



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN (Internos, Semilla, Inter y Multidisciplinarios, Externos):

Área del proyecto: Ciencias Básicas <input type="checkbox"/>	Ciencias Aplicadas <input checked="" type="checkbox"/>
FACULTAD: INGENIERÍA QUÍMICA Y AGROINDUSTRIA	
DEPARTAMENTO: CIENCIAS DE ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA (DECAB)	
LINEA DE INVESTIGACIÓN: POSRECOLECCIÓN (código UNESCO: 330991) (verificable en el SAEW)	

1 Proyecto de Investigación
Título: Desarrollo de métodos alternativos no contaminantes para el control de las podredumbres que se producen en el período poscosecha en frutas andinas y tropicales
Resumen del proyecto (máximo 200 palabras) <p>Los mohos constituyen los principales patógenos que ocasionan pérdidas económicas en las frutas y hortalizas durante el almacenamiento y comercialización. Las pérdidas poscosecha en países desarrollados pueden llegar en algunos casos al 50%, y en países en vías de desarrollo las pérdidas por podredumbres son superiores. Debido a la utilización poco racional de los fungicidas, existe una creciente preocupación por parte de los consumidores debido a la contaminación ambiental y a los riesgos en la salud humana relacionados con la cantidad de residuos en estos alimentos.</p> <p>Para mejorar la calidad de las frutas y hortalizas cultivadas en el Ecuador, se propone realizar en el primer año, la evaluación y cuantificación de las pérdidas de cuatro frutos seleccionados por su importancia comercial (banano, piña, pitahaya y mora). A continuación se caracterizarán e identificarán los agentes causales de las enfermedades que originan la podredumbre, luego se formará una colección de cepas de los patógenos. En el segundo año, se desarrollarán y evaluarán métodos alternativos de control aplicados en frutos seleccionados infectados artificialmente con patógenos causantes de las podredumbres durante la poscosecha.</p> <p>La aplicación de métodos alternativos no contaminantes en los frutos durante la poscosecha dará seguridad y potencializará el mercado nacional e internacional. En futuras investigaciones se espera realizar nuevos estudios de otros frutos cultivados en Ecuador que brinden al consumidor alimentos saludables, inocuos y respetuosos con el medio ambiente.</p> <p>Este proyecto multidisciplinario se realizará conjuntamente con personal técnico del INIAP (Programa Nacional de Fruticultura-Granja Tumbaco) y de la UDLA-Escuela de Agroindustrias. Debido a las características del proyecto, en el primer año se utilizará el 70% del presupuesto, que se usará principalmente en la compra/importación de equipos y materiales. Puesto que los procesos de importación requieren tiempo, mientras tanto se utilizará la infraestructura e instalaciones de las instituciones socias.</p>
Palabras clave (3-5): podredumbres, hongos, aislamiento, métodos alternativos de control, frutas



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**



2 Datos personales y académicos del Director del Proyecto		
Apellidos: VALENCIA CHAMORRO		Dirección particular:
Nombres: SILVIA AZUCENA		Calle Carlos Tobar E6-101
Lugar y fecha de nacimiento: QUITO, 22-04-60		Teléfono casa:3238219
Cargo actual en la EPN:PROFESORA PRINCIPAL		Teléfono celular:0983004671
Fecha nombramiento definitivo: MARZO 1994		Teléfono oficina:2507138
Horas de dedicación al proyecto:300		Ext. EPN: 2488
Correo electrónico: silvia.valencia@epn.edu.ec		
Formación de pregrado y postgrado		
Títulos	Fecha	Institución / Universidad/País
Ph.D.	02-10-2009	Universidad Politécnica de Valencia , España
Magister	28-05-2002	Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito
M.Sc.	02-03-1995	Escuela Politécnica Nacional, Quito
Ing. Química	19-04-1991	Escuela Politécnica Nacional, Quito

3 Datos personales y académicos del Docente colaborador-1		
Apellidos: Vilaplana Ventura		Dirección particular: Casanovas y Portugal N36-69
Nombres: Rosa		Teléfono casa: 3801686
Lugar y fecha de nacimiento: España, 31/08/1974		Teléfono celular:0958937511
Cargo actual en la EPN: PROMETEO		Teléfono oficina: 2507138
Fecha ingreso a la EPN: 10/06/2014		Ext. EPN: 2481
Horas de dedicación al proyecto: 210		Correo electrónico: rosa.vilaplana@epn.edu.ec
Formación de pregrado y postgrado		
Títulos	Fecha	Institución / Universidad
Doctorado	20/09/2006	Universidad de Lleida (España)
Máster en Gestión e Innovación	19/11/2005	Universidad de Lleida (España)
Ingeniero agrónomo	7/06/1999	Universidad de Lleida (España)
Ingeniería Técnica Agrícola	10/06/1997	Universidad de Lleida (España)
Datos personales y académicos del Docente colaborador-2		
Apellidos: Vásquez Castillo		Dirección particular: Francisco Dalmau Oe-386
Nombres: Wilson Arturo		Teléfono casa:02 2482 128
Lugar y fecha de nacimiento: Atuntaqui, 23-11-1959		Teléfono celular:0984659247
Cargo actual en la UDLA: Docente Investigador		Teléfono oficina:
Fecha ingreso a la UDLA: Marzo-2014		Ext. EPN:
Horas de dedicación al proyecto: 200		Correo electrónico:wilovasquez@yahoo.com
Formación de pregrado y postgrado		
Títulos	Fecha	Institución / Universidad
Ing. Agrónomo	1986	Universidad Central del Ecuador
Maestro en Ciencias	1993	Universidad Antonio Narro-México
Ph. D.	2004	Universidad de Londres-Imperial College
Datos personales y académicos del Docente colaborador-3		
Apellidos: Viera Arroyo		Dirección particular: Agoyán S7-48 y Huancavilca
Nombres: William Fernando		Teléfono casa: 2955752
Lugar y fecha de nacimiento: Quito, 24 de julio de 1977		Teléfono celular: 0999259273
Cargo actual en la EPN:		Teléfono oficina: 2371057
Fecha ingreso a la EPN:		



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



Horas de dedicación al proyecto:200		Ext. EPN: Correo electrónico: william.viera@iniap.gob.ec
Formación de pregrado y postgrado		
Títulos	Fecha	Institución / Universidad
Ingeniero Agrónomo	2002	Universidad Central del Ecuador
Magister en Gestión Empresarial, MBA	2008	Escuela Politécnica Nacional
Master in Plant Breeding	2012	Lincoln University (New Zealand)

Datos personales y académicos del Docente colaborador-4		
Apellidos: Viteri Díaz Nombres:Pablo Francisco		Dirección particular: Montevideo Oe-5-17 y Estados Unidos
Lugar y fecha de nacimiento: Quito, 27 de mayo de 1961		
Cargo actual en la EPN:		Teléfono casa: 2522795 Teléfono celular: 0997160858
Fecha ingreso a la EPN:		Teléfono oficina: 2371057
Horas de dedicación al proyecto:200		Ext. EPN: Correo electrónico: pablo.viteri@iniap.gob.ec
Formación de pregrado y postgrado		
Títulos	Fecha	Institución / Universidad
Ingeniero Agrónomo	1985	Universidad Central del Ecuador
Egresado Maestría Fitoprotección	1999	Escuela Politécnica del Ejercito



4	<p>Objetivos, hipótesis y resultados esperados de esta propuesta de investigación</p> <ul style="list-style-type: none">- Objetivo general Desarrollar métodos alternativos no contaminantes para el control de las podredumbres que se producen en el período poscosecha en frutas andinas y tropicales - Objetivos específicos<ol style="list-style-type: none">1. Evaluar y cuantificar las pérdidas poscosecha de las frutas seleccionados2. Caracterizar e identificar los agentes causales de las enfermedades que originan la podredumbre en las frutas seleccionados3. Formar una colección de cepas de los patógenos que causan las podredumbres en los frutos seleccionados4. Desarrollar y evaluar métodos de control alternativos no contaminantes en los frutos seleccionados infectados artificialmente con patógenos causantes podredumbres durante la poscosecha - Hipótesis Los métodos alternativos no contaminantes empleados reducirán/controlarán las pérdidas poscosecha ocasionadas en los frutos por enfermedades fúngicas. - Resultados esperados<ol style="list-style-type: none">1. Se conocen las pérdidas poscosecha y la cuantificación económica en los frutos seleccionados2. Se ha caracterizado e identificado los agentes causales de las enfermedades fúngicas que causan la podredumbre en los frutos seleccionados3. Se dispone de una colección de cepas con los patógenos que están causando las podredumbres en los frutos de las especies seleccionadas4. Se conoce la eficacia de los métodos no contaminantes en el control de los patógenos causantes de la podredumbre durante la poscosecha en los frutos seleccionados5. Los resultados obtenidos en este proyecto serán difundidos a través de: proyectos de titulación, publicaciones, participación en congresos y seminarios <p>Potenciales Usuarios Beneficiarios directos: estudiantes de pre y posgrado, productores y comercializadores de los frutos seleccionados para el mercado nacional e internacional, y la comunidad científica en general</p> <p>Beneficiarios indirectos: supermercados, consumidores</p>



5	Relevancia de esta propuesta de investigación con los objetivos científicos del departamento y su Línea de Investigación.
	<p>A finales de los años noventa, se creó el Laboratorio de Poscosecha del DECAB. Las principales investigaciones realizadas en este laboratorio, se relacionan con el manejo poscosecha de frutas, hortalizas, raíces y tubérculos enteras y mínimamente procesadas (IV gama), y el desarrollo de películas y recubrimientos comestibles para aplicarlos en frutas y hortalizas. La aplicación de nuevos tratamientos poscosecha para prolongar el tiempo de vida útil de productos hortofrutícolas es una de las líneas de investigación del DECAB. Por tanto, esta investigación tiene el fin de encontrar alternativas no contaminantes para el control de las podredumbres que se desarrollan en el período poscosecha en frutas ecuatorianas, mismo que está enmarcada dentro de los objetivos de investigación del área de alimentos del DECAB.</p>
	<p>La principal estrategia de control de las podredumbres de poscosecha en la actualidad es la aplicación de productos químicos de síntesis, fungicidas en el caso que nos ocupa. Para elegir la estrategia más apropiada en el control de enfermedades fúngicas es muy importante entender el modo de infección del patógeno, tiempo de infección y los factores ambientales que pueden afectar al desarrollo de la enfermedad (Viñas <i>et al.</i>, 2013). No obstante, la utilización masiva de los fungicidas químicos y en algún caso poco racional, ha generado una serie de problemas como el incremento de residuos en los frutos y la aparición de cepas fúngicas resistentes a estos productos (Tripathi y Dubey, 2004; Sharma <i>et al.</i>, 2009).</p>
	<p>Desde hace años se evidencia una clara necesidad de desarrollar nuevos y efectivos métodos de control del manejo poscosecha de frutas, que sean aceptados por el consumidor y las autoridades, y que no afecten a la salud humana y el medio ambiente.</p>
	<p>El objetivo final de este proyecto de investigación es desarrollar y evaluar nuevos métodos alternativos y no contaminantes para el control de las podredumbres que se desarrollan durante el período poscosecha en frutas ecuatorianas. Este objetivo incide directamente con el tercer objetivo del Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2014, que es el de mejorar la calidad de vida de la población. La alimentación es uno de los pilares fundamentales a mejorar y si consigue dar al consumidor un producto sano y seguro se mejorará considerablemente su calidad de vida.</p>
	<p>En la actualidad no se dispone de información que reporte estudios realizados con métodos alternativos a los fungicidas químicos utilizados en Ecuador para controlar las podredumbres de frutas durante la poscosecha. La mayoría de estrategias alternativas a los fungicidas de síntesis están basadas en sustancias presentes en las plantas, animales o microorganismos, como las sustancias GRAS (Generally Recognized As Safe), todos estos compuestos tienen un gran espectro de actividad tanto a nivel de huéspedes a proteger como de patógenos a controlar (Janisiewicz <i>et al.</i>, 2008; Palou <i>et al.</i>, 2009). También se pueden utilizar tratamientos físicos de calor: inmersión en agua caliente, vapor caliente o aire caliente induciendo al fruto una resistencia al ataque de los patógenos (Birla <i>et al.</i>, 2008, Casals <i>et al.</i>, 2010a). Además existe el control biológico como método alternativo, definiéndose como la reducción de la densidad del inóculo del patógeno mediante uno o más organismos, por acción natural o a través de la manipulación del ambiente, del huésped y el antagonista (Viñas <i>et al.</i>, 2013). No obstante, la combinación de todos estos métodos de control alternativos podría ser una práctica necesaria para conseguir unos niveles de control similares al de los fungicidas de síntesis (Conway <i>et al.</i>, 2007; Mari <i>et al.</i>, 2007; Casals <i>et al.</i>, 2012).</p>
	<p>Las investigaciones realizadas van a permitir desarrollar y evaluar métodos de control alternativos no contaminantes para la reducción de pérdidas ocasionadas por hongos y obtener productos con una alta calidad organoléptica y una vida en estante más duradera, que podrán ser más valorados por el consumidor. La aplicación de una tecnología inocua y respetuosa con el ambiente contribuirá a promover el desarrollo del sector hortofrutícola ecuatoriano, y tener una mayor diversificación de la oferta en el mercado nacional y posteriormente en el internacional.</p>



6	Descripción del proyecto, metodología, cronograma de trabajo y justificación del equipo requerido
	<p>Descripción de la materia prima: Esta investigación se llevará a cabo con dos frutas de la Costa/Litoral: banana (<i>Musa paradisiaca</i> L.) y piña (<i>Ananas comosus</i>), y dos de la Sierra: pitahaya (<i>Selenicereus megalanthus</i>) y mora (<i>Rubus glaucus</i>). En la materia prima se realizará un análisis proximal (AOAC, 2005). Las actividades programadas en el cronograma de trabajo se ejecutarán según lo descrito a continuación:</p> <p>ETAPA 1: Revisión bibliográfica (Responsable: todos los participantes). Búsqueda de información bibliográfica en documentos científicos y/o técnicos, bases de datos, textos, etc. Se realizará durante todo el periodo de investigación.</p> <p>ETAPA 2: Adquisición de la materia prima, materiales, reactivos y equipos (Responsable: Silvia Valencia y todos los participantes). Selección/adquisición de equipos, materiales y reactivos. La adquisición de los frutos frescos se realizará de acuerdo a la disponibilidad del producto en las épocas de cosecha y se utilizará la infraestructura de las instituciones socias.</p> <p>ETAPA 3: Evaluación de las pérdidas poscosecha y cuantificación de las pérdidas económicas que producen las enfermedades en las frutas durante el periodo poscosecha (Responsable: Wilson Vásquez). Conjuntamente con el INIAP y la UDLA se estudiará el tipo de podredumbres en los frutos seleccionados y cuáles de ellas son las más agresivas durante el periodo poscosecha, para cuantificar la incidencia de podredumbres en determinados frutos de interés nacional (por ejemplo: <i>Fusarium oxysporum</i> en banano (Manzo, 2013), <i>Penicillium funiculosum</i> en piña (Lim y Rohrbach 1980), <i>Aspergillus niger</i> en Pitahaya (Chutichudet, 2011) y <i>Botrytis cinerea</i> en mora (Williamson <i>et al.</i>, 2007)). Además se determinarán las pérdidas poscosecha y el impacto económico debido a estas enfermedades y se identificarán las causas.</p> <p>ETAPA 4: Caracterización e identificación de los principales patógenos causantes de podredumbres durante el periodo poscosecha (Responsable: Silvia Valencia/Rosa Vilaplana/ William Viera). Aquellos agentes patógenos que causen más daños se aislarán en medio de cultivo PDA (potato dextrose agar), en MEA (malt extract agar) y en NYDA (nutrive yeast dextrose agar) para determinar cuál de estos medios es el más adecuado para su crecimiento (Nunes, 2012, Casals <i>et al.</i>, 2010b). Los medios de cultivo serán esterilizados en autoclave a 121°C durante 15 minutos y todo el manejo de las cepas de los hongos patógenos se realizará en cabina de flujo laminar para asegurar un entorno aséptico. Posteriormente mediante el uso de microscopio estereoscópico se evaluará el crecimiento de cada cepa aislada y se caracterizará morfológicamente. Para una identificación más precisa se realizarán en agua estéril diversas suspensiones de las cepas hongos aislados y mediante el uso de una cámara Thoma se observarán en el microscopio óptico las esporas para determinar de qué género de hongo se trata.</p> <p>ETAPA 5: Formar una colección de cepas de los principales patógenos y mantenerlos en el tiempo para poder utilizarlos en los procesos de inoculación (Responsable: Silvia Valencia/ Rosa Vilaplana). Una vez identificados estos microorganismos, se formara un cepario, serán almacenados en condiciones que permitan alta preservación (INIAP, 2013).</p> <p>ETAPA 6: Desarrollo y evaluación de distintos métodos alternativos de control en frutos seleccionados infectados artificialmente con patógenos causantes de las podredumbres durante la poscosecha (Responsable: Silvia Valencia y todos los participantes). Con los patógenos aislados se infectarán frutos y se desarrollarán y evaluarán diferentes métodos alternativos de control como: tratamientos de calor (Ferguson <i>et al.</i>, 2000; Casals <i>et al.</i>, 2012), uso de sustancias GRAS o compuestos reconocidos como seguros (carbonatos, bicarbonatos (Palou <i>et al.</i>, 2009)), ácido acético y peracético (Mari <i>et al.</i>, 2004; Sisquella <i>et al.</i>, 2013) y uso de productos naturales como el quitosán (Li y Yu, 2000; Casals <i>et al.</i>, 2012) o aceites esenciales (El-Sayed y Eman, 2008). Los frutos tratados serán almacenados en refrigeración.</p> <p>Análisis estadístico (Responsable: Rosa Vilaplana y todos los participantes): Se utilizará el programa STATGRAPHICS Plus for Windows 5.1 (Statistical Graphics System, Statistical Graphics Corporation).</p>



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



Cronograma de trabajo anual:

Año 1

Actividad	MESES					
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
Revisión bibliográfica						
Adquisición materia prima, materiales reactivos y equipos.						
Estudio de las pérdidas poscosecha y cuantificación						
Ensayos preliminares para aislar las cepas de los principales agentes causantes de podredumbres						
Caracterización e identificación de las principales enfermedades fúngicas en poscosecha de frutos ecuatorianos						
Informe parcial						

Año 2

Actividad	MESES					
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
Revisión bibliográfica						
Adquisición materia prima, materiales, reactivos y equipos.						
Validación de los protocolos de conservación de las cepas de los principales hongos patógenos aislados						
Mantenimiento de la colección de las cepas de los hongos patógenos						
Desarrollo y evaluación de métodos de control alternativos						
Análisis estadístico de los datos						
Informe final						

- Justificación del equipo requerido

Para llevar a cabo el estudio que se presenta en este proyecto será necesaria la adquisición del equipamiento siguiente:

Autoclave: Al trabajar con patógenos vegetales, la mayoría del material (medio de cultivo, agua, erlenmeyers, pipetas, etc.) debe de estar estéril. Por lo tanto, resulta imprescindible la adquisición de un autoclave que trabaje en un rango de 110°C-121°C

Cabina flujo laminar: Una cabina de flujo laminar es un recinto que emplea un ventilador para forzar el paso de aire a través de un filtro y proporcionar así aire limpio a la zona de trabajo libre de partículas hasta 0.1 micras, para trabajar de forma aséptica y evitar contaminaciones.

Microscopio estereoscópico y microscopio óptico: El microscopio estereoscópico tiene la particularidad de enseñar imágenes estereoscópicas es decir en tres dimensiones, muy útil para observar la germinación de las esporas de los hongos y mediante el crecimiento de la hifa, observando la morfología puede llegar a identificarse el género y la especie de la cepa observada. El microscopio óptico es utilizado para observar estructuras microscópicas como las esporas de los hongos.

Estufa de cultivos: Para mantener las resiembras de la colección de patógenos es necesario un espacio que mantenga la temperatura entre 18°C y los 25°C, que suele ser el rango de temperatura óptimo para el crecimiento de los hongos.

Baño Ultrasonidos: Para la preparación de muestra, medios de cultivo y para ensayos futuros en control biológico.

Analizador de dióxido de carbono: Para la determinación de dióxido de carbono en los frutos almacenados en refrigeración.



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



7	Fecha de inicio
	(Indique cuando iniciaría este proyecto de investigación): 1/07/2014
8	Tiempo de dedicación docentes, infraestructura, equipamientos y fondos adicionales. Tiempos de dedicación semestral: Director de proyecto: 300h Docente participante: Dra. Rosa Vilaplana, Profesor Prometeo: 210h Colaboradores: Dr. Wilson Vásquez, Profesor de la UDLA: 200h; M.Sc. William Viera e Ing. Pablo Viteri, Investigadores INIAP (GRANJA TUMBACO): 200h cada uno. Infraestructura y equipos disponibles para la ejecución del proyecto Laboratorio de poscosecha: sistema de tableros de control para mezcla y distribución de gases para estudios de almacenamiento utilizando atmósfera normal o atmósferas controladas y control de temperatura, tableros de flujo y cámaras de respiración para determinación de la actividad fisiológica de los productos, colorímetro, penetrómetro, analizador de gases (medición de la tasa de respiración), balanzas, entre otros. Planta Piloto: cámaras de refrigeración, cámaras de respiración, gavetas plásticas. Laboratorio de Análisis Sensorial: cuenta con un panel de jueces entrenados para la determinación de las características sensoriales de los productos. Otros fondos de otros organismos INFRAESTRUCTURA INIAP: laboratorio para análisis fitopatológicos y fisicoquímicos de frutas, incubadora (2), estufa, cabina flujo laminar, agitador, microscopio óptico, microscopio estereoscópico, autoclave, microondas, refrigerador, pipetas, balanzas de precisión, penetrómetro, refractómetro, calibrador digital, colorímetro, espectrofotómetro, vehículos y combustible. INFRAESTRUCTURA UDLA: laboratorio de fitopatología, agitadores, cabina flujo laminar, microscopio óptico, microscopio estereoscópico, pipetas, balanzas de precisión, penetrómetro, refractómetro, calibrador digital, colorímetro, espectrofotómetro. Las instituciones socias además participaran con investigadores de experiencia e infraestructuras, de manera que se complemente el trabajo de este estudio y así alcanzar los resultados esperados. El INIAP a través del Programa Nacional de Fruticultura participará en las diferentes regiones con personal técnico de las diferentes estaciones experimentales.



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



BIBLIOGRAFIA DEL PROYECTO

- .Birla, S.L., Wang, S., Tang, J. 2008. Computer simulation of radio frequency heating model fruit immersed in water. *Journal of Food Engineering*, 84: 270-280.
- .Casals, C., Viñas, I., Landl, A., Torres, R., Usall, J. 2010a. Application of radio frequency heating to control brown rot on peaches and nectarines. *Postharvest Biology and Technology*, 58: 218-224.
- .Casals, C., Viñas, I., Torres, R., Griera, C., y Usall, J. 2010b. Effect of temperature and water activity on in vitro germination of *Monilinia* spp. *Journal of Applied Microbiology*, 108: 47-54.
- .Casals, C., Elmer, P.A.G., Viñas, I., Teixidó, N., Sisquella, M., Usall, J. 2012. The combination of curing of either chitosan or *Bacillus subtilis* CPA-8 to control brown rot infections caused by *Monilinia fructicola*. *Postharvest Biology and Technology*, 64:126-132.
- .Chutichudet, B. y Chutichudet, P. 2011. Effects of chitosan coating to some postharvest characteristics of *Hylocercus undatus* (Haw) Brit. and rose fruit. *International Journal of Agricultural Research*, 6: 82-92.
- .Conway, W.S., Janisiewicz, W.J., Leverentz, B., Saftner, R.A., Camp, M.J. 2007. Control of blue mold of apples by combining controlled atmosphere, and antagonistic mixture, and sodium bicarbonate. *Postharvest Biology and Technology*, 45: 326-332.
- .El-Sayed, H.E., Eman, S.H. 2008. Fumigation of peach fruits with essential oils to control postharvest decay. *Research Journal of Agricultural Science*, 4: 512-519.
- .Ferguson, I.B., Ben-Yehoshua, S., Mitcham, E.J., McDonald, R.E., Lurie, S. 2000. Postharvest heat treatments: introduction and workshop summary. *Postharvest Biology and Technology*, 21:1-6.
- .INIAP. 2013. Informe anual. Programa Fruticultura. Granja Experimental Tumbaco, pp.23.
- .Janisiewicz, W.J., Saftner, R.A., Conway, W.S., Yoder, K.S. 2008. Control of blue mold decay of apple during commercial controlled atmosphere storage with yeast antagonists and sodium bicarbonate. *Postharvest Biology and Technology*, 49:374-378.
- .Li, H., Yu, T. 2000. Effect of chitosan on incidence of brown rot, quality and physiological attributes of postharvest peach fruit. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 81:269-274.
- .Lim, T.K., Rohrbach, K. G. 1980. Role of *Penicillium funiculosum* strains in the development of pineapple fruit diseases. *Phitopathology*, 70: 663-665.
- .Manzo, G. 2013. Epidemiología y manejo del mal de Panamá (*Fusarium oxysporum* f. sp. *Cubense*) raza tropical 4. *Revista Mexicana de Fitopatología*, vol 31: S36-S37.
- .Mari, M., Gregori, R., Donati, I. 2004. Postharvest control of *Monilinia laxa* and *Rhizopus stolonifer* in stone fruit by peracetic acid. *Postharvest Biology and Technology*, 33:319-325.
- .Mari, M., Torres, R., Casalini, L., Lamarca, N., Mandarin, J.F., Lichou, J., Larena, I., De Cal, A., Melgarejo, P., Usall, J. 2007. Control of post-harvest brown rot on nectarin by *Epicoccum nigrum* and physic-chemical treatments. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 87: 1271-1277.
- .Nunes, C. 2012. Biological control of postharvest diseases of fruit. *European Journal of Plant Pathology*, 133: 181-196.
- .Palou, L., Smilanik, J.L., Crisosto, C.H. 2009. Evaluation of food additives as alternative or complementary chemicals to conventional fungicides for the control of major postharvest diseases of stone fruits. *Journal of Food Protection*, 72: 1037-1046.
- .Sharma, R.R., Singh, D., Singh, R. 2009. Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables by microbial antagonists: A review. *Biological control*, 50: 205-221.
- .Sisquella, M., Casals, C., Viñas, I., Teixidó, N. y Usall, J. 2013. Combination of peracetic acid and hot water treatment to control postharvest Brown rot on peaches and nectarines. *Postharvest Biology and Technology*, 83:1-8.
- .Thangavelu, R., Palaniswami, A., Velazhahan, R. 2004. Mass production of *Trichoderma harzianum* for managing Fusarium wilt of banana. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 103: 259-263.
- .Tripathi, R., Dubey, N.K. 2004. Exploitation of natural products as an alternative strategy to control postharvest fungal rotting of fruit and vegetables. *Postharvest Biology and Technology*, 32: 235-245.
- .Viñas, I., Recasens, I., Usall, J., Graell, J. 2013. Poscosecha de pera, manzana y melocotón. Ed. Mundi-Prensa pp.335.
- .Williamson, B., Tudzynski, B., Tudzynski, P., Van Kan, J.A.L. 2007. *Botrytis cinerea*: the cause of grey mould disease. *Molecular Plant Pathology*, 8: 561-580.



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



9	Presupuesto estimado para la ejecución del presente proyecto	
	Se recomienda que los costos de los equipos, reactivos y materiales de laboratorio, <u>estén sustentados con proformas actuales:</u>	
	Lista de ítems (por favor especifique)	Cantidad solicitada (US \$)
	1. Contratación de pasantes	5280
	Subtotal	5280
	2. Equipos:	
	Cabina flujo laminar	4550
	Autoclave 50L	6100
	2 Estufas de cultivos (USD 1750 c/u)	3140
	Microscopio estereoscópico	3700
	2 Agitador Orbital	2600
	5 micropipetas (distintos volúmenes: 5 mL, 1 mL, 200 μL, 100 μL)	1250
	2 vórtex	610
	Microscopio óptico	4000
	Baño Ultrasonidos 20L	3000
	Cámara Fotográfica para microscopía	2000
	Cámara Fotográfica de alta resolución	1000
	Subtotal	31950
	3. Reactivos y materiales de laboratorio:	
	Materia Prima (frutos frescos)	3000
	Placas Petri	1230
	2 Encendedor Bunsen	40
	4 Cámara Thoma	200
	Medios de cultivo	3000
	Material laboratorio (erlenmeyers, matraces, tubos en ensayo, gradillas, pipetas pasteur de vidrio y de plástico, vasos de precipitación, etc)	3800
	Subtotal	11270
	4. Literatura especializada	1500
	Subtotal	1500
	5. Viajes técnicos y de muestreo	3000
	Subtotal	3000
	6. Presentación de ponencias en congresos internacionales	3000
	Subtotal	3000
		56000
	TOTAL AÑO 1	
	(Proyectos Semilla hasta US\$ 10.000,00 más IVA)	
	(Proyectos Inter y Multidisciplinarios US\$ 40.000,00 más IVA)	
	Año 2	
	Lista de ítems (por favor especifique)	Cantidad solicitada (US \$)
	1. Contratación de pasantes	5280
	Subtotal	5280
	2. Equipos:	
	Stomacher	2000
	Autoclave mediano 20L	1800
	Analizador portátil de CO ₂	5000
	Subtotal	8800



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**



	3. Reactivos y materiales de laboratorio	
	Materia Prima (frutos frescos)	2000
	Medios de cultivo	2000
	Placas Petri	1000
	Subtotal	5000
	4. Literatura especializada	420
	Subtotal	420
	5. Viajes técnicos y de muestreo	1500
	Subtotal	1500
	6. Presentación de ponencias en congresos internacionales	3000
Subtotal	3000	
TOTAL AÑO 2	24000	
(Proyectos Inter y Multidisciplinarios US\$ 40.000,00 más IVA)		
TOTAL	80000	
10	 SILVIA AZUCENA VALENCIA CHAMORRO Nombre: CC: 1706341425	
DECLARACION DEL JEFE DE DEPARTAMENTO		
<p>Esta propuesta ha sido aprobada por el Consejo del Departamento ...<u>DECAB</u>..., en Sesión del <u>19/06/2014</u>... mediante Resolución No. <u>46</u>..... y las instalaciones, incluyendo personal, edificios, equipo y recursos financieros están a disposición del aplicante de acuerdo con las especificaciones que se encuentran en esta aplicación.</p>		
 JEFE DEL DEPARTAMENTO Nombre: Francisco Quiroz CC: 1709297954		<u>Quito 20 de Junio de 2014</u> (lugar y fecha)



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



HOJA DE VIDA DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

Datos personales			
VALENCIA CHAMORRO Apellidos 22-04-60 M: () F: (X) Sexo Fecha de Nacimiento	SILVIA AZUCENA Nombres silvia.valencia@epn.edu.ec E-mail Teléfono oficina: 2507138 Celular: 0983004671 Teléfono casa: 3238219	ECUATORIANA Nacionalidad	
Calle Carlos Tobar E6-101 Y Avda. Eloy Alfaro, QUITO Dirección particular / Ciudad			

Educación Universitaria. Proveer el nombre de los títulos de pregrado y postgrado (Ing., Magister, Ph.D.)				
Títulos	Período	Institución/Universidad	Ciudad/País	Tema de tesis de grado
Ph.D.	02-10-09	Universidad Politécnica de Valencia	Valencia/España	Desarrollo de recubrimientos comestibles con actividad antifúngica en frutos cítricos.
M.Sc.	28-05-02	Universidad Tecnológica Equinoccial	Quito Ecuador	Diseño de un sistema de capacitación pedagógica para los profesores de la Facultad de ingeniería Química de la Escuela Politécnica Nacional
M.Sc.	02-03-95	Escuela Politécnica Nacional	Quito Ecuador	Effect of food processing on the in vitro iron availability of quinoa
Ing. Química	19-04-91	Escuela Politécnica Nacional	Quito Ecuador	Efecto de las modificaciones del almidón de quinoa usando tratamientos térmicos

Experiencia investigativa y en ejecución de proyectos (cite los tres más relevantes)		
Período	Título del proyecto	Posición /Actividades realizadas
2013-2014	Aplicación de tratamientos poscosecha para extender la vida útil de hortalizas de IV gama producidas artesanalmente	Directora de Proyecto
2012-2013	Aplicación de tratamientos poscosecha para extender la vida útil de pitahaya (<i>Selenicereus megalanthus</i>) entera y mínimamente procesada (fresh-cut)	Directora de Proyecto
2010-2011	Estudio el manejo poscosecha de maíz tierno para la provincia de Bolívar	Directora de Proyecto

Publicaciones, patentes, prototipos o productos (cite las cinco más relevantes o las más recientes)

1. Palou, L., Valencia-Chamorro, S. A., Pérez-Gago, M. B. 2013. Edible composite coatings formulated with antifungal GRAS compounds: a novel approach for postharvest preservation of fresh citrus fruit. *Turkey: 2nd International Symposium on Discovery and Development of Innovative Strategies for Postharvest Disease Management.*
2. Paredes K, Valencia-Chamorro S. 2014. Efecto del hidrogenfriamiento y el uso de empaques en la calidad de pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*). *Revista Facultad Nacional de Agronomía – Medellín.* Aceptado.
3. Valencia-Chamorro, S. A., Palou, L., del Río, M. A., and Pérez-Gago, M. B. 2011. Antimicrobial edible films and coatings for fresh and minimally processed fruits and vegetables: a review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 51: 872-900.
4. Valencia-Chamorro, S. A., Palou, L., del Río, M. A. and Pérez-Gago, M. B. 2011. Performance of hydroxypropyl methylcellulose (HPMC)-lipid edible composite coatings containing food additives with antifungal properties during cold storage of 'Clemenules' mandarins. *LWT- Food Sci. Technol.* 44: 2342-2348.



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**



5. Palou L., Smilanick J. L., Montesinos-Herrero C., **Valencia-Chamorro S. A.**, Pérez-Gago M. B. 2011. Novel approaches for postharvest preservation of fresh citrus fruits. In: *Citrus Fruits: Properties, Consumption and Nutrition*. (Ed. Slaker D. A.). ISBN: 978-1-61761-189-6. Nova Science Publishers, Inc. Hauppauge, NY, EE UU. pp 1-46.

Experiencia profesional, otros trabajos científicos y técnicos

Preparación y ejecución de proyectos de investigación en:

- Tecnología poscosecha de frutas y hortalizas enteras y de IV Gama.
- Desarrollo de recubrimientos comestibles compuestos para frutas y hortalizas
- Diseño de plantas empacadoras de productos hortícolas.
- Diseño de Sistemas HACCP para la industria alimentaria
- Utilización y procesamiento de los subproductos de exportación.
- Modificaciones del contenido de factores antinutricionales usando procesos no tradicionales.
- Caracterización química y nutricional de materias primas y productos procesados.
- Formación Pedagógica Universitaria, Métodos de enseñanza.
- Participación activa con presentación de trabajos científicos en Venezuela, Cuba, Argentina, Estados Unidos, España, Brasil, Perú, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, Turquía, y Portugal.
- Auditora Externa de Sistemas de Calidad ISO 9001:2000 (Registro IRCA) y HACCP. Asesora en la implantación de Sistemas HACCP, BPM.

HOJA DE VIDA DEL DOCENTE COLABORADOR DEL PROYECTO-1

Datos personales

VILAPLANA VENTURA		ROSA	
Apellidos		Nombres	
M: ()	F: (X)	31/08/1974	ESPAÑOLA
Sexo	Fecha de Nacimiento	Nacionalidad	rosavilaplana6@gmail.com
Casanovas y Portugal N 36-69/ Quito		Teléfono oficina: 2507138 ext. 2481	
Dirección particular / Ciudad		Celular: 0958937511	
		Teléfono casa: 3801686	

Educación Universitaria. Proveer el nombre de los títulos de pregrado y postgrado (Ing., Magister, Ph.D.)

Títulos	Período	Institución/Universidad	Ciudad/País	Tema de tesis de grado
Doctorado (PhD)	2003-2006	Universidad de Lleida	Lleida/España	Influencia del tratamiento con 1-metilciclopropeno (1-MCP) en los parámetros de maduración, el metabolismo del etileno y las capacidades antioxidantes de peras 'Blanquilla' y manzanas 'Golden Smoothee'
Máster	2003-2005	Universidad de Lleida	Lleida/España	Efectos del 1-metilciclopropeno (1-MCP) sobre el metabolismo antioxidante de los frutos almacenados en frío
Ingeniero Agrónomo	1997-1999	Universidad de Lleida	Lleida/España	Efectos de la fertilización foliar con boro sobre la calidad e incidencia de fisiopatías en pera <i>Conference</i>
Ingeniería Técnica Agrícola	1993-1997	Universidad de Lleida	Lleida/España	Efectos de la fertilización foliar con diferentes dosis de nitrógeno sobre los parámetros de calidad de la pera <i>Conference</i>



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



Experiencia investigativa y en ejecución de proyectos (cite los tres más relevantes)		
Período	Título del proyecto	Posición /Actividades realizadas
2008-2013	Desarrollo de un producto de control biológico para el control de oídio en cucurbitáceas	Investigador Principal/ Ensayos de laboratorio, reportes técnicos, informes, elaboración de proyectos, presentaciones orales etc
2006-2008	Desarrollo de un producto de control biológico para el control de oídio en cucurbitáceas	Técnico de Laboratorio/Ensayos de laboratorio
2003-2006	Efecto del 1-MCP sobre los parámetros de calidad de la fruta de pepita	Investigador en formación/Ensayos de laboratorio, estudios estadísticos, artículos científicos, etc

Publicaciones, patentes, prototipos o productos (cite las cinco más relevantes o las más recientes)
1. PATENTE: Composición para el control biológico del oídio en cultivos vegetales a base de una cepa de <i>Ampelomyces</i> spp.
2. AUTORES/AS (p.o. de firma): Larrigaudière C., Vilaplana R. , Soria Y., Recasens I. TÍTULO: Oxidative behaviour of Blanquilla pears treated with 1-methylcyclopropene during cold storage. REF. REVISTA/LIBRO: Journal of the Science of Food and Agriculture, 84:1871-1877 FECHA PUBLICACIÓN: Noviembre 2004
3. AUTORES/AS (p.o. de firma): Valentines M.C., Vilaplana R. , Torres R., Usall J., Larrigaudière C. TÍTULO: Specific roles of enzymatic browning and lignification in apple disease resistance. REF. REVISTA/LIBRO: Postharvest Biology and Technology, 36 (3): 227-234 FECHA PUBLICACIÓN: Junio 2005
4. AUTORES/AS (p.o. de firma): Vilaplana R. , Valentines M.C., Toivonen P., Larrigaudière C. TÍTULO: Antioxidant Potential and Peroxidative State of 'Golden Smoothie' Apples Treated with 1-Methylcyclopropene. REF. REVISTA/LIBRO: Journal of the American Society for Horticultural Science, 131(1): 104-109 FECHA PUBLICACIÓN: Enero 2006
5. AUTORES: Larrigaudière C., Vilaplana R. , Recasens I., Soria Y., Dupille E. TÍTULO: 'Diffuse skin browning' in 1-MCP-treated apples: etiology and systems of control. REF. REVISTA/LIBRO: Journal of the Science of Food and Agriculture, 90:2379-2385 FECHA PUBLICACIÓN: Junio 2010

Experiencia profesional , otros trabajos científicos y técnicos
<i>LAINCO S.A , Rubí (Barcelona)-España</i>
Presentación de la empresa: LAINCO, S.A. es una empresa química dedicada a la investigación, desarrollo, fabricación, envasado y comercialización de productos fitosanitarios y farmacéuticos.
Posición: Investigadora Mayo 2008 - Diciembre 2013
Desde mayo de 2008 hasta mayo de 2011 contrato con LAINCO s.a. a través del Subprograma Torres Quevedo, Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, Ministerio de Economía y Competitividad, Gobierno de España.
Desde mayo 2011 hasta diciembre 2013 contrato por LAINCO s.a.
Experiencia Investigadora: gran experiencia en <u>agentes de control biológico</u> (bacterias, levaduras y hongos) desde diferentes técnicas de aislamiento de la naturaleza de las cepas de microorganismos, mantenimiento y resiembra de dichas cepas a lo largo del tiempo.
Experiencia con diferentes técnicas de <u>Producción y Formulación</u> de productos de control biológico basados principalmente en un hongo como micoparásito del oídio en cucurbitáceas para su posible aplicación comercial y así incorporar en el futuro el potencial agente de biocontrol en una agricultura integrada.
Experiencia en la producción de microorganismos (bacterias, levaduras y hongos) a través de fermentaciones sólidas y líquidas. Experiencia en formulación sólida de agentes de control biológico utilizando diferentes técnicas como la atomización, liofilización y lecho fluido. Experiencia en el control de la viabilidad del producto a lo largo del tiempo y experiencia con diferentes métodos de envasado del producto de control biológico (aire, vacío, plástico, polietileno, etc.). Experiencia en ensayos de efectividad del producto de control biológico en invernaderos y en campos situados



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

VICERECTORADO DE

INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



en Lleida y en Almería (España) contra el oídio en cucurbitáceas (melón, calabacín y pepino), fresas, manzanos y melocotoneros.

Buen manejo de la información científica, bases de datos, informes estadísticos, presentaciones en powerpoint, informes anuales, presupuestos anuales de la investigación, organización de la investigación.

E-nema, Schwentinental-Alemania

Presentación empresa: E-nema es una empresa líder a nivel internacional en la producción y formulación de nematodos patógenos de determinados insectos. Como empresa que fabrica agentes de protección biológica y varias sustancias biotecnológicas, tienen gran experiencia en bioreactores de producción.

Posición: Investigadora visitante (3 días)

Agosto 2013

Responsabilidades: Realizar un primer contacto con esta empresa líder en la producción de agentes de control biológico para futuras relaciones con LAINCO S.A. para producir y formular su agente de control biológico contra oídio.

Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), Madrid-España

Presentación del Instituto: INIA es una Organización Pública de Investigación (OPI) de la Secretaría del Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía y Competitividad. Es la única organización pública dedicada a la investigación agroalimentaria y forestal de la Administración Nacional del Estado.

Posición: Investigadora visitante (7 días)

Enero 2009

Experiencia Investigadora: Aprendizaje de métodos para la producción sólida de algunos hongos como *Penicillium expansum* y *Epicoccum nigrum*. Extracción de las esporas, viabilidad del hongo y conservación (shelf-life).

Instituto de Investigación de Tecnología Alimentaria (IRTA), Lleida - España

Presentación del Instituto: IRTA es un instituto de investigación del Gobierno de Cataluña adscrito al Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio rural. La misión del IRTA es la de contribuir a la modernización, competitividad y desarrollo sostenible de los sectores agrarios, alimentarios y acuícolas, al suministro de alimentos sanos y de calidad para los consumidores y en general a la mejora del bienestar de la población.

Posición: Técnico de Laboratorio en el Programa Poscosecha (Subprograma de Patología)

Junio 2006 - Marzo 2008

Experiencia Investigadora: En el Laboratorio de Patología, con la guía del investigador principal, llevar a cabo la puesta a punto de una metodología que fuera adecuada para el aislamiento de la naturaleza de algunas cepas de hongos como posibles agentes de control biológico contra el oídio en cucurbitáceas.

En postcosecha durante la conservación de los frutos, llevar a cabo diferentes estudios para prevenir algunas enfermedades causadas por patógenos de los frutos como *Penicillium expansum*, *Penicillium digitatum*, *Monilinia laxa*, *Monilinia fructigena* utilizando agentes de control biológico como *Candida sake* (levadura), *Pantoea agglomerans* y *Bacillus subtilis* (bacterias).

Experiencia en patología de los frutos y vegetales durante los periodos precosecha y poscosecha. Puesta a punto de diferentes técnicas para aislar los agentes de biocontrol de la naturaleza. Experiencia sobre la morfología de los microorganismos utilizando el microscopio estereoscópico.

Tratamientos emergentes para reducir algunas de las enfermedades causadas por diferentes agentes patógenos en los frutos y hortalizas utilizando diferentes agentes de control biológico.

Instituto de Investigación de Tecnología Alimentaria (IRTA), Lleida - España

Posición: Investigador en Formación en el Programa de Poscosecha (Subprograma de la Poscosecha de Frutos y Vegetales)

Noviembre 2003 - Mayo 2006

Experiencia Investigadora: En el Laboratorio de Bioquímica y Fisiología, gran conocimiento en de fisiología, bioquímica y tecnologías poscosecha de frutos y hortalizas. Experiencia en determinadas fisiopatías internas y externas que aparecen en los frutos climatéricos durante el periodo de conservación poscosecha: escaldado superficial, Bitter Pit, lenticel botch pit, corazón pardo, descomposición interna y diffuse skin browning. Realización de diferentes ensayos en campo y durante la conservación frigorífica de diferentes frutos climatéricos. Análisis bioquímicos de los frutos (macro y micro nutrientes) utilizando HPLC y otras técnicas analíticas (cromatografía de gases, espectrofotometría etc.). Tratamientos emergentes en poscosecha de frutos para incrementar y/o mantener la calidad de los mismos a lo largo del tiempo. Experiencia con diferentes técnicas de conservación de los frutos climatéricos: atmosfera controlada, frio normal, ultra low oxigen (ULO), low oxygen (LO), atmosferas modificadas., pre refrigeracion, tratamientos con 1-metilciclopropeno (1-MCP), tratamientos con calcio en precosecha y en poscosecha. Determinación de la producción de etileno durante el periodo de conservación, determinación bioquímica de las sustancias que intervienen en la ruta metabólica del etileno, determinación de los parámetros de



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



maduración, actividades enzimáticas de los enzimas que intervienen en la ruta del ácido ascórbico y determinación de diferentes compuestos antioxidantes.

Instituto de Investigación de Tecnología Alimentaria (IRTA), Lleida - España

Posición: Técnico de Laboratorio en el Programa de Postcosecha (Subprograma de la Poscosecha de Frutos y Vegetales) Setiembre 2000 – Octubre 2003

Experiencia Investigadora: En el Laboratorio de Bioquímica y Fisiología, experiencia en la bioquímica del sistema antioxidante de los frutos climatéricos: contenido de ácido ascórbico, contenido de ligninas y degradación de ligninas, conductimetría de las paredes celulares, actividades de los enzimas antioxidantes, determinación de la producción de especies activas de oxígeno (AOS).

Instituto de Investigación de Tecnología Alimentaria (IRTA), Lleida - España

Posición: beca escolar de investigación (Subprograma de la Poscosecha de Frutos y Vegetales) Mayo 1998-Agosto 2000

Experiencia Investigadora: En el Laboratorio de Bioquímica y Fisiología, aprendizaje de las diferentes atmosferas de conservación frigoríficas para mantener la calidad de los frutos climatéricos y no climatéricos a lo largo del tiempo. Experiencia en la determinación de los parámetros de calidad y maduración de los frutos durante los periodos precosecha y poscosecha.

HOJA DE VIDA DEL DOCENTE COLABORADOR DEL PROYECTO-2

Datos personales

Vásquez Castillo		Wilson Arturo	
Apellidos		Nombres	
M: (x) F: ()	23-11-59	Ecuatoriano	wilovasquez@yahoo.com
Sexo	Fecha de Nacimiento	Nacionalidad	E-mail
Francisco Dalmau OE3 386, Ponciano alto-Quito		Teléfono oficina:	
Dirección particular / Ciudad		Celular: :0984659247	
		Teléfono casa: 02 2482 128	

Educación Universitaria. Proveer el nombre de los títulos de pregrado y postgrado (Ing., Magister, Ph.D.)

Títulos	Período	Institución/Universidad	Ciudad/País	Tema de tesis de grado
Ing. Agrónomo	1986	Universidad Central del Ecuador	Quito-Ecuador	Evaluación de variedades experimentales de maíz de la Sierra
Maestro Ciencias	1993	Universidad Autónoma Antonio Narro	Saltillo-México	
Ph.D	2004	Universidad de Londres, Imperial College	Wye-Inglaterra	

Experiencia investigativa y en ejecución de proyectos (cite los tres más relevantes)

Período	Título del proyecto	Posición /Actividades realizadas
2010-13	Producción integrada con énfasis en el manejo de plagas y enfermedades de frutas tropicales, temperadas y amazónicas". Financiamiento, ABC-Brasil y Gobierno del Ecuador. INIAP-EMBRAPA	Líder del Proyecto



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



2011-12	"Fundamentos para el desarrollo de estrategias de control biológico del perforador del fruto <i>Neoleucinodes elegantalis</i> en fruta solanáceas andinas exóticas". Financiamiento FONTAGRO-BID. INIAP, CORPOICA, CIAT	Líder del proyecto
2009-13	"Biocontrols and microbial inoculants to improve the quality of life for small farming families in the Ecuadorian Andes" Financiamiento AID-New Zealand AgResearch-Nueva Zelanda e INIAP Ecuador.	Líder del Proyecto

Publicaciones, patentes, prototipos o productos (cite las cinco más relevantes o las más recientes)

1. Líder del Proyecto en el que se desarrolló la variedad de mora sin espinas (*R glaucus*) en el Ecuador
2. Brito B., Espín S., Vásquez W., Martínez A. y Montalvo D., 2013. INIAP Andimora-2013. Manejo poscosecha, características físicas y nutricionales de la mora (*R. glaucus* Benth) para el desarrollo de pulpas, jugos y deshidratados. INIAP Ecuador.
3. Brito B., Vásquez W., (2013). Control de Calidad en la Pre y Pos Cosecha de las Frutas INIAP. Quito, Ecuador, 32 p.
4. Valarezo A., Valarezo O., Mendoza A; Álvarez H., y Vásquez W. 2014. El Cultivo de Maracuyá: Guía técnica para su manejo en el Litoral Ecuatoriano. Manual Técnico No.100. INIAP. Quito, Ecuador, 72 p.
5. Londoño, J. M, Díaz, A. E., G. Gallego, W. Vásquez, H. Suarez and J. Tohme. Geographic Differentiation of Colombian *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Crambidae) Haplotypes: Evidence for Solanaceae Host Plant Association and Holdridge Life Zones for Genetic differentiation. ECBOL Belgium. Brussels-September. 2012.

Experiencia profesional, otros trabajos científicos y técnicos

- 2014 Catedrático de la Facultad de Ingeniería, Escuela de Agroindustria. Universidad de las Américas UDLA.
- 2007-08 Consultor para De Reuter Seed de Holanda, elaboración e implementación del proyecto de factibilidad para la producción de semillas de hortalizas en la Zona Andina
- 2006-2009 Miembro de la comisión técnica del Organismo de Acreditación Ecuatoriana (OAE) para elaborar la norma técnica de la producción orgánica en el Ecuador
- 2005 Miembro de la Misión internacional para evaluar los daños agrícolas y medidas de reactivación por la erupción volcánica en la república del Salvador
- 2005-2012 Catedrático del Colegio de Agricultura, Nutrición y Alimentos- Agronegocios. Universidad San Francisco de Quito-USFQ



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



HOJA DE VIDA DEL DOCENTE COLABORADOR DEL PROYECTO-3

Datos personales

Viera Arroyo		William Viera	
Apellidos		Nombres	
M: (X) F: ()	24 de julio de 1977	Ecuatoriano	william.viera@iniap.gob.ec
Sexo	Fecha de Nacimiento	Nacionalidad	E-mail
Agoyán S7-48 y Huancavilca / Quito		Teléfono oficina: 2371057	
Dirección particular / Ciudad		Celular: 0999258273	
		Teléfono casa: 2955752	

Educación Universitaria. Proveer el nombre de los títulos de pregrado y postgrado (Ing., Magister, Ph.D.)

Títulos	Período	Institución/Universidad	Ciudad/País	Tema de tesis de grado
Ingeniero Agrónomo	1995-2002	Universidad Central del Ecuador	Quito/Ecuador	EVALUACIÓN DE FUNGICIDAS IN VITRO Y PRUEBAS DE RESISTENCIA DE CINCO VARIEDADES DE TOMATE DE ÁRBOL (<i>Solanum betaceum</i> Cav.) PARA ANTRACNOSIS (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>).
Magister en Gestión Empresarial, MBA	2006-2008	Escuela Politécnica Nacional	Quito/Ecuador	DIAGNÓSTICO DE ESTRATEGIAS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE CONTROL DEL TRÁFICO ILEGAL DE PRODUCTOS FORESTALES Y DE ESPECIMENES DE VIDA SILVESTRE EN EL ECUADOR
Master in Plant Breeding	2010-2012	Lincoln University	Christchurch/ New Zealand	ESTIMATION OF THE GENETIC PARAMETERS OF BORON AND SORBITOL CONCENTRATION IN FRUIT FROM A PEAR BREEDING POPULATION, AND INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THESE TRAITS ON THE OCCURRENCE OF FLESH SPOT DECAY

Experiencia investigativa y en ejecución de proyectos (cite los tres más relevantes)

Período	Título del proyecto	Posición /Actividades realizadas
2012-2013	Fundamentos para el desarrollo de estrategias de control biológico del perforador del fruto <i>Neoleucinodes elegantalis</i> (Lepidoptera: Crambidae) en frutas solanáceas andinas exóticas. CORPOICA – FONTAGRO	Investigador Agrícola en el Programa Nacional de Fruticultura / Actividades de investigación para el control del barrenador del fruto de naranjilla. Identificación de arvenses hospederas y parasitoides. Morfometría.
2007-2009	Mejoramiento de la productividad y calidad de los cultivos frutales de la Costa, Sierra y Amazonía del Ecuador. Proyectos CEREPS.	Investigador Agrícola en el Programa Nacional de Fruticultura / Actividades relacionadas a fitomejoramiento y manejo integrado de frutales.
2001-2003	Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades. Proyecto IPM – CRSP (Virginia Tech).	Investigador Agrícola del Departamento Nacional de protección Vegetal / Actividades de investigación de diagnóstico y control de enfermedades en frutales.

Publicaciones, patentes, prototipos o productos (cite las cinco más relevantes o las más recientes)

- Viera, W., Alspach, P., Brewer, L., Johnston, J., & Winefield, C. (2013). Genetic Parameters for Sugar Content in an Interspecific Pear Population. *European Journal of Horticultural Science*, 78(2), 56-66



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



2. Viteri, D., Vásquez, W., León, J., Viera, W., Posso, M., Hinojosa, M., Revelo, J., & Ochoa, J. (2009). Naranja de Jugo (*Solanum quitoense* Lam.) Injerta en Patrones de Solanáceas silvestres Resistentes a *Fusarium oxysporum* y a *Meloidogyne incognita*. Boletín Divulgativo No. 354.
3. Viera, W., & Bernal, G. (2004). Determinación de la Calidad Microbiológica del Compost para la Producción Ecológica de Cultivos en la Región Interandina. In Memorias del IX Congreso Ecuatoriano, I Congreso Binacional de la Ciencia del Suelo y Memorias del I Encuentro Ecuatoriano de la Papa. s.p.
4. Viera, W., Trávez, P., Ochoa, J., Gallegos, P., Ellis, M., & Williams, R. (2003). Aphid Population Dynamics and its Influence on Epidemics of Tree Tomato Viruses. In Tenth Annual Report. Integrated Pest Management – Collaborative Research Support Program. 370-373.
5. Viera, W., Ochoa, J., & Ellis, M. (2002). Inoculation Methods, Disease Resistance and Chemical Control of *Colletotrichum gloeosporioides* in Tree Tomato in Ecuador. In Ninth Annual Report. Integrated Pest Management – Collaborative Research Support Program. s.p.

Experiencia profesional, otros trabajos científicos y técnicos

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP) (Abril 2001 a Agosto 2005 y Octubre 2007 hasta la fecha actual)

Cargo: Técnico Investigador

- Programa de Fruticultura
 - Departamento Nacional de Protección Vegetal
Área Fitopatología y Microbiología de Suelos
- Participación en los siguientes Proyectos de Investigación:
- Fortalecimiento y Seguridad Alimentaria. INIAP-SENPLADES-SENESCYT.
 - Implementation of biocontrol to improve the quality of life for small farming families in the Ecuadorian Andes. AGRESEERACH – NEW ZEALAND.
 - Fundamentos para el desarrollo de estrategias de control biológico del perforador del fruto *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Crambidae) en frutas solanáceas andinas exóticas. CORPOICA – FONTAGRO.
 - Mejoramiento de la productividad y calidad de los cultivos frutales de la Costa, Sierra y Amazonía del Ecuador. Proyectos CEREPS.
 - Desarrollo de tecnologías innovativas para el manejo integrado de naranjilla para mejorar la productividad, calidad de fruta, conservación del ambiente y salud humana en el Ecuador. Proyectos CEREPS.
 - Productores de Lulo y Mora Competitivos Mediante Selección Participativa de Clones Élite, Manejo Integrado del Cultivo y Fortalecimiento de Cadenas de Valor. CIAT – FONTAGRO.
 - Promotion of sustainable cherimoya production systems in Latin America through the characterization, conservation and use of local germplasm diversity. Proyecto CHERLA (Comunidad Europea).
 - Generación y difusión de alternativas tecnológicas para mejorar la productividad de tomate de árbol y babaco en la Sierra Ecuatoriana. Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios - PROMSA.
 - Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades. Proyecto IPM – CRSP (Virginia Tech).
 - Selección de cepas de *Rhizobium* adaptadas a condiciones de campo y su uso como inoculantes de leguminosas de la Sierra y Costa ecuatoriana. Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios - PROMSA.
 - Producción sustentable de papa en áreas urbanas y periurbanas Andinas a través de la combinación de bio-compost e inoculantes microbianos. Capacitación a comunidades de la Provincia de Chimborazo y Cañar. Proyecto COMMINANDES (Comunidad Europea).

PLANT AND FOOD RESEARCH, MONTUEKA RESEARCH CENTER SITE, NEW ZEALAND
(Noviembre 2010 – Diciembre 2011)

Cargo: Investigador en el Programa de Fitomejoramiento de Pera.

Actividades: Investigación sobre contenidos de azúcares y minerales en poblaciones mejoradas de pera procedentes de cruzamiento interespecíficos, y su relación con desordenes fisiológicos.

SERVICIO ECUATORIANO DE SANIDAD AGROPECUARIA
(SESA) (Noviembre 2006 – Octubre 2007)

Cargo: Inspector fitosanitario para la exportación e importación de productos agrícolas.

Actividades: Inspección y determinación del estado fitosanitario de ornamentales, frutas y hortalizas frescas, y productos procesados de origen agrícola.

MINISTERIO DEL AMBIENTE – VIGILANCIA VERDE (Marzo a Septiembre 2006)



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**



Cargo: Inspector de Control Forestal y de Vida Silvestre.

Actividades: Inspección, registro documentado e identificación de especies forestales y especímenes de vida silvestre, en los puestos de control fijos ubicados en San Mateo, San Jerónimo, Baeza, Pueblo Nuevo, Mera y Loja.

CORPORACIÓN DE PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES E INVERSIONES (CORPEI) (Agosto a Noviembre 2005)

Cargo: Consultor para la Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas en el Sector de Plantas Medicinales de Ecuador.

Actividades: Monitoreo de huertos orgánicos y capacitación de agricultores en el uso de Buenas Prácticas Agrícolas, en las Provincias de Chimborazo, Bolívar y Loja.

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR (Abril 2002 – Marzo 2004)

Ayudante de Cátedra Fitopatología General y Económica

Prácticas de Laboratorio y Campo a Estudiantes de Ingeniería Agronómica.

HOJA DE VIDA DEL DOCENTE COLABORADOR DEL PROYECTO-4

Datos personales

Viteri Díaz		Pablo Francisco	
Apellidos		Nombres	
M: (X) F: ()	27 de mayo de 1961	Ecuatoriano	pablo.viteri@iniap.gob.ec
Sexo	Fecha de Nacimiento	Nacionalidad	E-mail
Montevideo Oe-5-17 y Estados Unidos / Quito		Teléfono oficina: 2371057	
Dirección particular / Ciudad		Celular: 0997160858	
		Teléfono casa: 2522795	

Educación Universitaria. Proveer el nombre de los títulos de pregrado y postgrado (Ing., Magister, Ph.D.)				
Títulos	Período	Institución/Universidad	Ciudad/País	Tema de tesis de grado
Ingeniero Agrónomo	1979-1985	Universidad Central del Ecuador	Quito/Ecuador	Enraizamiento de brotes tiernos de babaco (<i>Carica pentagona</i> Heilb.), utilizando ácido indol butírico en cuatro sustratos.
Egresado Maestría Fitoprotección	1998-1999	Escuela Politécnica del Ejército	Quito/Ecuador	

Experiencia investigativa y en ejecución de proyectos (cite los tres más relevantes)		
Período	Título del proyecto	Posición / Actividades realizadas
2011-2014	Apoyo a la Fruticultura para el Fortalecimiento y Seguridad Alimentaria. INIAP-SENPLADES	Investigador en el Programa Nacional de Fruticultura / Actividades de investigación en mejoramiento genético y resistencia a enfermedades en tomate de árbol, naranjilla y mora.
2007-2010	Mejoramiento de la productividad y calidad de los cultivos frutales de la Costa, Sierra y Amazonía del Ecuador. Proyectos CEREPS (FUNDACYT).	Investigador en el Programa Nacional de Fruticultura / Actividades relacionadas a fitomejoramiento tomate de árbol, y manejo integrado de frutales tomate, mora, chirimoya.
1988-1998	Desarrollo y Fomento de la Fruticultura en Ecuador. Cooperación Técnica Suiza-INIAP	Investigador del Programa de Fruticultura / Generación de tecnologías y selección de cultivares de frutales de hoja caduca para los valles interandinos.



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERECTORADO DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL



Publicaciones, patentes, prototipos o productos (cite las cinco más relevantes o las más recientes)

1. Martínez, A., Vásquez, W., Viteri, P., Jácome R., Ayala, G. 2013. INIAP ANDIMORA-2013 Nueva variedad de mora de castilla sin espinas (*Rubus glaucus* Benth). INIAP. Quito, Ecuador. Plegable divulgativo No. 390.
2. Revelo, J., Viteri, P., Vásquez, W., Valverde, F., León, J., Gallegos, P. 2010. Manual del Cultivo Ecológico de la Naranja. INIAP. Quito, Ecuador. Manual Técnico N° 77. 120 p.
3. Viteri, P., León, J., Vásquez, W., Encalada, C., Martínez, A., y Revelo, J., Posso, M., Hinojosa, M. 2010. **INIAP 700 Nicotiana, INIAP 701 Auriculatum, INIAP 702 Cujacu** Solanáceas Silvestres para su empleo como Portainjertos de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav). INIAP. Quito (Ec). Boletín divulgativo No 371. 21p.
4. Coello, D., León, J., y Viteri, P. 2005. Estudio de la resistencia a *Meloidogyne incognita* y *Fusarium solani*, sincronización y compatibilidad de cuatro portainjertos para tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.), Tumbaco-Pichincha. En: Memorias Primer Seminario Regional de Frutales Andinos y Amazónicos. INIAP-POMSA. Quito. pp 225-234.
5. Viteri, P., León, J., Ortega, C. 1999. Evaluation of shoot inducers in cherimoya (*Annona cherimola* Mill.) in Tababela, Ecuador. Acta Horticulturae, 497(1), 347-354.

Experiencia profesional , otros trabajos científicos y técnicos

- Investigador Agropecuario 3 (Servidor Publico 6) del Programa Nacional de Fruticultura- Granja Tumbaco del INIAP con funciones principales en la Elaboración y Ejecución de proyectos de Investigación. 1996-hasta la fecha.
- Responsable Técnico Proyecto de Producción de Plantas Frutales INIAP-USAID-CORPOINIAP. Granja Tumbaco 2000-hasta la fecha.
- Líder encargado Programa de Fruticultura.
- Coordinador Nacional Red Frutex INIAP-IICA-Prociandino. 1997-1998.
- Jefe e Investigador frutales Granja La Pradera (Imbabura) INIAP-Programa de Fruticultura-1988-1996.
- Capacitador en frutales en Seminarios, Cursos y Charlas. 1988-hasta la fecha.
- Profesor Fruticultura y Horticultura Facultad Agroindustrias-Universidad Técnica del Norte-Ibarra-1990-1991.
- Egresado y Tesista INIAP-Programa de Fruticultura-Granja Tumbaco 1985-1988.

Participación en los siguientes Proyectos de Investigación:

- Fortalecimiento y Seguridad Alimentaria. INIAP-SENPLADES. Mejoramiento genético, Tomate de árbol, Naranja, Mora. 2011-2014.
- Implementation of biocontrol to improve the quality of life for small farming families in the Ecuadorian Andes. AGRESERACH – NEW ZEALAND/INIAP. Control Biológico, Manejo Integrado del Cultivo, mora. 2009-2012.
- Mejoramiento de la productividad y calidad de los cultivos frutales de la Costa, Sierra y Amazonía del Ecuador. Proyectos CEREPS. FUNFACYT. Mejoramiento genético (Generación de poblaciones y selección de portainjertos). Fisiología (Producción forzada, Polinización). Manejo Agronómico. Tomate de árbol, mora, chirimoya. 2007-2010.
- Productores de Lulo y Mora Competitivos Mediante Selección Participativa de Clones Élite, Manejo Integrado del Cultivo y Fortalecimiento de Cadenas de Valor. FONTAGRO, CIAT-INIAP. Mejoramiento genético. Naranja y mora. 2007-2010.
- Desarrollo de tecnologías innovativas para el manejo integrado de naranja para mejorar la productividad, calidad de fruta, conservación del ambiente y salud humana en el Ecuador. Proyectos CEREPS. FUNFACYT. Mejoramiento genético. Mora. 2007-2010.
- Promotion of sustainable cherimoya production systems in latin america through the characterization, conservation and use of local germ plasm diversity. CHERLA. Comunidad Europea. Fisiología. Chirimoya. 2005-2008.
- Generación y Difusión de alternativas tecnológicas para mejorar la productividad de tomate de árbol y babaco en la sierra ecuatoriana. PROMSA. Manejo integrado del cultivo. Tomate de árbol, babaco. 2002-2004.
- Desarrollo y Fomento de la Fruticultura en Ecuador: Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COTESU-Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP Ecuador. Áreas de investigación: Mejoramiento genético (Evaluación y selección de cultivares), Fisiología (manejo de la producción forzada), cultivos: Manzano, duraznero, ciruelo de bajo requerimiento de frío. Periodo: 1982-1998.