el correo-e.** Al marcar una de las casillas que figuran abajo se autoriza a la Oficina receptora, la Administración de búsqueda internacional, la Oficina Internacional y la Administración de examen preliminar internacional a utilizar la dirección de correo-e que se indica en este recuadro para enviar notificaciones relativas a la presente solicitud internacional, si dichas oficinas así lo desean

como copias previas por vía electrónica seguidas de las notificaciones en papel o.  por correo electrónico exclusivamente (no se enviará ninguna notificación en papel)

Dirección de correo-e: **porzio@porzio.cl**

Dirección para la correspondencia: márquese esta casilla cuando no se nombre/se haya nombrado ningún mandatario o representante común y el espacio de arriba se utilice en su lugar para indicar una dirección especial a la que deba enviarse la correspondencia.

**Recuadro N° III OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)**

Si no se ha de utilizar ninguno de estos subrecuadros, esta hoja no debe ser incluida en el petitorio.

Nombre y dirección: *(apellido seguido del nombre; si se trata de una persona jurídica, la designación oficial completa. En la dirección deben figurar el código postal y el nombre del país. El país de la dirección indicada en este recuadro es el Estado de domicilio del solicitante si no se indica más abajo el Estado de domicilio.)*

**ALTAMIRANO Claudia**  
Avenida Brasil 2950  
Valparaíso  
CHILE

Esta persona es:

- solicitante únicamente  
 solicitante e inventor  
 inventor únicamente *(si se marca esta casilla, no se debe rellenar lo que sigue.)*

N° de registro del solicitante en la Oficina

Estado de nacionalidad *(nombre del Estado):*

CL

Estado de domicilio *(nombre del Estado):*

CL

Esta persona es solicitante para:

- todos los Estados designados  los Estados indicados en el recuadro suplementario

Nombre y dirección: *(apellido seguido del nombre; si se trata de una persona jurídica, la designación oficial completa. En la dirección deben figurar el código postal y el nombre del país. El país de la dirección indicada en este recuadro es el Estado (es decir, país) de domicilio del solicitante si no se indica más abajo el Estado de domicilio.)*

**MARTÍNEZ Irene**  
Avenida Brasil 2950  
Valparaíso  
CHILE

Esta persona es:

- solicitante únicamente  
 solicitante e inventor  
 inventor únicamente *(si se marca esta casilla, no se debe rellenar lo que sigue.)*

N° de registro del solicitante en la Oficina

Estado de nacionalidad *(nombre del Estado):*

CL

Estado de domicilio *(nombre del Estado):*

CL

Esta persona es solicitante para:

- todos los Estados designados  los Estados indicados en el recuadro suplementario

Nombre y dirección: *(apellido seguido del nombre; si se trata de una persona jurídica, la designación oficial completa. En la dirección deben figurar el código postal y el nombre del país. El país de la dirección indicada en este recuadro es el Estado de domicilio del solicitante si no se indica más abajo el Estado de domicilio.)*

**MARSHALL Sergio**  
Avenida Brasil 2950  
Valparaíso  
CHILE

Esta persona es:

- solicitante únicamente  
 solicitante e inventor  
 inventor únicamente *(si se marca esta casilla, no se debe rellenar lo que sigue.)*

N° de registro del solicitante en la Oficina

Estado de nacionalidad *(nombre del Estado):*

CL

Estado de domicilio *(nombre del Estado):*

CL

Esta persona es solicitante para:

- todos los Estados designados  los Estados indicados en el recuadro suplementario

Nombre y dirección: *(apellido seguido del nombre; si se trata de una persona jurídica, la designación oficial completa. En la dirección deben figurar el código postal y el nombre del país. El país de la dirección indicada en este recuadro es el Estado de domicilio del solicitante si no se indica más abajo el Estado de domicilio.)*

**HENRÍQUEZ Vitalia**  
Avenida Brasil 2950  
Valparaíso  
CHILE

Esta persona es:

- solicitante únicamente  
 solicitante e inventor  
 inventor únicamente *(si se marca esta casilla, no se debe rellenar lo que sigue.)*

N° de registro del solicitante en la Oficina

Estado de nacionalidad *(nombre del Estado):*

CL

Estado de domicilio *(nombre del Estado):*

CL

Esta persona es solicitante para:

- todos los Estados designados  los Estados indicados en el recuadro suplementario

Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en otra hoja de continuación.

**Recuadro suplementario** Si no se utilizase el recuadro suplementario, no será necesario incluir esta hoja en el petitorio.

1. Si cualquiera de los recuadros, excepto los Recuadros N° VIII.i) a v), para los que se incluye un recuadro de continuación especial, no bastase para contener todas las informaciones: escribir "continuación del Recuadro N° ..." [indicar el número del recuadro] y proporcionar las informaciones según las instrucciones facilitadas en el recuadro en que el espacio era insuficiente, en particular:
- i) si hay más de una persona como solicitante y/o inventor y no se cuenta con una "hoja de continuación": escribir "continuación del Recuadro N° III" y proporcionar para cada persona suplementaria el mismo tipo de informaciones que las solicitadas en el Recuadro N° III. El país de la dirección indicada en este recuadro es el Estado (es decir, país) de domicilio del solicitante si no se indica más abajo el Estado de domicilio;
  - ii) si, en el Recuadro N° II o en los subrecuadros del Recuadro N° III, se ha marcado la casilla "los Estados indicados en el recuadro suplementario": escribir "continuación del Recuadro N° II o "continuación del Recuadro N° III" o "continuación de los Recuadros N° II y III" (según proceda), indicar el nombre del solicitante o solicitantes en cuestión y, al lado de cada nombre, el Estado o Estados (o patente ARIPO, euroasiática, europea o de la OAPI, en su caso) para los que sea solicitante la persona mencionada;
  - iii) si, en el Recuadro N° II o en cualquiera de los subrecuadros del Recuadro N° III, el inventor o el solicitante e inventor no es inventor a los fines de todos los Estados designados: escribir "continuación del Recuadro N° II" o "continuación del Recuadro N° III" o "continuación de los Recuadros N° II y III" (según proceda); indicar el nombre del inventor o inventores y, al lado de cada nombre, el Estado o Estados (o patente ARIPO, euroasiática, europea o de la OAPI, en su caso) para los que sea inventor la persona mencionada;
  - iv) si además del mandatario o mandatarios indicados en el Recuadro N° IV, hubiese mandatarios adicionales: escribir "continuación del Recuadro N° IV" y proporcionar para cada mandatario adicional el mismo tipo de informaciones que las que se solicitan en el Recuadro N° IV;
  - v) si, en el Recuadro N° VI, se reivindica la prioridad de más de tres solicitudes anteriores: escribir "continuación del Recuadro N° VI" y proporcionar para cada solicitud anterior suplementaria el mismo tipo de informaciones que las solicitadas en el Recuadro N° VI.
2. Si el solicitante desea que su solicitud internacional sea tratada, en ciertos Estados designados, como una solicitud de patente de adición, de certificado de adición, de certificado de inventor de adición o de certificado de utilidad de adición: en este caso, escribir el nombre o el código de dos letras de cada Estado designado en cuestión acompañado de la mención "patente de adición", "certificado de adición", "certificado de inventor de adición" o "certificado de utilidad de adición", el número del título principal o de la solicitud principal, así como la fecha de concesión del título principal o de presentación de la solicitud principal (Reglas 4.11.a)i) y 49bis.1.a) o b)).
3. Si el solicitante desea que su solicitud internacional sea tratada, en los Estados Unidos de América, como una "continuación" o "continuación en parte" de una solicitud anterior: en este caso, escribir "Estados Unidos de América" o "US" acompañado de la mención "continuación" o "continuación en parte" así como el número y la fecha de presentación de la solicitud principal (Reglas 4.11.a)ii) y 49bis.1.d)).

**CONTINUACIÓN DEL RECUADRO N° III**  
**GÓMEZ Fernando**  
 Avenida Brasil 2950,  
 Valparaíso  
 CHILE

**FUENTEALBA Pablo**  
 Avenida Brasil 2950,  
 Valparaíso  
 CHILE

**CONTINUACIÓN DEL RECUADRO N° IV**

**RIOS MARIMON, Hernán**  
**PORZIO HONORATO, Cristóbal**  
**CORREA MORALES, Marcelo**  
 Cerro el Plomo 5680, Piso 19  
 Las Condes  
 Santiago,  
 CHILE

**Recuadro N° V DESIGNACIONES**

Según la Regla 4.9.a), la presentación de este petitorio constituye la designación de todos los Estados contratantes vinculados por el PCT en la fecha de presentación internacional a efectos de todo tipo de protección disponible y, cuando proceda, de la concesión tanto de patentes regionales como de patentes nacionales.

Sin embargo,

- DE Alemania no se designa para ningún tipo de protección nacional
- JP Japón no se designa para ningún tipo de protección nacional
- KR República de Corea no se designa para ningún tipo de protección nacional

(Se puede utilizar las casillas de arriba para excluir (de manera irrevocable) las designaciones en cuestión, a condición de que la solicitud internacional, en la fecha de presentación o ulteriormente según la Regla 26bis.1, reivindique en el Recuadro N° VI la prioridad de una solicitud nacional anterior presentada en el Estado en cuestión, para evitar que, en virtud de la ley nacional, cesen los efectos de esta solicitud anterior).

**Recuadro N° VI REIVINDICACIÓN DE PRIORIDAD Y DOCUMENTO DE PRIORIDAD**

Se reivindica la prioridad de las siguientes solicitudes anteriores:

Fecha de presentación de la solicitud anterior (día/mes/año)	Número de la solicitud anterior	Si la solicitud anterior es:		
		solicitud nacional: país o miembro de la OMC	solicitud regional: Oficina regional	solicitud internacional: Oficina receptora
Punto (1)				
Punto (2)				
Punto (3)				

En el recuadro suplementario se incluyen reivindicaciones de prioridad adicionales

**Presentación del (de los) documento(s) de prioridad:**

- Se pide a la Oficina receptora que prepare y transmita a la Oficina Internacional una copia certificada de la o las solicitudes anteriores (únicamente si esta o estas solicitudes anteriores han sido presentadas en la Oficina que, a los fines de esta solicitud internacional, es la Oficina receptora) indicadas arriba como:
  - todos los puntos
  - Punto (1)
  - Punto (2)
  - Punto (3)
  - otros, ver recuadro suplementario
- Se pide a la Oficina Internacional que obtenga en una biblioteca digital una copia certificada de la o las solicitudes anteriores indicadas arriba, usando el código o los códigos de acceso, si los hay, indicados a continuación (si la Oficina Internacional tiene acceso a esta o estas solicitudes anteriores en una biblioteca digital):
  - Punto (1) código de acceso \_\_\_\_\_
  - Punto (2) código de acceso \_\_\_\_\_
  - Punto (3) código de acceso \_\_\_\_\_
  - otros, ver recuadro suplementario

**Restaurar el derecho de prioridad:** se solicita a la Oficina receptora que restaure el derecho de prioridad respecto a la(s) solicitud(es) anterior(es) indicada(s) más arriba o en el recuadro suplementario como punto(s): (\_\_\_\_\_). (Véanse también las Notas del Recuadro N° VI; se darán informaciones más amplias que apoyen la petición de restauración del derecho de prioridad).

**Incorporación por referencia:** cuando un elemento de la solicitud internacional mencionado en el Artículo 11.1)iii)d) o e) o una parte de la descripción, de las reivindicaciones o de los dibujos mencionada en la Regla 20.5.a) no está contenido en otro lugar en esta solicitud internacional pero figura íntegramente en una solicitud anterior cuya prioridad se reivindica en la fecha en la que uno o varios elementos mencionados en el Artículo 11.1)iii) fueron recibidos inicialmente por la Oficina receptora, ese elemento o esa parte, a reserva de confirmación según la Regla 20.6, se incorporará por referencia en esta solicitud internacional a los efectos de la Regla 20.6.

**Recuadro N° VII ADMINISTRACIÓN ENCARGADA DE LA BÚSQUEDA INTERNACIONAL**

**Elección de la Administración encargada de la búsqueda internacional** (si más de una Administración encargada de la búsqueda internacional es competente para efectuar la búsqueda internacional, indíquese el nombre de la Administración elegida; se puede utilizar el código de dos letras):

ISA / CL .....



**Recuadro N° VIII.iv) DECLARACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE INVENTOR (sólo para la designación de los Estados Unidos de América)**

*Esta declaración debe ajustarse al siguiente modelo de redacción prevista en la Instrucción 214; ver Notas a los Recuadros N°s VIII, VIII.i) a v) (generalidades) y las Notas específicas al Recuadro N° VIII.iv). Si no se utiliza este recuadro, esta hoja no se debe incluir en el petitorio.*

**Declaración sobre la calidad de inventor (Reglas 4.17.iv) y 51 bis.1.a)iv)) para la designación de los Estados Unidos de América:**

Por la presente declaro que creo ser el verdadero inventor o coinventor de la invención reivindicada en la solicitud.

Esta declaración se refiere a la solicitud internacional de que forma parte (si se presenta la declaración con la solicitud).

Esta declaración se refiere a la solicitud internacional N° PCT/..... (si se presenta la declaración según la Regla 26ter).

Por la presente declaro que hice o autoricé que se hiciera la solicitud internacional que antecede.

Por la presente reconozco que cualquier declaración intencionadamente falsa se sancionará con multa, pena de prisión de hasta cinco (5) años o ambas según la Sección 1001 del Título 18 del Código de Estados Unidos (United States Code (U.S.C.)).

Nombre: **ALTAMIRANO Claudia**

Residencia: **Valparaíso, CHILE**  
(ciudad y estado de los Estados Unidos de América, en su caso, o país)

Dirección postal: **Avenida Brasil 2950, Valparaíso, CHILE**

Firma del inventor: .....  
(La firma debe ser la del inventor, no la del mandatario)

Fecha: .....

Nombre: **MARTÍNEZ Irene**

Residencia: **Valparaíso, CHILE**  
(ciudad y estado de los Estados Unidos de América, en su caso, o país)

Dirección postal: **Avenida Brasil 2950, Valparaíso, CHILE**

Firma del inventor: .....  
(La firma debe ser la del inventor, no la del mandatario)

Fecha: .....

Nombre: **MARSHALL Sergio**

Residencia: **Valparaíso, CHILE**  
(ciudad y estado de los Estados Unidos de América, en su caso, o país)

Dirección postal: **Avenida Brasil 2950, Valparaíso, CHILE**

Firma del inventor: .....  
(La firma debe ser la del inventor, no la del mandatario)

Fecha: .....

Esta declaración continúa en la hoja siguiente, "Continuación del Recuadro N° VIII.iv)".

**Continuación del Recuadro N° VIII i) a v) DECLARACIÓN**

*Si alguno de los Recuadros N° VIII.i) a v) no basta para incluir todas las informaciones, incluido el caso de que se deba nombrar más de dos inventores en el Recuadro N° VIII.iv), indíquese "Continuación del Recuadro N° VIII..." (completar el número del recuadro precisando el punto) e inclúyanse las informaciones del mismo modo que se exige para el recuadro cuyo espacio era insuficiente. Si se precisa espacio suplementario en dos o varias declaraciones, se debe utilizar un recuadro de continuación separado para continuar cada declaración. Si no se utiliza el presente recuadro, esta hoja no se debe incluir en el petitorio.*

**Continuación del recuadro VIII (iv)**

**HENRÍQUEZ Vitalia**

Residencia: Valparaíso, CHILE

Dirección postal: Avenida Brasil 2950, Valparaíso, CHILE

Firma del inventor:..... Fecha:.....

**GÓMEZ Fernando**

Residencia: Valparaíso, CHILE

Dirección postal: Avenida Brasil 2950, Valparaíso, CHILE

Firma del inventor:..... Fecha:.....

**FUENTEALBA Pablo**

Residencia: Valparaíso, CHILE

Dirección postal: Avenida Brasil 2950, Valparaíso, CHILE

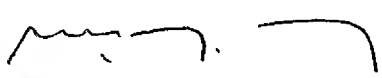
Firma del inventor:..... Fecha:.....

**Recuadro N° IX LISTA DE VERIFICACIÓN para las presentaciones en PAPEL - esta hoja se emplea exclusivamente para las solicitudes internacionales presentadas en PAPEL**

La presente solicitud internacional contiene lo siguiente:	Número de hojas	La presente solicitud internacional va acompañada del(los) siguiente(s) documento(s) (marcar las casillas que procedan e indicar en la columna de la derecha el número de cada documento):	Número de documentos
a) petitorio (PCT/RO/101) (incluidas las hojas de declaración y suplementarias) .....	7	1. <input type="checkbox"/> hoja de cálculo de tasas .....	
b) descripción (exceptuando la parte de la descripción reservada a la lista de secuencias (véase el punto f) infra) .....	19	2. <input type="checkbox"/> poder separado original .....	
c) reivindicaciones .....	2	3. <input type="checkbox"/> poder general original .....	
d) resumen .....	1	4. <input type="checkbox"/> copia del poder general; número de referencia: .....	
e) dibujos (en su caso) .....	5	5. <input type="checkbox"/> documento(s) de prioridad identificado(s) en el Recuadro N° VI como punto o puntos .....	
f) parte de la descripción reservada a la lista de secuencias (en su caso) .....		6. <input type="checkbox"/> traducción de la solicitud internacional al (idioma) : .....	
<b>Número total de hojas:</b> .....	<b>34</b>	7. <input type="checkbox"/> indicaciones separadas relativas a microorganismos depositados o a otro material biológico .....	
		8. <input type="checkbox"/> copia en formato electrónico (Anexo C/ST. 25, formato texto,) con soportes lógicos de la lista de secuencias que no forma parte de la solicitud internacional, <b>entregada únicamente a los fines de la búsqueda internacional</b> en virtud de la Regla 13ter (indicar el tipo y el número de soportes lógicos) .....	
		9. <input type="checkbox"/> una declaración confirmando que "la información registrada en formato electrónico en virtud de la Regla 13ter es idéntica a la lista de secuencias tal como se presentó en papel en la solicitud internacional" .....	
		10. <input type="checkbox"/> copia de los resultados de búsquedas anteriores (Regla 12bis.1.a) .....	
		11. <input type="checkbox"/> otros (especifíquese): <b>PODER</b> .....	1

Figura de los dibujos que debe acompañar el resumen: Idioma de presentación de la solicitud internacional: **ESPAÑOL**

**Recuadro N° X FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL MANDATARIO O DEL REPRESENTANTE COMÚN**  
 Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio).

  
**Marino Porzio Bozzolo**

Para uso de la Oficina receptora únicamente	
1. Fecha efectiva de recepción de la pretendida solicitud internacional: <b>(24.11.2014)</b>	2. Dibujos: <input type="checkbox"/> recibidos: <input type="checkbox"/> no recibidos:
3. Fecha efectiva de recepción, rectificada en razón de la recepción ulterior, pero dentro de plazo, de documentos o de dibujos que completen la pretendida solicitud internacional:	
4. Fecha de recepción, dentro de plazo, de las correcciones requeridas según el Artículo 11.2) del PCT:	
5. Administración encargada de la búsqueda internacional especificada por el solicitante: <b>ISA /</b>	6. <input type="checkbox"/> Transmisión de la copia para la búsqueda diferida hasta que se pague la tasa de búsqueda.

Para uso de la Oficina Internacional únicamente  
 Fecha de recepción del ejemplar original por la Oficina Internacional:

## MEDIO DE CULTIVO QUE PERMITE EL CRECIMIENTO DE LA BACTERIA *PISCIRICKETTSIA SALMONIS*

### CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se enmarca dentro del campo de la biotecnología y corresponde a un nuevo medio de cultivo líquido libre de células. El medio de cultivo permite el crecimiento de la bacteria *Piscirickettsia salmonis* en un menor periodo de tiempo, a través del aporte nutricional de componentes mínimos definidos con concentraciones ajustadas a su demanda. Lo anterior, permite alcanzar una alta concentración de biomasa con un mayor rendimiento. El fenotipo bacteriano obtenido en el medio definido libre de células conserva los niveles de virulencia observada en los sistemas tradicionales de cultivo. Por tanto, esta tecnología sustenta el desarrollo de un nuevo proceso más rápido, menos costoso y con un producto de igual o mejor calidad, que los sistemas actuales, para obtener la biomasa requerida para las formulaciones de vacunas tanto orales como inyectables.

### ESTADO DEL ARTE

La alta expansión espacial y lo intensivo de los cultivos de salmones ha propiciado la propagación de enfermedades que han mermado gravemente la producción. El confinado espacio de los sectores de cultivo, las lentas dinámicas de recambio de agua en los sistemas de canales, la cercanía entre centros de cultivos, las altas densidades de peces cultivados por jaula y la depresión inmunológica que se producen en los peces sometidos a estas condiciones, explican en gran medida los explosivos episodios etiológicos en la salmonicultura. Entre los organismos patógenos de alta incidencia en la acuicultura encontramos a virus, bacterias, algunos hongos y parásitos, destacándose entre estos: el Virus de la Necrosis Pancreática Infecciosa-IPN, el Virus de la Anemia del Salmón-ISAV (Kibenge, F. S. B., Godoy, M. G., Fast, M., Workenhe, S., & Kibenge, M. J. T. (2012). Countermeasures against viral diseases of farmed fish. *Antiviral Research*, 95(3), 257–281), el hongo *Saprolegnia parasitica* (Zaror, L., Collado, L., Bohle, H., Landskron, E., Montaña, J., & Avendaño, F. (2004). *Saprolegnia parasitica* en salmones y truchas del sur de Chile. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 36(1), 71–78), así como bacterias Gram-negativas como *Aeromonas salmonicida* (Balcázar, J. L., Vendrell, D., de Blas, I., Ruiz-Zarzuela, I., Gironés, O., & Múzquiz, J. L. (2007). Quantitative detection of *Aeromonas salmonicida* in fish tissue by real-time PCR using self-quenched, fluorogenic primers. *Journal of Medical Microbiology*, 56(3), 323–328), *Vibrio ordalii* (Bohle, H., Kjetil, F., Bustos, P., Riofrío, A., & Peters, C.

(2007). Fenotipo atípico de *Vibrio ordalii*, bacteria altamente patogénica aislada desde salmón del Atlántico cultivado en las costas marinas del sur de Chile. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 39(1), 43–52), *Flavobacterium columnare* (Bader, J. A., & Shotts Jr, E. B. (1998), Identification of *Flavobacterium* and *Flexibacter* species by species-specific polymerase chain reaction primers to the 16S ribosomal RNA gene, *Journal of Aquatic Animal Health*, 10(4), 311–319) y últimamente la aparición de la bacteria *Francisella piscicida*, anteriormente conocida como UA2 (Birkbeck, T. H., Bordevik, M., Frøystad, M. K., & Baklien, Å. (2007), Identification of *Francisella* sp. from Atlantic salmon, *Salmo salar* L, in Chile. *Journal of Fish Diseases*, 30(8), 505–507), además de la Gram-positiva *Renibacterium salmoninarum* (Sanders, J. E., & Manuel Jose, B. R. (1986), Evidence by the fluorescent antibody test for the occurrence of *Renibacterium salmoninarum* among salmonid fish in Chile, *Journal of Wildlife Diseases*, 22(2), 255–257). Pero sin lugar a dudas el patógeno de mayor relevancia que ha mostrado una mayor agresividad y persistencia desde su aparición es la bacteria *Piscirickettsia salmonis* (Fryer, J. L., & Hedrick, R. P. (2003), *Piscirickettsia salmonis*: a Gram-negative intracellular bacterial pathogen of fish, *Journal of Fish Diseases*, 26(5), 251–262; Marshall, S. H., Conejeros, P., Zahr, M., Olivares, J., Gómez, F., Cataldo, P., & Henríquez, V. (2007), Immunological characterization of a bacterial protein isolated from salmonid fish naturally infected with *Piscirickettsia salmonis*, *Vaccine*, 25(11), 2095–2102. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2006.11.035>), al cual se le atribuye un 94 y un 88% de las mortalidades por patologías en salmón del atlántico y trucha arcoíris respectivamente durante el año 2013 en Chile (SERNAPESCA. (2014). Informe sanitario de salmonicultura en centros marinos año 2013. [http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com\\_remository&Itemid=246&func=fileinfo&id=8014](http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=246&func=fileinfo&id=8014)). En Chile el Síndrome Rickettsial del salmón (SRS), causado por la bacteria *Piscirickettsia salmonis*, ha generado pérdidas económicas que han superado los US\$ 150 millones debido a la aparición de constantes brotes y se estima que la mortalidad asociada al SRS bordea el 15% de la biomasa de la industria nacional (Sánchez, V., (2003). *Piscirickettsiosis*: El desafío de mantener el control. *Aquanoticias Internacional* 80: 57-62). También la enfermedad se ha registrado en países como Escocia, Irlanda, Noruega y en la Costa del Pacífico de Canadá (Kuzyk, M. A., Thorton, J. C., & Kay, W. W. (1996), Antigenic characterization of the salmonid pathogen *Piscirickettsia salmonis*, *Infection and Immunity*, 64(12), 5205–5210), donde las pérdidas económicas han sido bastante considerables, pero nunca en el nivel en que se ha visto afectada la producción en Chile (Almendras, F. E., Fuentealba, I. C., Jones, S. R. M., Markham, F., & Spangler, E. (1997), Experimental infection and horizontal transmission of *Piscirickettsia salmonis* in freshwater-raised Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *Journal of Fish Diseases*, 20(6), 409–418). De esta manera, no

solamente especies salmonídeas se han visto afectadas por la presencia de *P. salmonis*, sino que también se ha detectado la presencia de este patógeno en especímenes de Corvina Blanca (*Atractoscion nobilis*) en la costa del sur de California (Arkush, K. D., McBride, A. M., Mendonca, H. L., Okihiro, M. S., Andree, K. B., Marshall, S., Hedrick, R. P. (2005). Genetic characterization and experimental pathogenesis of *Piscirickettsia salmonis* isolated from white seabass *Atractoscion nobilis*, *Diseases of Aquatic Organisms*, 63(2), 139–149). Especímenes de Lubina europea (*Dicentrarchus labrax*) en Grecia, se han visto afectados por un patógeno muy similar a *P. salmonis* (Athanasopoulou, F., Groman, D., Prapas, T., & Sabatakou, O. (2004), Pathological and epidemiological observations on rickettsiosis in cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) from Greece, *Journal of Applied Ichthyology*, 20(6), 525–529) y asimismo, se ha reportado que en Hawaii, poblaciones de Tilapia (*Oreochromis mossambicus* y *Sarotherodon melanotheron*), tanto de vida libre como de cultivo, han sufrido una enfermedad tipo-Piscirickettsiosis (Mauel, M. J., Miller, D. L., Frazier, K., Liggett, A. D., Styer, L., Montgomery-Brock, D., & Brock, J. (2003). Characterization of a piscirickettsiosis-like disease in Hawaiian tilapia. *Diseases of Aquatic Organisms*, 53(3), 249–255); lo que sugiere la expansión de este agente a otras especies de peces de importancia comercial (Marshall y cols., 2007). En Chile, como medidas de control para la expansión de las patologías, se han formulado y adoptado nuevas medidas productivas que propician mejores y más estrictas prácticas de manejo en los centros de cultivo, esto luego que se produjera un punto de inflexión productiva por la irrupción del ISAV el año 2008. Fue así como los mecanismo preventivos y de monitoreo, tomaron mayor importancia en la salmonicultura. Dentro del conjunto de estrategias preventivas adoptadas esta la intensificación del uso de estimulantes del sistema inmune así como también, el acondicionamiento inmunológico frente a las patologías de mayor incidencia. En este último punto, las vacunas juegan un rol importante, pues estimulan inmunológicamente a los peces frente a patologías existentes y persistentes en los sistemas de cultivo. Es por esta razón que la industria veterinaria productora de vacunas, se le plantea buscar alternativas eficientes y de bajo costo que permitan soportar la demanda y responder con productos efectivos a los requerimientos de la industria acuícola. En particular, las vacunas contra la bacteria *Piscirickettsia salmonis* presentan un proceso productivo dificultoso y complicado operacionalmente, debido a que el sistema involucra varias etapas y periodos extensos de cultivo. Esto se debe principalmente al proceso implementado para producir la biomasa de *P. salmonis* requerida para generar la vacuna, el cual consiste en el cultivo de una línea celular eucarionte a la cual se debe nutrir y hacer proliferar hasta una densidad determinada, para luego infectarla con *P. salmonis*. Este proceso inicia la etapa de cultivo de *P. salmonis* dentro de la célula hospedadora (célula eucarionte). Terminado el cultivo de *P. salmonis*, los

distintos tipos celulares deben ser separados, lo cual representa una dificultad técnica que incide directamente en la calidad de la vacuna. Este es el procedimiento general actual para obtener biomasa de *P. salmonis*, para producir las vacunas usadas en el control de la enfermedad y estimulación inmunológica de peces SRS. Desde una perspectiva industrial, este proceso usado para cultivar a *P. salmonis* es la única operación unitaria actualmente escalable a nivel industrial, que ha permitido obtener de forma confiable biomasa para la producción de vacunas contra el patógeno.

Respecto del cultivo libre de células, el año 2008 Mauel y col. (Mauel, M. J., Ware, C., & Smith, P. a. (2008). Culture of *Piscirickettsia salmonis* on enriched blood agar. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 20(2), 213–214. doi:10.1177/104063870802000211), así como Mikalsen y cols. (Mikalsen J, Skjaervik O, Wiik-Nielsen J, Wasmuth MA, Colquhoun DJ.,(2008), Agar culture of *Piscirickettsia salmonis*, a serious pathogen of farmed salmonid and marine fish, *FEMS Microbiol Lett.* 2008 Jan;278(1):43-7) de modo independiente, lograron el cultivo axénico (libre de células hospederas) de este microorganismo en medio sólido y líquido, el cual contiene sangre de cordero y cisteína. Sin embargo, en este caso, se sigue presentado la dificultad que los medios de cultivo son difícilmente escalables a nivel industrial, aun cuando correspondan a medios axénicos, pues se obtiene en esta condición una baja densidad bacteriana comparado con los sistemas de infección de células eucariontes, anteriormente descritos.

En cuanto a las solicitudes de patentes actualmente presentadas para la prevención del SRS, existen algunas relacionadas con la formulación de vacunas tanto a partir de bacterinas, como de proteínas recombinantes antigénicas.

La Patente US 7.707.970 de Novartis AG, plantea el uso de una vacuna de cepa no virulenta de *Anthrobacter* (RENOGEN) o de proteínas antigénicas de *Anthrobacter* para la prevención del SRS. Las vacunas a partir de *Anthrobacter* fueron originalmente diseñadas para prevenir la enfermedad bacteriana del riñón, pero se postula que tendrían la capacidad de prevenir SRS resultado que no ha sido comprobado.

La Patente US 6.887.989 indica que secuencias de ADN y de aminoácidos de *Piscirickettsia salmonis* se encuentran disponibles y han sido consideradas también para la formulación de vacunas contra el SRS.

La patente chilena 50237, sugiere que el fragmento de ácido nucleico que codifica la lipoproteína de superficie externa de 17 kda (OspA) de *Piscirickettsia salmonis* puede ser utilizada como vacuna para proteger a los peces poiquiloterms contra la infección por *P. salmonis*.

Las patentes chilenas 46351, 46115, 46227, -46059, indican que diferentes proteínas de shock térmico tales como HSP10; HSP16 y HSP60 o ChaPs y, HSP70; pueden ser

utilizadas como proteínas que permiten generar respuesta inmune contra *Piscirickettsia salmonis* en vertebrados.

Sin embargo, ninguna de estas patentes, permite mejorar el nivel de producción y eficacia para la elaboración de vacunas según lo esperado por la industria, por lo que amerita buscar nuevas y más eficientes alternativas.

La Publicación Internacional WO2008002152 reporta un medio de cultivo complejo, basado en extracto de levadura y caseína. Estos sustratos se componen de múltiples moléculas en una proporción relativa e incluso indefinida, lo cual hace inespecífico el medio formulado para el crecimiento de *Piscirickettsia salmonis*. Adicionalmente, se evaluó un tercer sustrato (glicerol o sacarosa o maltosa) para el crecimiento. La máxima Densidad Óptica (OD), medida a 600 nm ( $OD_{600nm}$ ), alcanzada por las formulaciones propuestas en este documento llega a 2.85 a las 144 horas de cultivo. Se reporta también aquí que en condiciones de cultivo sin control de pH se alcanza una  $OD_{600nm} \sim 8$  y en condiciones de pH controlado en 6.5 se logra una  $OD_{600nm} \sim 13$  a las 120 horas. Estas condiciones fueron evaluadas utilizando el medio comercial SF900II™ de Life Technologies para líneas celulares de *Spodoptera frugiperda*. El medio comercial SF900II™ no posee liberada la información de su formulación. Por tanto, no es posible realizar aproximaciones del rendimiento de los cultivos de *P. salmonis* en este medio, ni derivar una formulación a partir del mismo.

La Publicación Internacional WO2013084169, en cambio describe nuevos medios de cultivo libre de sangre para uso en sólido y en líquido para el cultivo de la bacteria *Piscirickettsia salmonis*. En relación al medio de cultivo líquido de este documento se utilizan 19 de los 20 aminoácidos existentes en la naturaleza (tabla 2), además de un número importante de sales inorgánicas y otros componentes, que lo hacen económicamente poco viable. En el mismo sentido, el medio utiliza una cantidad no menor (100ml) de Suero Fetal bovino (FBS), que como es reconocido en el estado de la técnica, posee una serie de vitaminas, aminoácidos y factores de crecimiento (no cuantificados) que estimulan el crecimiento de organismos, lo que lo hace no reproducible, aumentando la inespecificidad como medio de crecimiento y además encarece la preparación de un medio de cultivo potencialmente escalable. Se informa además en la misma publicación que el crecimiento de la bacteria en unidades formadora de colonias (UFC) óptima para ser utilizado en la producción de vacunas, se alcanza sólo luego de 144 horas de cultivo.

Los inventores de la presente invención han logrado desarrollar exitosamente una tecnología cultivo de *P. salmonis* escalable a nivel industrial que consta de tres etapas 1) propagación, 2) cultivo en biorreactor y 3) recuperación. El estado del arte no reporta medios de cultivo para *P. salmonis* evaluados a escala de biorreactor.



## RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un medio mínimo esencial definido para el cultivo de una bacteria perteneciente al género *Piscirickettsia*, como por ejemplo *Piscirickettsia salmonis*, en el que dicha bacteria se cultiva en un medio líquido libre de células, con componentes mínimos, que asociado a parámetros particulares, permite el crecimiento de la bacteria en un menor tiempo, manteniendo su virulencia.

Un aspecto relacionado con la invención, es el procedimiento específico de producción de la bacteria del género *Piscirickettsia*, que utiliza el medio líquido libre de células.

Otro aspecto de la invención se relaciona con el medio líquido libre de células que corresponde a un medio mínimo esencial definido, que permite obtener biomasa de una bacteria que pertenece al género *Piscirickettsia*, dicha bacteria es caracterizada como estable en sus propiedades de virulencia e infectividad.

Otro aspecto de la invención se refiere al uso de la biomasa de la bacteria del género *Piscirickettsia*, en la producción de una o varias formulaciones de vacunas que comprenden *Piscirickettsia*.

Otro aspecto de la invención se refiere al uso de la bacteria del género *Piscirickettsia* para uso en medicina veterinaria.

Otro aspecto de la invención, se refiere al uso de la bacteria del género *Piscirickettsia* o una subunidad de dicha bacteria en la fabricación de un medicamento para la prevención de las infecciones causada por bacterias del género *Piscirickettsia*.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un medio de cultivo mínimo esencial, para obtener un máximo rendimiento de la biomasa de *Piscirickettsia*, manteniendo su virulencia e infectividad, con la que es posible formular vacunas de uso veterinario, para la prevención de infecciones en peces con bacterias del género *Piscirickettsia*.

Otro objetivo de la presente invención comprende el cultivo de la bacteria *Piscirickettsia*, el aumento de su biomasa, la formulación de vacunas y la administración a los peces de una o varias vacunas de acuerdo con la invención.

## DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

**FIGURA 1:** Cinética de crecimiento de *P. salmonis* en MD1 expresada como biomasa (mg/L) obtenida en el tiempo (h).

**FIGURA 2:** Cinética de crecimiento de *P. salmonis* en MD1 expresada como densidad celular (N° células/mL) obtenida en el tiempo (h).

**FIGURA 3:** Cinética de crecimiento de *P. salmonis* en MD1 expresada como densidad óptica (OD) medida a 600 nm, obtenida en el tiempo (h).

**FIGURA 4:** Cinética de crecimiento de *P. salmonis* en MD2 expresada como biomasa (mg/L) obtenida en el tiempo (h).

**FIGURA 5:** Cinética de crecimiento de *P. salmonis* en MD2 expresada como densidad celular (N° células/mL) obtenida en el tiempo (h).

**FIGURA 6:** Cinética de crecimiento de *P. salmonis* en MD2 expresada como densidad óptica (OD) medida a 600 nm, obtenida en el tiempo (h).

**Figura 7:** Etapas de la nueva tecnología de cultivo en medio definido libre de células para *P. salmonis*. (P) Propagación de *P. salmonis* a nivel de matraz para generar el inóculo para el cultivo en biorreactor. (CB) Cultivo en biorreactor. (R) Recuperación de la biomasa mediante centrifugación.

**Figura 8:** Características del proceso de cultivo de *P. salmonis* en línea celular a nivel industrial. (P1) Propagación de la línea celular eucarionte para el cultivo en biorreactor. (P2) Propagación de *P. salmonis* en línea celular eucarionte para el proceso de infección. (CB) Cultivo en biorreactor de la línea celular eucarionte. (I) Infección de línea celular eucarionte cultivada en biorreactor con *P. salmonis*. (R) Recuperación en dos etapas de la biomasa bacteriana mediante centrifugación.

**Figura 9:** Mortalidad acumulada atribuible a *P. salmonis* producto de los ensayos de desafío en *Salmo salar* en estadio pre-smolt. (Control) peces no desafiados e inyectados con una solución inocua para determinar la mortalidad por manejo. La concentración de desafío de mayor a menor es: Directo > Dil-1 > Dil-2 > Dil-3.

**Figura 10:** Nivel de protección de las vacunas formuladas con biomasa de *P. salmonis* cultivada en MD-2, visualizada como la mortalidad acumulada en los ensayos de desafíos con *Salmo salar*. (Control) peces no vacunados.

## DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

Los inventores de la presente invención han desarrollado una tecnología de cultivo que consta de tres etapas generales: 1. Propagación; 2. Cultivo en biorreactor; 3. Recuperación.

La presente invención corresponde a la formulación específica de un medio de cultivo líquido definido para el cultivo de *P. salmonis*, basado en los requerimientos nutricionales fundamentales de esta bacteria que además posee características tales como bajo costo en su confección y es escalable a nivel industrial.

Previo a la etapa de propagación es necesario descongelar la cepa almacenada a -80°C y propagarla en cultivo en matraces. Este proceso involucra la criopreservación, y activación de la bacteria del género *Piscirickettsia*, como por ejemplo las cepas EM-90, CI-

95, Nor-92, ATL-4-91, SGLO-94, más específicamente la cepa LF-89 y sus variantes de la bacteria especie *P. salmonis*, que se utiliza para inocular los cultivos con medio mínimo esencial de la invención.

La conservación, es decir la criopreservación de las cepas de la bacteria del genero *Piscirickettsia*, EM-90, CI-95, Nor-92, ATL-4-91, SGLO-94, más específicamente la cepa LF-89 se realiza mediante la generación de un banco celular para su criopreservación en condiciones de bajas temperaturas entre -20 y -196°C, más específicamente entre -30° y -100°C, más específicamente entre -50°C y 90°C, más específicamente entre -70°c y -80°C. La solución criopreservante corresponde a una solución de glicerol entre 10% y 100%, entre 20% y 100%, entre 30% y 100%, entre 40% y 100%, entre 50% y 100%, entre 60% y 100%, entre 70% y 100%, entre 80 % y 100%, entre 90% y 100%, al 100% y una solución Molar (M) de sacarosa entre 0.1M y 1M, entre 0.2M y 0.9M, entre 0.3M y 0.8M, entre 0.4M y 0.7M, entre 0.5M y 0.6M, en una relación preferentemente de 1:1, 1:2, 1:3, más preferentemente de 1:4, en el cual se dispone un pellet de bacteria del genero *Piscirickettsia*, como por ejemplo *Piscirickettsia salmonis*. De esta manera, se provee de un stock de trabajo con las cepas descritas.

Cabe destacar que el proceso de almacenamiento de *P. salmonis* fue desarrollado por el grupo de investigación de los inventores de la presente invención.

La activación se realiza traspasando las bacterias del genero *Piscirickettsia* criopreservadas, a en matraces con medio complejo según lo reportado por Henríquez M y cols. (2013) (Henríquez, M., González, E., Marshall, S. H., Henríquez, V., Gómez, F., Martínez, I., & Altamirano, C. (2013). A novel liquid medium for the efficient growth of the salmonid pathogen *Piscirickettsia salmonis* and optimization of culture conditions. *PloS One*, 8(9), e71830. doi:10.1371/journal.pone.0071830) que corresponde a una agitación de 150 RPM, pH inicial 6 y una temperatura controlada a 23 °C.

### **Propagación**

Posterior a la activación, la biomasa bacteriana es traspasada a un matraz con el medio de la presente invención en iguales condiciones de agitación, pH y temperatura, para generar el inóculo de los cultivos escalables.

Con la cepa de *P. salmonis* acondicionada, se procede a su propagación en dos medios definidos formulados, denominados MD1 y MD2, los cuales se detallan en la tabla I. El medio mínimo esencial definido (MD) está compuesto por cuatro grupos de compuestos: aminoácidos, sales, minerales y vitaminas (micronutrientes). Los compuestos son suministrados individualmente. La formulación desarrollada se detalla a continuación en la

Tabla I.

Tabla I: Composición específica de los medios de cultivo líquido para la bacteria *Piscirickettsia salmonis*. (MD) medio definido.

Componentes	MD1 g/L	MD2 g/L
<b>Aminoácidos</b>		
Ac. Glutámico	0.645	1,925
Treonina	0.657	1,732
Arginina	0.645	1,185
Lisina	0.541	0,271
Histidina	0.56	0,14
Cisteína	1.01	0,336
Fenilalanina	0.405	0,101
Valina	0.517	0,129
Leucina	0.483	0,121
Isoleucina	0.483	0,121
Metionina	0.659	0,165
<b>Vitaminas</b>		
Cloruro de colina	0.002	0.002
D-pantetonato de calcio	0.002	0.002
Ácido fólico	0.002	0.002
Niacinamida	0.002	0.002
Pyridoxal hydrochloride Clorhidrato de piridoxal	0.002	0.002
Riboflavina	0.0002	0.0002
Thiamine hydrochloride Clorhidrato de tiamina	0.002	0.002
Inositol	0.004	0.004
<b>Sales minerales</b>		
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	6,3	6,3
MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0,1	0,1
NaCl	9	9
CaCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	0,08	0,08
Citrato Férrico	0,032	0,032
KCL	0,004	0,004
Na HPO <sub>4</sub>	0.023	0.023

Las formulaciones indicadas en la tabla I como MD1 y MD2, corresponden a un detalle específico que atiende a las necesidades nutricionales específicas de la bacteria del género *Piscirickettsia*. Esto fue posible, ya que estas formulaciones se obtuvieron tras la caracterización de *P. salmonis* a nivel genómico y metabólico. Los resultados obtenidos no tienen precedentes en literatura específica para este organismo.

Con respecto a la formulación del medio MD1, este fue diseñado al determinar los nutrientes esenciales (auxotrofias) requeridos para el crecimiento de *P. salmonis*, mientras que la formulación MD2 fue diseñada tras determinar los perfiles de demanda nutricionales específicas en el tiempo, lo cual permitió ajustar las concentraciones de cada componente descritos inicialmente en el medio MD1.

Los medios de cultivo MD1 y MD2 fueron desarrollados para cultivos por lotes. También se realizó un tercer medio para cultivo por lote alimentado (CLA) basado en el medio MD2 (MD2-CLA).

Los análisis realizados permitieron determinar que las fuentes de carbono y energía necesarias para el crecimiento de *P. salmonis* son ácido glutámico, treonina y arginina. Esta información hasta la fecha no ha sido reportada en literatura.

Además, se determinaron en el estudio los componentes esenciales de estos medios tales como, histidina, cisteína, fenilalanina, valina, leucina, isoleucina, metionina y lisina, los que en su conjunto son requeridos para el crecimiento relacionado con la síntesis de proteínas y biomasa de la bacteria del género *Piscirickettsia*. Estos aminoácidos se encuentran en la formulación descrita en la solicitud de patente WO2013084169, pero sin distinguir su condición de esencial, especificidad y cantidad propicia para el crecimiento bacteriano. Todos estos aspectos se han evidenciado y determinado en los ensayos experimentales de la presente invención. Ello evita el uso inespecífico de otros aminoácidos citados en WO2013084169, los cuales no son utilizados por la bacteria para aumentar su biomasa. Es importante destacar este punto, ya que la reducción en el número y cantidad de aminoácidos utilizados, no es una condición obvia, ya que la ausencia de alguno al azar, puede determinar la ineficiencia o retraso en el crecimiento de la biomasa de la bacteria del género *Piscirickettsia*.- Sin embargo, la determinación de los aminoácidos específicos, permite el crecimiento de la bacteria en forma rápida (en un tiempo menor), eficiente y a bajo costo.

En la literatura (Mauel, Ware & Smith, 2008) se indica que el aminoácido cisteína es un componente esencial para el crecimiento de *P. salmonis*. Sin embargo, en esta investigación se ha determinado que otros siete aminoácidos son esenciales y deben ser suministrados para suplir las auxotrofias de la bacteria para permitir su crecimiento.

El medio de cultivo MD2 se ajustó en función de los requerimientos nutricionales fundamentales de la bacteria del género *Piscirickettsia*, en particular a la especie *P. salmonis*, ajuste realizado de acuerdo a los requerimientos específicos de fuentes de carbono y energía evidenciadas como preferentes. También se ajustó la concentración de los componentes que suplementan carencias metabólicas de la bacteria y de los micronutrientes y sales minerales requeridas para su crecimiento.

En esta formulación no se adicionan otros componentes como carbohidratos, glicerol, lípidos, aminoácidos no esenciales, minerales traza, sustratos complejos (extracto de levadura, peptona, suero, sangre), incluidos en las formulaciones publicadas con anterioridad para las bacterias del género *Piscirickettsia* en particular *P. salmonis*.

En la presente invención se demuestra que algunos de los sustratos detallados anteriormente para el crecimiento de *P. salmonis*, no son asimilados por la bacteria, pues no posee la capacidad metabólica para su utilización en medios de cultivo libre de células. También se determinó que otros componentes descritos en el estado del arte no suplen los requerimientos nutricionales de *P. salmonis*, y son en algunos casos inhibidores del crecimiento.

La presente invención provee de una formulación que es más específica y simple en su composición que los medios de cultivo del estado del arte. El medio de cultivo específico de la presente invención permite generar un mayor rendimiento de biomasa por cantidad de nutrientes en menor tiempo (rendimiento MD2 0.82 g/g; Tabla III, descrita posteriormente).

Estos resultados permiten montar una línea de producción industrial más económica, con características revolucionarias en el cultivo de bacterias del género *Piscirickettsia* en particular *P. salmonis*. Las diferencias entre componentes de los medios descritos en el estado del arte y los medios MD1 y MD2 son comparados en la Tabla II.

**Tabla II: Comparación entre los medios de cultivos del estado del arte y los MD 1 y MD2.**

Componentes	WO2013084169 g/L	WO2008002152 g/L	MD1 g/L	MD2 g/L
<b>Sales inorgánicas</b>				
Nitrato de amonio	0.0002	-----	-----	-----
Ácido bórico	0.0028	-----	-----	-----
Cloruro de calcio (CaCl <sub>2</sub> ) (anhidro)	0.2461	-----	0.08	0.08
Fosfato disódico	0.001	-----	-----	-----
Citrato férrico	0.0126	-----	0.032	0.032
Nitrato férrico	0.005	-----	-----	-----
Cloruro de magnesio	0.7412	-----	-----	-----
Sulfato de magnesio (MgSO <sub>4</sub> ) (anhidro)	0.4168	0.4	0.1	0.1
Fosfato de potasio monobásico (KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> )		0.3	6.3	6.3
Bromuro de potasio	0.0101	-----	-----	-----
Cloruro de potasio (KCl)	0.1091	0.8	-----	-----

Bicarbonato de sodio (NaHCO <sub>3</sub> )	0.2401	-----	-----	-----
Cloruro de sodio (NaCl)	7.1235	10	9	9
Fluoruro de sodio	0.0003	-----	-----	-----
Fosfato de sodio monobásico (NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O)	0.014	-----	-----	-----
Silicato de sodio	0.0005	-----	-----	-----
Sulfito de sodio	0.2	-----	-----	-----
Cloruro de estroncio	0.0043	-----	-----	-----
<b>Otros componentes</b>				
D-glucosa	15.6	-----	-----	-----
Peptona no. 3	8.1281	-----	-----	-----
Caseína pancreática	7.5	-----	-----	-----
Caseína		5	-----	-----
Peptona de soja	5	-----	-----	-----
Extracto de levadura	0.3256	15	-----	-----
Glicerol <sup>a</sup>		10	-----	-----
Sacarosa <sup>a</sup>		10	-----	-----
Maltosa <sup>a</sup>		10	-----	-----
FBS cell culture Gibco® (Suero fetal bovino)	100ml	-----	-----	-----
<b>Aminoácidos</b>				
Glicina	0.0008	-----	-----	-----
L-alanina	0.0009	-----	-----	-----
L-arginina	0.0126	-----	0.645	1,185
L-asparagina-H <sub>2</sub> O	0.0013	-----	-----	-----
L-ácido aspártico	0.0013	-----	-----	-----
L-cisteína 2HCl	1.7031	-----	1.01	0,336
L-ácido glutámico	0.0015	-----	0.645	1,925
L-histidina	0.0042	-----	0.56	0,14
L-isoleucina	0.0052	-----	0.483	0,121
L-leucina	0.0052	-----	0.483	0,121
L-lisina	0.0073	-----	0.541	0,271
L-metionina	0.0015	-----	0.659	0,165
L-fenilalanina	0.0032	-----	0.405	0,101

L-prolina	0.0012	-----	-----	-----
L-serina	0.0011	-----	-----	-----
L-treonina	0.0048	-----	0.657	1,732
L-triptofano	0.001	-----	-----	-----
L-tirosina	0.0052	-----	-----	-----
L-valina	0.0046	-----	0.517	0,129
<b>Vitaminas específicas</b>				
Cloruro de colina	0.0001	-----	0.002	0.002
D-pantetonato de calcio	0.0001	-----	0.002	0.002
Ácido fólico	0.0001	-----	0.002	0.002
Niacinamida	0.0001	-----	0.002	0.002
Corhidrato de piridoxal	0.0001	-----	0.002	0.002
Riboflavina	<0.0001	-----	0.0002	0.0002
Colhidrato de tiamina	0.0001	-----	0.002	0.002
Inositol	0.0002	-----	0.004	0.004

Es importante destacar que el medio de cultivo de WO2008002152 aun cuando posee pocos componentes, la composición de los mismos es rica en nutrientes indefinidos (ej, extracto de levadura), lo que los hace inespecífico. (ª) Evaluación de cada sustrato por separado en la patente WO2008002152.

**Tabla III: Comparación de los parámetros del cultivo por lote de *P. salmonis* en los medios formulados MD1, MD2 y MD2-CLA con medios del estado del arte.**

	Biomasa máxima por medio de cultivo		OD600nm a 60h de cultivo	FC en medio de cultivo (g/L)	Yx/s (OD/g FC) a t <sub>max</sub>	Qx/s (OD/h) a t <sub>max</sub>	Qx/s (OD/h) a 60h
	OD600nm	Tiempo (h)					
<b>MD1-lote</b>	2.25	60	2.25	7.1	0.32	0.04	0.04
<b>MD2-lote</b>	5.3	60	5.3	6.5	0.82	0.09	0.09
<b>MD2-CLA</b>	7.78	71	7.42	8.2	0.95	0.11	0.11
<b>WO2008002152</b>	2.85	144	<0.62	30	0.09	0.02	0.01
<b>SF900II*</b>	13	120	2			0.11	0.03
<b>WO2013084169</b>	1.8	144	0.75	38.3	0.05	0.01	0.01

(Yx/s) Rendimiento de sustrato en biomasa bacteriana, señala la biomasa producida por gramo de sustrato. (Qx/s) Productividad, señala la biomasa producida por hora. (\*) SF900II™ es un medio comercial para líneas celulares de *Spodoptera frugiperda* suministrado por Life Technologies, reportado en WO2008002152 para aislar y evaluar condiciones de pH para el cultivo de *P. salmonis*. (FC) Fuente de carbono total. (OD) Densidad óptica. (t<sub>max</sub>) Tiempo del cultivo donde se alcanza la OD máxima.



La formulación para los medios de cultivo MD2 y MD2-CLA de la invención, entregando índices de cultivo que son significativamente mejores que los reportados en el estado del arte ( $Yx/s$ : rendimiento de sustrato en biomasa bacteriana;  $Qx/s$ : productividad). Se calculó el rendimiento para cada medio de cultivo de la invención, mediante la medición de la Densidad Óptica (OD) máxima por cada gramo de los compuestos que son usados por la bacteria como potencial fuente de carbono. Se consideran todos los compuestos que pueden ser asimilados por la bacteria como fuente de carbono para este cálculo, debido que estos medios de cultivo fueron diseñados sin tener claridad de cuáles eran los compuestos metabolizados por *P. salmonis*.

La productividad se calculó como la razón entre la OD del cultivo y el tiempo que transcurrió para llegar a esa OD. A las 60 h, el medio MD2 presentó una productividad de 0.09 OD/h, mientras que WO2008002152 y WO2013084169 reportan 0.01 OD/h. De igual manera MD2 y MD2-CLA presentan un mayor rendimiento, llegando a 0.82 OD/g y 0.95 OD/g respectivamente, de fuente de carbono (FC), lo cual contrasta con el bajo rendimiento alcanzado por WO2008002152 y WO2013084169 que es inferior al 0.1 OD/g FC. En WO2008002152 se utilizó el medio comercial SF900II™ para aislar y evaluar distintas condiciones de cultivo de *P. salmonis*, en donde se reportan los buenos índices de crecimiento. Si bien no se encontró disponible la formulación de este medio, se puede obtener un índice de productividad que alcanza los 0.11 OD/h, el cual es ligeramente superior al obtenido en MD2 e igual para el caso de MD2-CLA. Sin embargo, al comparar la productividad obtenida a las 60h de cultivo, se puede observar que MD1, MD2 y MD2-CLA superan a todos los medios reportados y evaluados (Tabla III).

Los medios MD1, MD2 y MD2-CLA mejoran considerablemente los índices de cultivo siendo estos en menor tiempo que los medios reportados en el estado del arte.

Ventajosamente, la Tabla III revela que la cantidad de los compuestos que son fuente de carbono y energía (FC&E) en MD1, MD2 y MD2-CL están en una proporción considerablemente menor que los medios reportados.

El MD2-CLA presenta una productividad ( $Qx/s$ ) significativamente mayor a todos los otros medios de cultivo a las 60 h. El medio SF900II sólo muestra una productividad equivalente en el tiempo donde se alcanza biomasa máxima. El MD2 presenta una alta productividad a tiempos menores de cultivo y se mantiene hasta el final del cultivo.

La Tabla III demuestra que la mejora en las cantidades específicas de nutrientes y la especificidad general de los medios de cultivo formulados, permiten obtener mayor biomasa en una menor cantidad de tiempo, en relación a los medios de cultivo no específicos indicados en el estado del arte WO2008002152 y WO2013084169. Tanto MD2 como MD2-CLA presentan mejores índices de productividad a las 60h de cultivo que el medio comercial

SF900II™ (Tabla III). Hay que considerar que este medio comercial está formulado para proliferar líneas celulares, por lo cual posee componentes innecesarios en su formulación para *P. salmonis*; además, de costos superiores al valor estimado del MD2 y MD2-CLA. El precio del medio de cultivo para un proceso de fermentación es crítico. Por lo tanto, un proceso que utilice MD2 o MD2-CLA en lugar de SF900II presentaría ventajas muy importantes en cuanto a su costo (costo de SF900II es app. 7.4 veces mayor; SF900IITM aproximadamente CL\$63.000 por litro; MD2 aproximadamente CL\$8.500 por litro).

El medio de cultivo SF900II es marca registrada de composición desconocida para el público por lo tanto la composición de MD2 y MD2-CLA no se derivan de la composición de éste. Adicionalmente, el MD2 y MD2-CLA son medios de cultivo definido mínimo diseñado especialmente para el crecimiento de *P. salmonis*.

La disponibilidad del medio de cultivo SF900II depende del proveedor, puesto que el proveedor podría decidir no fabricar más el producto, en cambio los medios de cultivo MD2 y MD2-CLA no dependen de un proveedor.

El estado del arte reporta el crecimiento de *P. salmonis* en OD como una medida para indicar los niveles de producción de biomasa alcanzados en cada cultivo. En la presente invención, se reporta adicionalmente el crecimiento bacteriano como concentración de biomasa en peso seco (g biomasa seca/L) o como número de bacterias (N° bacterias/mL).

Con respecto a las cinéticas de crecimiento de *P. salmonis* documentadas para los medios MD1 y MD2 se presentan en las Figuras 1 a 6, donde el tiempo para alcanzar la máxima producción de biomasa se logra alrededor de las 60 h (2,5 días), con un inóculo promedio cercano a los  $90 \pm 10$  mg/L en el tiempo 0 h. Dato considerablemente más eficiente que lo publicado en el estado del arte. La producción de biomasa promedio es de  $0,75 \pm 0,05$  g/L (equivale a  $2,7 \times 10^9$  N° bacterias/mL; 2,25 OD) en el MD1 (Figura 1, 2 y 3) y  $1,5 \pm 0,1$  g/L (equivale a  $7,3 \times 10^9$  N° bacterias/mL; 5,5 OD) en el MD2 (Figura 4, 5 y 6), mientras que velocidad específica de crecimiento ( $\mu$ ) de *P. salmonis* en el MD1 es de  $0,03 \pm 0,005$  h<sup>-1</sup> y en el MD2 es de  $0,045 \pm 0,005$  h<sup>-1</sup>.

La formulación de un medio de cultivo líquido específico definido para el crecimiento de *P. salmonis* permite prescindir de una célula hospedadora y por tanto evitar las complicaciones que impone realizar un cultivo en esta modalidad (cultivo célula hospedadora, infección de la célula hospedadora, separación de biomasa bacteriana de las células eucariontes) y además, permite tener una biomasa libre de contaminación (estructuras de la célula hospedadora). Los medios de cultivo MD1 y MD2 tienen definida la proporción y calidad de los sus componentes, lo que permite estandarizar y certificar cada lote de medio que se use para el cultivo de *P. salmonis*. Lo anterior es una ventaja para la industria, pues el controlar la composición del medio de cultivo en una línea productiva,

permite replicar los parámetros de productividad y rendimiento del cultivo en el tiempo. Esto es posible en los medios MD1 y MD2, porque no utilizan sustratos complejos inespecíficos como por ejemplo: peptona, extracto de levadura o suero, cuya proporción de componentes varía entre lotes y proveedores, lo cual hace difícil replicar y por tanto proyectar la productividad y rendimiento de una línea de producción.

Adicionalmente, MD1 y MD2 poseen una calidad estándar de sus componentes, permitiendo a la industria variar de proveedores del medio sin incorporar riesgos a nivel productivo. La novedad de esta formulación es que suministra a la bacteria exclusivamente los componentes básicos y esenciales que permiten la proliferación de *P. salmonis*, reduciendo o eliminando aquellos compuestos que no son utilizados por la bacteria, permitiendo que la producción de la bacteria sea más rentable que la formulación de un medio complejo con muchos componentes (Solomons, G. L., (1969). *Materials and Methods in Fermentation*; AcademicPress: New York, 133-149). La generación de los medios de cultivo MD1 y MD2, se basó en los requerimientos nutricionales específicos de la bacteria, siendo estos analizados específicamente de acuerdo a las condiciones experimentales que cada ensayo iba entregando, por tanto corresponde a un diseño específico, que cubre sus requerimientos nutricionales.

El cultivo de *P. salmonis* evaluados a escala de biorreactor se describe por primera vez en la presente invención. Los inventores han logrado escalar exitosamente a escala piloto los cultivos de *P. salmonis* en MD-2, logrando reproducir los índices de concentración de biomasa ( $OD_{600}$ ), rendimiento ( $Yx/s$ ) y productividad ( $Qx/s$ ) informados a menores volúmenes (ver Tablas IV y V).

Como ya se mencionó anteriormente el cultivo se desarrolla en etapas, siendo ellas: la propagación, el cultivo en biorreactor y la recuperación. a propagación involucra el cultivo sucesivo de la bacteria en matraces, con volúmenes crecientes de medio de cultivo (MD-2), y la generación del inóculo, en biorreactor, para el inicio del cultivo a escala piloto (el volumen de inóculo corresponde a un 10% del volumen de producción a nivel piloto). Esta etapa tiene una duración de 10 días. La etapa en biorreactor a escala piloto considera el cultivo de la bacteria en medio definido MD-2 en condiciones controladas de temperatura, pH, concentración de oxígeno disuelto y velocidad de agitación. La duración de esta etapa es 3 días. La recuperación se realiza por centrifugación en un paso, obteniéndose biomasa pura de *P. salmonis*. El tiempo de duración de esta etapa es despreciable frente al tiempo total del proceso. El proceso así descrito tiene una duración global de 13 días (Figura 7).

Actualmente la biomasa de *P. salmonis* requerida para la formulación de vacunas se produce mediante la infección de líneas de células eucariotas. A diferencia de lo descrito en el párrafo anterior, el proceso hasta ahora utilizado de cultivo de *P. salmonis* consta de cinco

etapas: 1. Propagación de la línea celular; 2. Propagación de *P. salmonis* en línea celular; 3. Cultivo en biorreactor de la línea celular; 4. Infección de línea celular cultivada en biorreactor con *P. salmonis*; y 5. Recuperación de *P. salmonis* mediante centrifugación. Esta última operación se realiza en dos pasos de centrifugación. Se debe señalar que la biomasa así cosechada podría contener restos de la línea celular eucarionte que repercuten negativamente en el nivel de protección que puede proporcionar la vacuna.

En la Figura 8 se presenta un esquema de este proceso con los tiempos involucrados. El proceso global tiene una duración de **43 a 47 días**. Los costos involucrados en este sistema de cultivo son elevados, debido al tiempo que involucra el ciclo de producción y por los costos asociados a servicios, recursos humanos e insumos operacionales. Este último ítem es crítico, pues los insumos (medios de cultivo, fungible operacional) para la propagación de líneas celulares son de elevado costo. El valor comercial por litro del medio de cultivo para la línea celular donde se propaga a *P. salmonis*, es superior a CL\$60.000. Además, la propagación de la línea celular involucra el remplazo del medio de cultivo cada 2 a 3 días. Se debe considerar también que los sistemas donde se cultiva la línea celular son desechables, con reducidos volúmenes de trabajo y con altos costos, por ser materiales especiales que no afecten la viabilidad de las células eucariontes. Estos costos operacionales se magnifican debido al prolongado tiempo del proceso, además de la cantidad de operarios especializados requeridos para la mantención de los cultivos.

### **Ejemplos:**

Los ejemplos descritos a continuación corresponden a una demostración práctica de las ventajas asociadas al medio de cultivo de la presente invención.

Ejemplo 1: Cultivo de *P. salmonis* en la modalidad por lote a escala piloto (cultivo biorreactor 10L) en medio de cultivo MD-2.

Dentro de los medios definidos formulados, el MD-2 es el que genera mayores niveles de biomasa en los mismos tiempos de cultivo. Estos cultivos fueron desarrollados a temperatura controlada de 23 °C, con una agitación de 150 RPM, aireación de 1 vvm y pH 6.0. La modalidad de cultivo por lote se escaló hasta un volumen de 10 L, el cual representa para este sistema una escala piloto. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla I. En la Tabla IV se muestra el uso del medio de cultivo MD-2 a distintas escalas, desde matraz a biorreactor de 2, 5 y 10 L. La escala de 10L corresponde a una escala piloto para este tipo de procesos.

**Tabla IV.** Medios de cultivo y sistemas implementados para cultivo de *P. salmonis*

Medio	Modalidad	Escala	Volumen (L)	Cultivo		FC en medio de cultivo (g/L)	Yx/s (OD <sub>600nm</sub> /g FC)	Qx/s (OD <sub>600nm</sub> /h) a 60h
				Tiempo (h)	OD <sub>600nm</sub>			
MD-1	lote	matraz	≤0.3	60	2.25	7.1	0.32	0.04
MD-2	lote	matraz	≤0.3	60	5.3	6.5	0.82	0.09
MD-2	lote	biorreactor	2, 5 y 10	60	5.3	6.5	0.82	0.09
MD-2	lote alimentado	biorreactor	2	60	7.4	8.2	0.95	0.11

Índices operacionales. Yx/s: Rendimiento de sustrato en biomasa bacteriana. Qx/s: Productividad. FC: Fuente de carbono total agregada. OD<sub>600nm</sub>: Densidad óptica a 600 nm.

En la Tabla IV, se aprecia que la modalidad por lote en MD-2 es reproducible a distintos volúmenes, manteniendo los índices de concentración de biomasa, rendimiento y productividad a escala matraz y biorreactor. Por lo demás, este cultivo permite aumentar la biomasa en 19 veces con respecto a la concentración inicial promedio de 0.28 Tabla V (descrita a continuación).

**Tabla V.** Comparación de las condiciones operacionales de los cultivos de *P. salmonis* en los medios de la presente invención y los reportados en el estado del arte.

Condiciones operacionales					
	Sistema de cultivo	Agitación (rpm)	Temperatura (°C)	Inoculo (OD <sub>600nm</sub> )	pH
MD1	Matraz	100	23	0.28±0.03	6.0 <sup>a</sup>
MD2	Matraz y reactor por lote	150	23	0.28±0.03	6.5 <sup>b</sup>
MD2	Reactor por lote alimentado	150	23	0.28±0.03	
WO2008002152	Matraz	100	20	NR	6.2 <sup>a</sup>
SF900II*	Matraz	75	20	NR	6.5 <sup>a</sup>
WO2013084169	Matraz	50	18	0.25	

NR: no reportado

(<sup>a</sup>) cultivo a pH libre, siendo el reportado el pH inicial. (<sup>b</sup>) pH inicial en matraz y controlado en reactor. (\*) SF900II™ es un medio comercial para líneas celulares de *Spodoptera frugiperda* suministrado por Life Technologies, reportado en WO2008002152 para aislar y evaluar condiciones de pH para el cultivo de *P. salmonis*.

**Ejemplo 2:** Cultivo de *P. salmonis* en la modalidad lote alimentado en biorreactores de 2 L en medio de cultivo MD-2 (MD2-CLA).

El cultivo por lote alimentado, fue otra estrategia ensayada para la fermentación de *P. salmonis*, con la cual se puede obtener mayores niveles de biomasa. Esta se realizó bajo las mismas condiciones operacionales que los cultivos por lote. La diferencia radica que este

sistema recibe en forma controlada una alimentación de medio de cultivo basado en MD-2. Los resultados obtenidos señalados en la Tabla IV, demuestran que esta estrategia permite aumentar las concentraciones de biomasa, con mayores rendimientos y productividades que los cultivos desarrollados con anterioridad.

Ejemplo 3: Infectividad de *P. salmonis* cultivada en MD-2.

La prueba de infectividad de *P. salmonis* demuestra la conservación de un fenotipo virulento en los cultivos en MD-2. Estos ensayos se realizaron bajo un ambiente controlado, con supervisión diaria donde los parámetros de temperatura del agua y saturación de oxígeno fueron monitoreados diariamente. Se testeó con 180 peces de la especie *Salmo salar*, de un peso promedio aproximado de 30 grs, en estadio pre-smolt.

Todos los peces desafiados con *P. salmonis* evidenciaron signos y lesiones descritas para SRS. Así también el tiempo en iniciarse las mortalidades son las esperadas para esta especie, cepa y condiciones utilizadas en este estudio. Se desafió con 4 concentraciones de *P. salmonis* a los peces donde Directo es la concentración más alta, siendo D1, D2 y D3 una dilución seriada de este con una diferencia de un logaritmo de concentración medida en N° de bacterias/mL. Con las mortalidades obtenidas de este ensayo (Figura 9), se pudo calcular el DL50. El índice de letalidad calculado para *P. salmonis* cultivada en MD-2, está en el nivel de la virulencia de las cepas ambientales. Por tanto, los cultivos en MD-2 permiten conservar el fenotipo virulento observado en las cepas ambientales.

Ejemplo 4: Índice de protección de las vacunas elaboradas con biomasa obtenida de los cultivos en MD-2.

Se han elaborado vacunas con la biomasa obtenida de los cultivos en MD-2, las cuales han presentado mejoras en los índices de protección con respecto a vacunas tradicionales, elaboradas con biomasa de *P. salmonis* obtenida de cultivos con líneas celulares eucariontes. La biomasa obtenida de los cultivos en MD-2 fue inactivada mediante un método químico para elaborar las vacunas. En este ensayo se elaboraron vacunas con una alta, media y baja carga de antígeno, donde la alta es 3 veces más concentrada que la media y la media es 3 veces más concentrada que la baja. Posteriormente, los peces de la especie *Salmo salar* de 70 g, fueron desafiados con la dosis definida en el DL50. Los resultados evidencian que las vacunas indistintamente de su concentración producen el mismo nivel de protección con respecto al control (peces no vacunados; Figura 10).

## REIVINDICACIONES

1.- Un medio de cultivo líquido mínimo esencial para el cultivo de bacterias del género *Piscirickettsia* en particular de *Piscirickettsia salmonis*, que comprende tres grupos de constituyentes: aminoácidos, sales minerales y vitaminas como micronutrientes.

2.- El medio de cultivo líquido de la reivindicación 1, que comprende los siguientes constituyentes:

Componentes	MD1 g/L	MD2 g/L
<b>Aminoácidos</b>		
Ac. Glutámico	0.645	1,925
Treonina	0.657	1,732
Arginina	0.645	1,185
Lisina	0.541	0,271
Histidina	0.56	0,14
Cisteína	1.01	0,336
Fenilalanina	0.405	0,101
Valina	0.517	0,129
Leucina	0.483	0,121
Isoleucina	0.483	0,121
Metionina	0.659	0,165
<b>Vitaminas</b>		
Choline chloride	0.002	0.002
D-calcium pantothenate	0.002	0.002
Folic acid	0.002	0.002
Niacinamide	0.002	0.002
Pyridoxal hydrochloride	0.002	0.002
Riboflavin	0.0002	0.0002
Thiamine hydrochloride	0.002	0.002
Inositol	0.004	0.004
<b>Sales minerales</b>		
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	6,3	6,3
MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0,1	0,1
NaCl	9	9
CaCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	0,08	0,08
Citrato Férrico	0,032	0,032
KCL	0,004	0,004
Na HPO <sub>4</sub>	0.023	0.023

- 3-. Un proceso para cultivar bacterias del género *Piscirickettsia* en particular de *Piscirickettsia salmonis* en un medio líquido extracelular de la reivindicación 1.
4. El proceso para cultivar bacterias de la reivindicación 3 en que la concentración máxima de bacterias se logra en un período 3 a 4 días.
5. Un método de crecimiento de bacterias del género *Piscirickettsia* en particular de *Piscirickettsia salmonis* en un medio líquido extracelular de la reivindicación 1, en que se inocula la bacteria en un medio de cultivo ya sea en un matraz o en un biorreactor.



## RESUMEN

La presente invención se relaciona con nuevo medio de cultivo líquido libre de células que permite el crecimiento de la bacteria *Piscirickettsia salmonis* en un periodo de tiempo mínimo, mediante el aporte nutricional de componentes mínimos definidos con concentraciones ajustadas a su demanda, lo que permite alcanzar una concentración máxima de biomasa con un alto rendimiento, no logrado anteriormente. El fenotipo bacteriano obtenido en el medio definido libre de células conserva los niveles de virulencia observada en los sistemas tradicionales de cultivo. Por tanto, esta tecnología sustenta el desarrollo de un nuevo proceso más rápido, menos costoso y con un producto de igual o mejor calidad, que los sistemas actuales, para obtener una biomasa requerida para las formulaciones de vacunas tanto orales como inyectables.

FIGURA 1

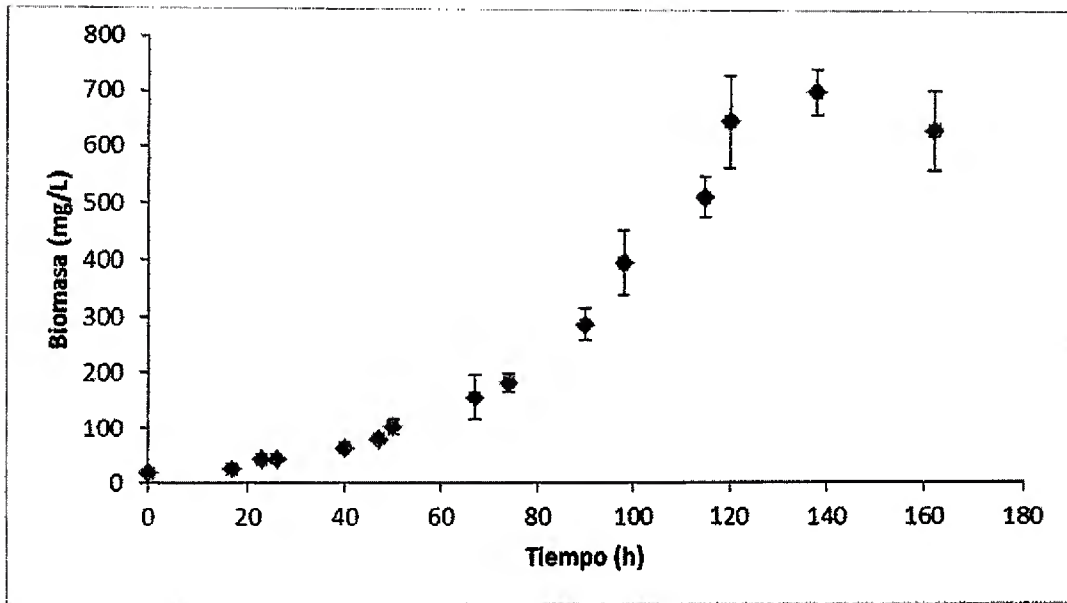


FIGURA 2

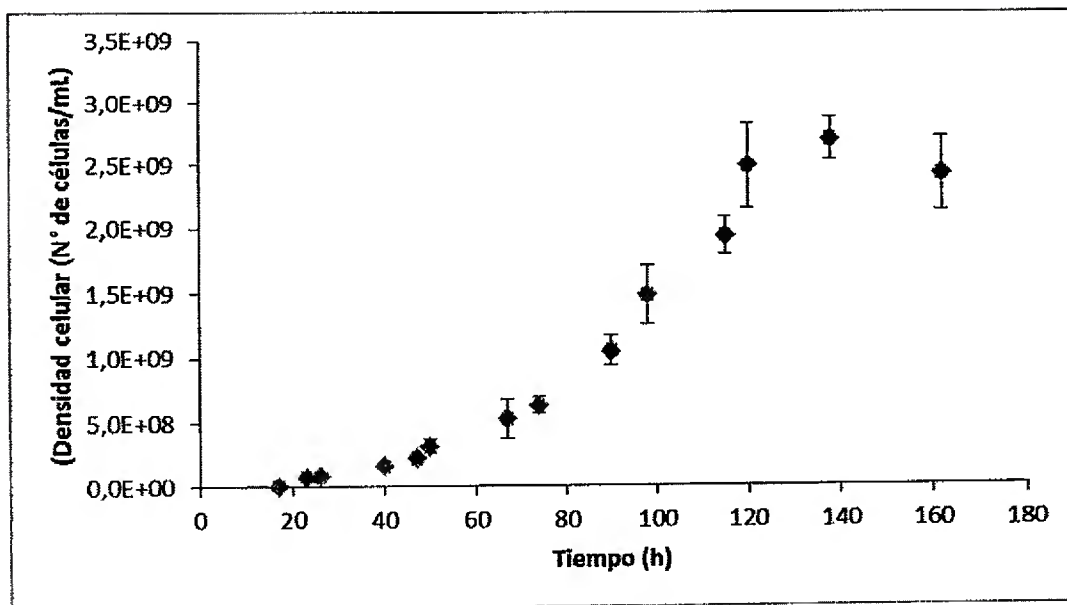


FIGURA 3

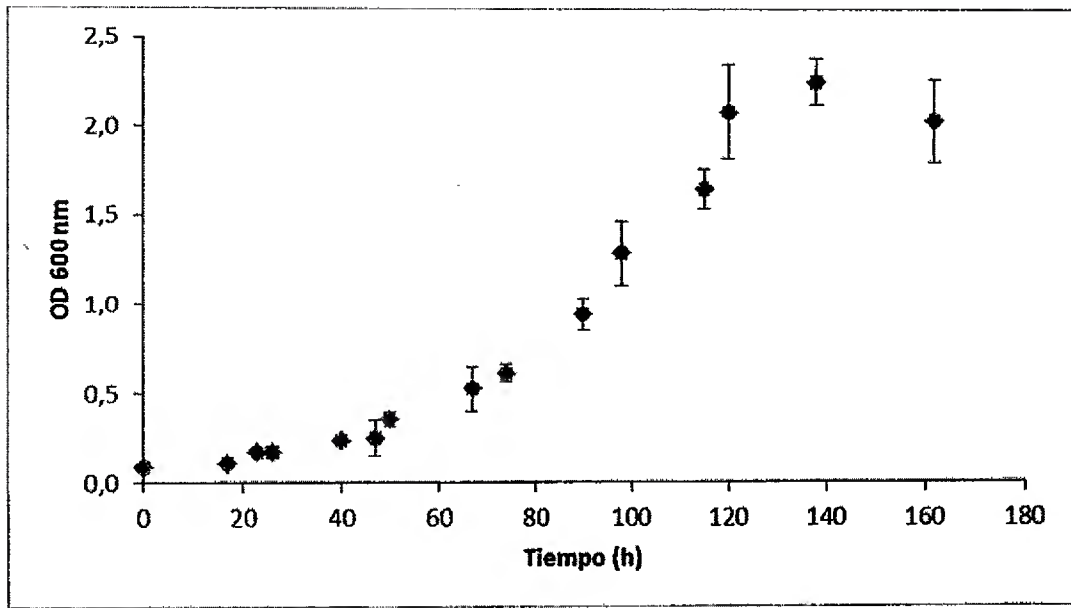


FIGURA 4

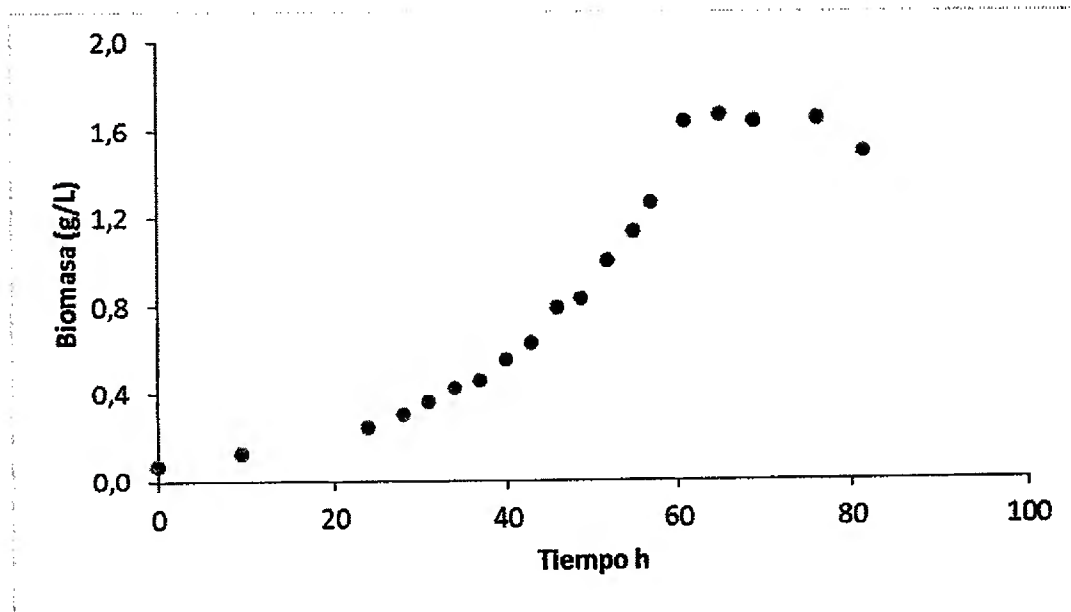


FIGURA 5

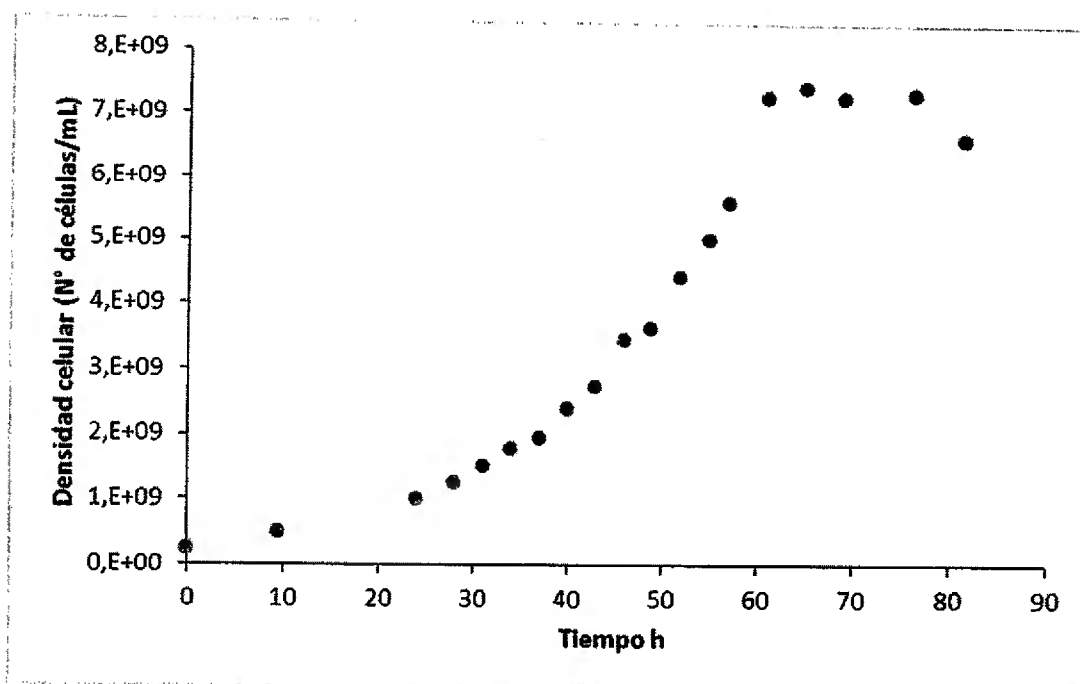
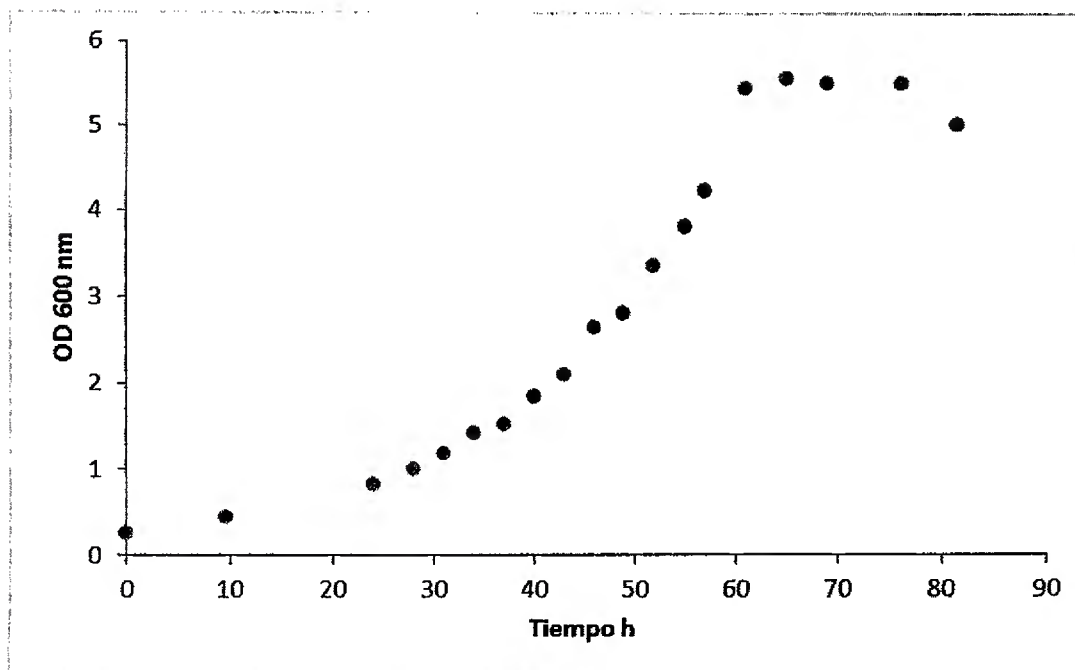
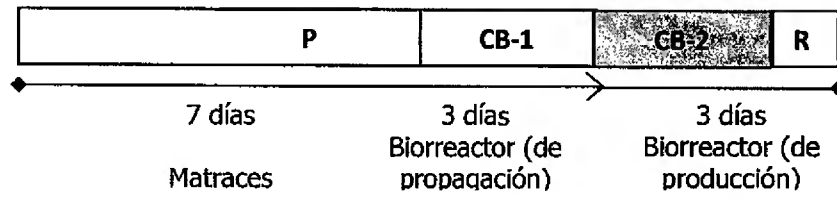
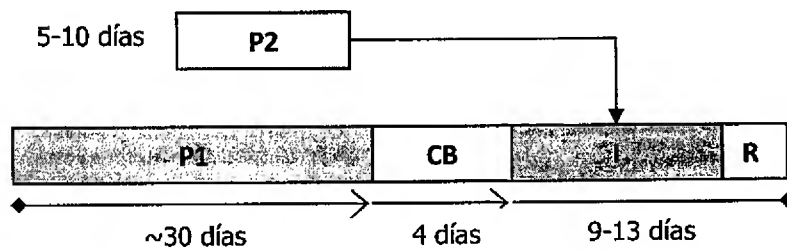
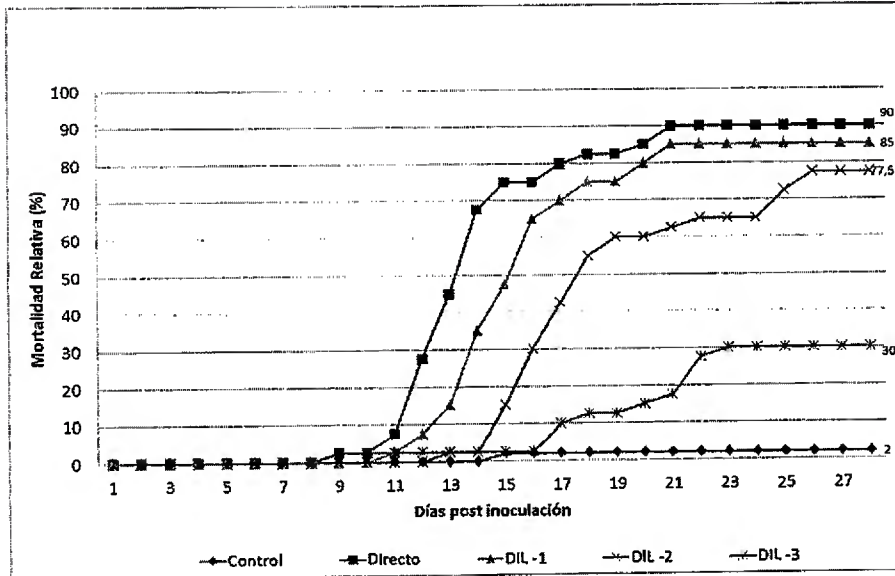


FIGURA 6

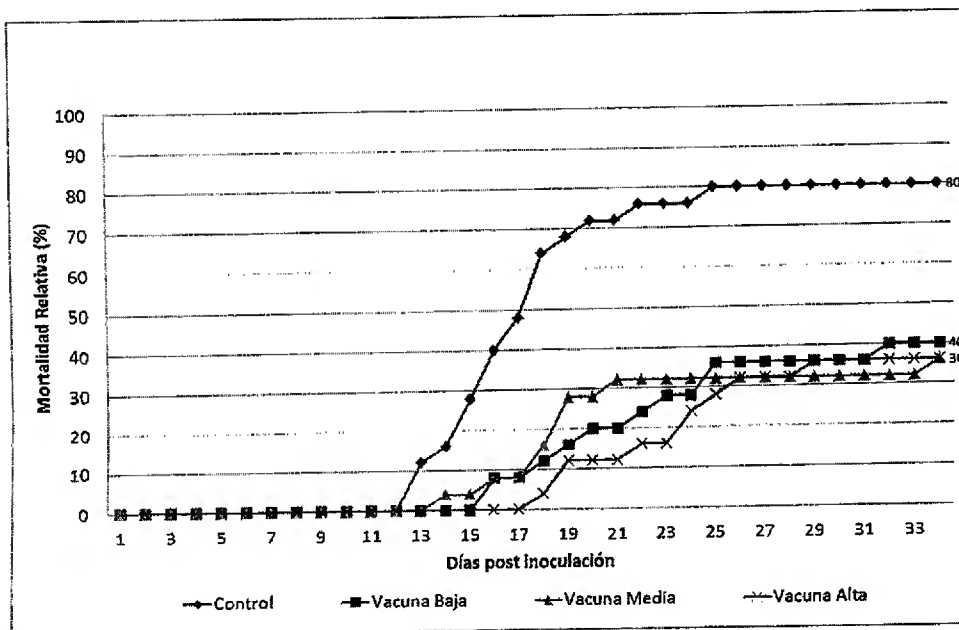


**FIGURA 7****FIGURA 8**

**FIGURA 9**



**FIGURA 10**





REPERTORIO Nro. 4.048/2009

**PODER ESPECIAL**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO**

**-A-**

**PORZIO BOZZOLO, MARINO, Y OTROS**

\*\*\*\*\*

En Valparaíso, República de Chile, a quince -- de Mayo de dos mil nueve, ante mí,  
**LUIS ENRIQUE FISCHER YAVAR**, Abogado, Notario Público de Valparaíso, con oficio  
 en esta ciudad, calle Prat número seiscientos cuarenta y siete, comparece la  
**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO**, rol único tributario  
 número ochenta y un millones seiscientos sesenta y nueve mil doscientos guión ocho  
 representada por su Vicerrector de Administración y Finanzas, don **CLAUDIO**  
**ELORTEGUI RAFFO**, chileno, casado, profesor universitario, cédula nacional de  
 identidad y rol único tributario número cuatro millones quinientos sesenta y tres mil  
 cuatrocientos veinte guión cinco, ambos domiciliados en Avenida Brasil número dos  
 mil novecientos cincuenta, Valparaíso, según se acreditará, mayor de edad, quien  
 acredita su identidad con la cédula anotada, y expone: Que en el carácter en que  
 comparece, confiere poder especial a los abogados, señores **MARINO PORZIO**  
**BOZZOLO, HERNÁN RÍOS DE MARIMÓN, CRISTÓBAL PORZIO HONORATO y**  
**RAFAEL COVARRUBIAS PORZIO**, quienes ejercerán este mandato conjunta o  
 separadamente, para que lo(s) representen en CHILE o el extranjero en cualquier  
 asunto judicial y en aquéllos relativos a propiedad industrial, propiedad intelectual,  
 competencia desleal, nombres de dominio en Internet, protección de variedades  
 vegetales o semillas y materias relacionadas, facultándolos especialmente: i) para  
 solicitar y tramitar ante las autoridades competentes la obtención, renovación y



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

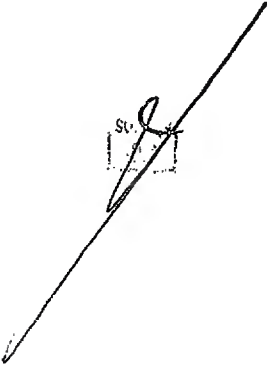
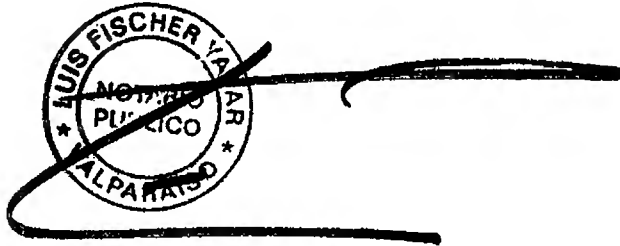
conjuntamente con el Notario que autoriza. Se da copia. **DOY FE.**

*Claudio Elortegui Raffo*

**CLAUDIO ELORTEGUI RAFFO**

c.i. 4.567.470.T

por **PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO**



PASO ANTE MI, FIRMO Y SELLO ESTA  
COPIA CONFORME CON SU ORIGINAL

18 MAY 2009

**LUIS FISCHER YAVAR**  
NOTARIO PUBLICO  
VALPARAISO

