

## INFORME CIENTIFICO DE BECA

Legajo N°: 4064

**BECA DE Estudio PERIODO 2014-2015**

1. **APELLIDO:** Guisolis

**NOMBRES:** Andrea Paola

**Dirección electrónica (donde desea recibir información):** andreag@faa.unicen.edu.ar

2. **TEMA DE INVESTIGACIÓN** (Debe adjuntarse copia del plan de actividades presentado con la solicitud de Beca)

3. **OTROS DATOS** (Completar lo que corresponda)

**BECA DE ESTUDIO: 1º AÑO:** Fecha de iniciación: 01/10/2014

**2º AÑO:** Fecha de iniciación:

**BECA DE PERFECCIONAMIENTO: 1º AÑO:** Fecha de iniciación:

**2º AÑO:** Fecha de iniciación:

### 4. INSTITUCIÓN DONDE DESARROLLA LOS TRABAJOS

**Universidad y/o Centro:** Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

**Facultad:** Agronomía

**Departamento:** Química

**Cátedra:** Química

**Otros:**

**Dirección: Calle:** Rep. Italia N°: 780

**Localidad:** Azul **CP:** 7300 **Tel:** 02281-433292

### 5. DIRECTOR DE BECA

**Apellido y Nombres:** Nesprias, Rosa Karina

**Dirección electrónica:** knespria@faa.unicen.edu.ar

**6. EXPOSICIÓN SINTÉTICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.** (Debe exponerse la orientación impuesta a los trabajos, técnicas empleadas, métodos, etc., y dificultades encontradas en el desarrollo de los mismos, en el plano científico y material).

Durante el transcurso del periodo informado se han realizado las siguientes actividades:

Asignaturas formales

1) Cursado de la Asignatura Físicoquímica durante el segundo cuatrimestre del 2014: He aprobado todos los informes de laboratorio y ambas instancias de evaluación parcial con notas de 74/100 y 57/100 respectivamente. Esta asignatura fue requisito obligatorio recomendado por la Comisión de Postgrado según resolución CA: 063/14 de la Facultad de Ingeniería de Olavarría, UNCPBA, para completar mi formación de grado. En junio del presente año aprobé el Examen Final con una nota de 8(ocho)

2) Cursado de la asignatura Operaciones Unitarias III correspondiente a la carrera de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del centro de la Provincia de Buenos Aires. Esta asignatura fue requisito obligatorio recomendado por la Comisión de Postgrado según resolución CA: 063/14 de la Facultad de Ingeniería de Olavarría, UNCPBA, para completar mi formación de grado. En periodo de realización (segundo cuatrimestre del 2015)

Cursos de Postgrado con evaluación certificada

1) Tecnología de Postcosecha de Frutas y Hortalizas. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. Docente responsable: Ing. Agr. M. Sc Carlos Alberto Bouzo. Docentes del curso: Ing. Agr. M. Sc. Carlos Alberto Bouzo; Bioq. Dr. Gustavo Adolfo Martínez; Bioq. Dr. Pedro Marcos Civello; Ing. Qca., M. Sc. María Elida Pirovani. Fecha: 7 al 10 de Abril de 2015. Créditos: 3 UCAs. Carga Horaria: 45 horas. Calificación: 7

2) Metodología de la Investigación. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del centro de la Provincia de Buenos Aires. Docente responsable: Dra. Nora Eyler. Créditos: 6. Carga Horaria: 60 horas. En curso.

3) Técnicas de Análisis Instrumental. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del centro de la Provincia de Buenos Aires. Docente responsable: Dra. Araceli Lavat. Docentes del curso: Dra. Nora Eyler; Dra. Adriana Canizo; Dr. Gaston Barreto; Dra. Araceli Lavat; Dra. Mirta Barbosa; Dra. Viviana Rahjal. Créditos: 8. Carga Horaria: 80 horas. En curso.

Cursos de formación

1) Herramientas Estadísticas para la investigación. Docente responsable: Mag. María del Carmen Romero. 4 y 5 de Junio de 2015, Campus Universitario Azul, UNCPBA. Carga Horaria: 12 horas.

2) Curso de Idioma: Curso anual extracurricular de inglés. Nivel II. Dictado por Prof. Mariana Oyarzabal, durante el segundo cuatrimestre del 2014 y primer cuatrimestre del 2015. Carga horaria: dos horas semanales. Facultad de Agronomía. UCPBA.

Presentaciones a reuniones Científicas

1) Variación de la capacidad antioxidante de *Solanum lycopersicum* por estrés térmico a bajas temperaturas. Guisolis, A. P., Sortino, S. I., Nesprias, R.K. y Diaz, K.E. ENVIADO al 38° Congreso Argentino de Horticultura 2015. ASAHO (Asociación Argentina de Horticultura) del 5 al 8 de Octubre de 2015. Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

2) Efecto de la aplicación de UV-C sobre los indicadores de senescencia de Brocoli (*Brasica oleracea itálica*) mínimamente procesado. Guisolis, A. P., Sortino, S. I., Nesprias, R.K. y Diaz, K.E. ENVIADO al 38° Congreso Argentino de Horticultura 2015. ASAHO (Asociación Argentina de Horticultura) del 5 al 8 de Octubre de 2015. Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

3) Seguimiento de la variación de clorofila en rúcula (*Eruca Sativa*) luego de la aplicación de UV. Sortino, S. I, Guisolis, A. P. y Nesprias, R.K. ENVIADO al 38° Congreso Argentino de Horticultura 2015. ASAHO (Asociación Argentina de Horticultura) del 5 al 8 de Octubre de 2015. Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

4) Aplicación postcosecha de UV sobre rúcula (*Eruca Sativa*): Variación del peso fresco durante el período de almacenamiento a distintas temperaturas. Sortino, S. I, Guisolis, A. P. y Nesprias, R.K. Enviado al 38° Congreso Argentino de Horticultura 2015. ASAHO (Asociación Argentina de Horticultura) del 5 al 8 de Octubre de 2015. Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

5) Impacto de la aplicación de UV-C sobre la cantidad de fenoles en brócoli cultivado en la zona centro de Buenos Aires. Guisolis, Andrea P., Sortino, Sofía I., Nesprias, Rosa K. y Diaz, Karina E. ENVIADO a VIII Jornadas Argentinas de Biología y Tecnología Postcosecha 2015 del 10 al 12 de Noviembre de 2015 en E.E.A. Balcarce.

#### Actividades experimentales:

En este periodo he avanzado en la realización de tareas experimentales poniendo a punto varios métodos de determinación y cuantificación de compuestos bioquímicos, empleando técnicas Espectrofotométricas que me permitirán hacer el seguimiento de la muestra según el plan de trabajo propuesto. Actualmente he culminado la puesta a punto de la técnica de cuantificación de Fenoles totales, flavonoides, actividad peroxidasa intrínseca, clorofila, en vegetales de interés agronómico cultivados en la zona centro de la Provincia de Buenos Aires, provistas directamente por el productor el día de la cosecha.

Se realizó un seguimiento de la capacidad antioxidante en tomates (*Solanum lycopersicum*) y brocoli desde el momento de la cosecha y a lo largo de su periodo de conservación, aplicando un tratamiento de UV-C sobre las muestras, se colocó en el fotorreactor a 8 cm de la lámpara de UV y se irradió durante distintos tiempos de exposición (2 y 8 min en tomate y 2, 8 y 16 min en brocoli). Se cuantificó la cantidad de fenoles totales modificando el método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu informado en la literatura, se logró una reducción del tiempo de trabajo de aproximadamente dos horas. La formación de fenoles en tomate se siguió a lo largo de 20 días mientras que en brocoli 15 días de almacenamiento ambos a 5°C ±1.

Se aplico tratamiento de UV sobre muestras acondicionadas (inflorescencias de brócoli mínimamente procesadas), se colocó en el fotorreactor a 8 cm de la lámpara de UV y se irradió durante distintos tiempos de exposición (2 y 8 min, respectivamente). Se cuantificó a través de un método colorimétrico la variabilidad de clorofila a y b, con mediciones a 650 nm y 665 nm al momento de la cosecha y posterior a la aplicación de los tratamientos. Se realizó un seguimiento de este parámetro y se determinó la pérdida de peso de las muestras control (MC) y tratadas (MT), durante diferentes etapas de almacenamiento a 5 °C.

## 7. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS O PUBLICADOS EN EL PERIODO.

**7.1. PUBLICACIONES.** Debe hacerse referencia, exclusivamente a aquellas publicaciones en la cual se halla hecho explícita mención de su calidad de Becario de la CIC. (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha aclaración no debe ser adjuntada. Indicar el nombre de los autores de cada trabajo, en el mismo orden que aparecen en la publicación, informe o memoria técnica, donde fue publicado, volumen, página y año si corresponde; asignándole a cada uno un número. En cada trabajo que el investigador presente -si lo considerase de importancia- agregará una nota justificando el mismo y su grado de participación.

**7.2. PUBLICACIONES EN PRENSA.** (Aceptados para su publicación. Acompañar copia de cada uno de los trabajos y comprobante de aceptación, indicando lugar a que ha sido remitido. Ver punto 7.1.)

**7.3. PUBLICACIONES ENVIADAS Y AUN NO ACEPTADAS PARA SU PUBLICACIÓN.** (Adjuntar copia de cada uno de los trabajos. Ver punto 7.1.)

**7.4. PUBLICACIONES TERMINADAS Y AUN NO ENVIADAS PARA SU PUBLICACIÓN.** (Adjuntar resúmenes de no más de 200 palabras)

**7.5. COMUNICACIONES.** (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores)

Variación de la capacidad antioxidante de *Solanum lycopersicum* por estrés térmico a bajas temperaturas. Guisolis, A. P., Sortino, S. I., Nesprias, R.K. y Diaz, K.E. ENVIADO al 38° Congreso Argentino de Horticultura 2015. ASAHO (Asociación Argentina de Horticultura) del 5 al 8 de Octubre de 2015. Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

Efecto de la aplicación de UV-C sobre los indicadores de senescencia de Brocoli (*Brasica olearacea itálica*) mínimamente procesado. Guisolis, A. P., Sortino, S. I., Nesprias, R.K. y Diaz, K.E. ENVIADO al 38° Congreso Argentino de Horticultura 2015. ASAHO (Asociación Argentina de Horticultura) del 5 al 8 de Octubre de 2015. Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

Seguimiento de la variación de clorofila en rúcula (*Eruca sativa*) luego de la aplicación de UV. Sortino, S. I, Guisolis, A. P. y Nesprias, R.K. ENVIADO al 38° Congreso Argentino de Horticultura 2015. ASAHO (Asociación Argentina de Horticultura) del 5 al 8 de Octubre de 2015. Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

Aplicación postcosecha de UV sobre rúcula (*Eruca Sativa*): Variación del peso fresco durante el período de almacenamiento a distintas temperaturas. Sortino, S. I, Guisolis, A. P. y Nesprias, R.K. ENVIADO al 38° Congreso Argentino de Horticultura 2015. ASAHO (Asociación Argentina de Horticultura) del 5 al 8 de Octubre de 2015. Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

Impacto de la aplicación de UV-C sobre la cantidad de fenoles en brócoli cultivado en la zona centro de Buenos Aires. Guisolis, Andrea P., Sortino, Sofía I., Nesprias, Rosa K. y Diaz, Karina E. ENVIADO a VIII Jornadas Argentinas de Biología y Tecnología Postcosecha 2015 del 10 al 12 de Noviembre de 2015 en E.E.A. Balcarce.

**7.6. TRABAJOS EN REALIZACIÓN.** (Indicar en forma breve el estado en que se encuentran)

**8. OTROS TRABAJOS REALIZADOS.** (Publicaciones de divulgación, textos, etc.)

**8.1. DOCENCIA**

**8.2. DIVULGACIÓN**

**8.3. OTROS**

**9. ASISTENCIA A REUNIONES CIENTÍFICAS.** (Se indicará la denominación, lugar y fecha de realización y títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas)

38° Congreso Argentino de Horticultura 2015. ASAHO (Asociación Argentina de Horticultura) del 5 al 8 de Octubre de 2015. Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. Variación de la capacidad antioxidante de *Solanum lycopersicum* por estrés térmico a bajas temperaturas. Guisolis, A. P., Sortino, S. I., Nesprias, R.K. y Diaz, K.E.

38° Congreso Argentino de Horticultura 2015. ASAHO (Asociación Argentina de Horticultura) del 5 al 8 de Octubre de 2015. Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. Efecto de la aplicación de UV-C sobre los indicadores de senescencia de Brocoli (*Brasica olearacea* itálica) mínimamente procesado. Guisolis, A. P., Sortino, S. I., Nesprias, R.K. y Diaz, K.E.

38° Congreso Argentino de Horticultura 2015. ASAHO (Asociación Argentina de Horticultura) del 5 al 8 de Octubre de 2015. Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. Seguimiento de la variación de clorofila en rúcula (*Eruca sativa*) luego de la aplicación de UV. Sortino, S. I., Guisolis, A. P. y Nesprias, R.K.

38° Congreso Argentino de Horticultura 2015. ASAHO (Asociación Argentina de Horticultura) del 5 al 8 de Octubre de 2015. Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. Aplicación postcosecha de UV sobre rúcula (*Eruca Sativa*): Variación del peso fresco durante el período de almacenamiento a distintas temperaturas. Sortino, S. I., Guisolis, A. P. y Nesprias, R.K.

VIII Jornadas Argentinas de Biología y Tecnología Postcosecha 2015 del 10 al 12 de Noviembre de 2015 en E.E.A. Balcarce. Impacto de la aplicación de UV-C sobre la cantidad de fenoles en brócoli cultivado en la zona centro de Buenos Aires. Guisolis, Andrea P., Sortino, Sofía I., Nesprias, Rosa K. y Diaz, Karina E.

**10. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.** (Señalar características del curso o motivo del viaje, duración, instituciones visitadas y si se realizó algún entrenamiento)

- Curso de Posgrado: Tecnología de Postcosecha de Frutas y Hortalizas. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. Docente responsable: Ing. Agr. M. Sc Carlos Alberto Bouzo. Docentes del curso: Ing. Agr. M. Sc. Carlos Alberto Bouzo; Bioq. Dr. Gustavo Adolfo Martínez; Bioq. Dr. Pedro Marcos Civello; Ing. Qca., M. Sc. María Elida Pirovani. Fecha: 7 al 10 de Abril de 2015. Créditos: 3 UCAs. Carga horaria: 45. Calificación: 7

- Curso de Posgrado: Metodología de la Investigación. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del centro de la Provincia de Buenos Aires. Docente responsable: Dra. Nora Eyler. Docentes del curso: Dra. Nora Eyler. Créditos: 6. Carga horaria: 60. En curso.

- Curso de Posgrado: Técnicas de Análisis Instrumental. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del centro de la Provincia de Buenos Aires. Docente responsable: Dra. Araceli Lavat. Docentes del curso: Dra. Nora Eyler; Dra. Adriana Canizo; Dr. Gaston Barreto; Dra. Araceli Lavat; Dra. Mirta Barbosa; Dra. Viviana Rahjal. Créditos: 8. Carga horaria: 80. En curso.

- Curso: Herramientas Estadísticas para la investigación. Docente del curso: Mag. María del Carmen Romero. 4 y 5 de Junio de 2015, Campus Universitario Azul, UNCPBA. Carga horaria: 12.

**11. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO**

**12. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO**

Ayudante Diplomado dedicación Semi-excusiva (Cargo reducido a dedicación SIMPLE), Cátedras Introducción a la Química, Química general e inorgánica y con colaboración en

Química Agrícola. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA). Azul, 01/05/2013 y continúa.

**13. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TÍTULOS ANTERIORES** (Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período)

Durante el transcurso del periodo informado se han realizado las siguientes actividades como requisito obligatorio recomendado por la Comisión de Postgrado según resolución CA: 063/14 de la Facultad de Ingeniería de Olavarría, UNCPBA, para completar la formación de grado:

- Físicoquímica correspondiente a la carrera de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del centro de la Provincia de Buenos Aires. Docentes responsables: Dra. Cristina Grasselli, Dra. Julia Tasca, Veronica Capdevilla. Nota final: 8.
- Operaciones Unitarias III correspondiente a la carrera de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del centro de la Provincia de Buenos Aires. Docentes responsables: Dra. Susana Nolasco, Karina De Figuereido. En curso.

**14. TÍTULO DEL PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PERIODO DE PRORROGA O DE CAMBIO DE CATEGORÍA** (Deberá indicarse claramente las acciones a desarrollar)

---

**Condiciones de Presentación**

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Becario, la que deberá incluir:
- a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 14).
  - b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, deben agregarse al término del desarrollo del informe
  - c. Informe del Director de tareas con la opinión del desarrollo del becario (en sobre cerrado).

---

**Nota:** El Becario que desee ser considerado a los fines de una prórroga, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.

  
Firma del Director

  
Firma del Becario

## PLAN DE TRABAJO 2014

TESISTA: GUI SOLIS, ANDREA PAOLA

### 1) DENOMINACION: EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DISTINTAS TÉCNICAS DE PROCESADO POSCOSECHA SOBRE LA CONSERVACION Y CALIDAD DE VEGETALES FRESCOS.

#### 2) DEFINICION DEL PROBLEMA Y ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO

Las frutas y hortalizas frescas son fuentes de vitaminas, minerales esenciales, fibra dietaria, antioxidantes fenólicos, glucosinolatos y otras sustancias bioactivas. Estos componentes nutricionales mejoran la salud, promueven el bienestar humano y reducen el riesgo de diferentes enfermedades.

La comercialización de estos productos en fresco se ve limitada por su alta perecibilidad, perdiendo durante la cosecha, transporte y almacenamiento entre un 20-35% del volumen. Hay que considerar que los productos en ocasiones deben recorrer largas distancias antes de llegar al consumidor, lo que trae consigo un deterioro que impide su venta, o disminuye su precio (López-Gálvez y Cantwell, 1996). De esta forma el alto carácter perecedero de ciertas frutas y hortalizas de consumo generalizado, sumado al mal manejo poscosecha y uso de tecnologías de acondicionamiento y almacenamiento inadecuadas, se traduce en elevadas *pérdidas de la calidad*, de volumen comercializado, y en consecuencia de rédito económico para el productor.

Los requisitos más importantes que se exigen a los productos hortícolas que serán comercializados en el mercado en fresco (I gama), son principalmente aquellos que satisfagan las exigencias del consumidor, como el color (tonalidad, brillo, mantenimiento en el tiempo), alta resistencia a los procesos oxidativos después de las operaciones de corte, la ausencia de tierra u otro material sólido, la eventual presencia de residuos fitofármacos y de nitratos dentro de los límites de tolerancia, la limitada carga microbica, el alto contenido de sustancia seca y la duración de la shelf life (vida útil) (Díaz, 2006).

Los tratamientos que reciben estos productos una vez que ingresan en el segmento poscosecha de la cadena de producción, representan el punto de inflexión que requiere investigaciones continuas orientadas a la evaluación de *aplicación de tecnologías* adecuadas para preservar la vida útil de los productos frescos.

Durante el almacenamiento, las frutas y hortalizas sufren diversos cambios fisiológicos indeseables, tales como la pérdida de peso debido a la evaporación del agua, decaimiento, crecimiento de brotes internos y cambios en la composición (Yoo *et al.*, 2012 ). Algunos estudios indican un aumento en la capacidad antioxidante y la concentración de los polifenoles durante el almacenamiento de hortalizas (Leja *et al.*, 2001 y Kevers *et al.*, 2007), aunque otros reportan niveles constantes o decrecientes (Gennaro *et al.*, 2002 y Kevers *et al.*, 2007). Tudela *et al.* (2002) sostienen que el efecto del almacenamiento sobre los antioxidantes depende de muchos factores, incluyendo la luz y la temperatura. Estos pueden actuar como una señal de estrés e inducir la síntesis de flavonoides y/o modificar la cantidad de otros antioxidantes (Ayala - Zavala *et al.*, 2004 e Ichikawa *et al.*, 2006).

Estudios realizados en los últimos años informan que en el segmento poscosecha de la cadena productiva, el vegetal puede sufrir: cambios físicos en la pared celular (aumento de la producción de malondialdehído, como producto de degradación de la misma y con la consecuente pérdida de la firmeza del vegetal) (Barka *et al.*, 2000), acumulación de metabolitos tóxicos, degradación de la clorofila (generando el clásico amarillamiento de los vegetales, Costa *et al.*, 2006), variación del sistema antioxidante defensivo (compuestos fenólicos, etc) (Rivero *et al.* 2001), modificaciones en la concentración, en el contenido y composición de carbohidratos, en el contenido de proteínas (Chang *et al.*, 2001), reducción de la actividad fotosintética (Sage y Kubien, 2007), cambios en la intensidad o tasa respiratoria, aumento en la producción de etileno, entre otros.

Para disminuir algunos de los efectos indeseables mencionados, los agricultores han implementado diversos tratamientos tecnológicos. Una de las prácticas más frecuentes es el empleo de fungicidas para el control del ataque de microorganismos durante la poscosecha, sin embargo esta práctica se ha visto restringida debido a que los fungicidas, a veces, dejan residuos en el producto que pueden afectar la salud del consumidor, por ello actualmente existe un mayor interés en implementar tecnologías limpias basadas en el uso de tratamientos alternativos con el propósito de sustituir la aplicación de agroquímicos en los alimentos.

Estudios sostienen que la irradiación UV puede ser considerada como una nueva tecnología para prolongar la vida poscosecha de frutas y hortalizas enteras y cortadas, y ha sido aplicada en distintos vegetales (Artes y Allende, 2005). En función de la intensidad y longitud de onda, la irradiación UV puede inducir un estrés biológico en las plantas y activar algunos mecanismos de defensa naturales de los tejidos vegetales e inducir la producción de compuestos fungicidas como son las fitoalexinas, retrasar los procesos de

maduración y senescencia (Cisneros –Zeballos, 2003). Sin embargo, la sensibilidad de los tejidos al tratamiento con UV difiere en función del genotipo, y en ocasiones las dosis altas pueden favorecer la alteración de compuestos bioactivos del fruto, como vitamina C, carotenos y fenoles, así como el oscurecimiento superficial del tejido (González-Aguilar *et al.*, 2006, 2007).

En 2013, Ya Yen *et al.* mostraron que los tratamientos UV-C a bajas dosis, no tuvieron efectos adversos en los atributos de calidad, ácido ascórbico, compuestos fenólicos y capacidad antioxidante de gajos de mandarina, además de un incremento significativo de flavonoides.

Muchos autores han publicado respecto de la influencia del tiempo de exposición a la luz durante el almacenamiento en la calidad de diferentes vegetales. Lester *et al.* (2010) encontraron que en espinacas, las hojas expuestas a la luz continua ( $26,9 \text{ mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) durante el almacenamiento presentaron mayor calidad nutricional que las hojas expuestas a la oscuridad continua. Con luz fluorescente ( $21,8 \text{ mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) se ha encontrado pérdida de peso, pero no influyó en el contenido de vitamina C (Noichinda *et al.*, 2007). Se ha reportado que la exposición a la luz originaría un aumento de la tasa de respiración en hortalizas de hoja, lo que podría acelerar el oscurecimiento de los bordes (Ayala *et al.*, 2009, Maghoumi M. *et al.*, 2013), la pérdida acelerada de la clorofila en brócoli e incremento de la transpiración y la fermentación en la coliflor (Olarte *et al.*, 2009).

Otro aspecto a tener en cuenta es el uso durante el proceso de lavado, de antioxidantes como ácido cítrico, ácido ascórbico y sus sales o combinaciones de ambos, éstos recubrimientos empleados en dosis bajas pueden frenar el proceso de pardeamiento oxidativo, factor limitante en la duración del tiempo de almacenaje de frutas y hortalizas (Schlimme, 1995).

La aplicación de recubrimientos comestibles con ingredientes biológicos ha sido estudiada desde 1986 (Kester y Fennema, Guilbet). Los mismos, se han desarrollado con el fin de extender la vida útil de los productos alimenticios, usarse como soporte de agentes antimicrobianos, antioxidantes o nutrientes, para hacer más lenta la migración de humedad y lípidos o el transporte de gases y solutos. Éstos, deben poseer propiedades mecánicas que garanticen la adecuada adhesividad a los alimentos y manipuleo de ellos sin deterioro de las mismas y, además, deben ser totalmente neutras con respecto al color, tacto y olor del alimento (Famá *et al.*, 2004).

En este sentido, la aplicación de recubrimientos comestibles sería una alternativa para mantener la calidad de los frutos ya que se reduciría la pérdida de humedad y de peso, se lograría una mejora en su apariencia y se prolongaría la vida comercial (Báez *et al.*, 2000; Cáceres *et al.*, 2003).

Ante estos hechos, resulta relevante la evaluación del uso de este tipo de tecnologías en cada producto en particular, a fin de definir las condiciones óptimas de aplicación experimental y los posibles cambios que ella genera sobre cada vegetal.

En nuestro país existen pocos antecedentes relacionados con el utilización de tecnologías poscosecha y el empleo de tratamientos suaves como por ejemplo irradiación UV y recubrimiento antimicrobiano, que activen los mecanismos de defensa del producto, para alargar la vida útil y al mismo tiempo obtener un efecto benéfico en la calidad del mismo, por lo que los aportes que surjan de este trabajo de Investigación serán innovadores y de gran utilidad para los productores de la región.

En resumen la temática que se abordará es en torno a la Aplicación de diferentes tratamientos tecnológicos/químicos poscosecha sobre vegetales frescos cultivados en la región (Irradiación con UV y Recubrimiento Antimicrobiano) y se estudiará como varían los diversos parámetros bioquímicos (entre ellos actividad peroxidasa, la capacidad antioxidante-fenoles totales, flavonoides, tasa respiratoria, cantidad de clorofila, peroxidación de la membrana lipídica, etc) que se usarán como indicadores o parámetros de la calidad y conservación de los vegetales. La química es un área transversal a la Agronomía aplicada, y el desarrollo de este tipo de proyecto permitiría profundizar en aspectos de calidad en productos de origen agroalimentarios.

### 3) TRABAJOS PREVIOS REALIZADOS

Desde el año 2011 integro el grupo de investigación CRESCA (Centro Regional de Estudios Sistémicos de la Cadena Agroalimentaria), dentro de este marco he incursionado en temáticas relacionadas con la horticultura, siempre buscado mejorar la calidad organoléptica a lo largo de su vida en anaquel, sin alterar negativamente las características sensoriales de material en fresco y mínimamente procesado (IV Gama), especialmente he trabajado con hortalizas no tradicionales muy valoradas a nivel mundial como son los espárragos. De estas actividades han surgido 11 presentaciones en Congresos Nacionales e Internacionales y 8 publicaciones en revistas con referato que me cuentan como autora principal y coautora. Además he realizado mi tesis de grado para obtener el título de Licenciado en Tecnología de los Alimentos, en esta área de conocimiento.

Por otro lado en los últimos años mi directora de Tesis ha avanzado en el estudio sobre el efecto de distintos factores de estrés abióticos que afectan la germinación, el crecimiento y el rendimiento de trigo y la

activación de los respectivos mecanismos de detoxificación (Madhava Rao, 2006), en particular, ha estudiado la variabilidad de la actividad peroxidasa (POX) de la fracción proteica de raíces extraídas de plántulas de tres semanas de crecimiento de *Triticum Aestivum*. De este estudio surgieron numerosas presentaciones a Congresos, y publicaciones en actas y sitios de divulgación masiva. Además ha trabajado en temáticas relacionadas con la **calidad de hortalizas** cultivadas en la zona centro de la provincia de Buenos Aires para lo cual se han cuantificado espectrofotométricamente la cantidad de hierro presente en hortalizas de hojas verdes y cantidad de nitratos en lactuca sativa, con equipos disponibles en la Facultad de Agronomía. De este estudio han surgido varias presentaciones a congresos, un trabajo se encuentra en proceso de redacción y se ha culminado una Tesis de grado, de una alumna de la carrera de Licenciatura en Tecnología de los Alimentos.

En este sentido se pretende avanzar en una nueva línea de investigación sometiendo a vegetales frescos a distintos tipos de stress tales como Irradiación con UV, Shock térmico, etc. con el objetivo de activar sus mecanismos de defensa para prolongar la vida útil de los mismos.

Actualmente, he iniciado mi Trabajo de Tesis bajo la dirección de la Dra. Karina Nesprias, en el marco del Doctorado en Ingeniería, mención Tecnología Química, en una temática relacionada con la planteada en esta postulación y con la nueva línea de investigación que se esta comenzando a desarrollar (EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DISTINTAS TECNICAS DE PROCESADO POSCOSECHA SOBRE LA CONSERVACION Y CALIDAD DE VEGETALES FRESCOS). Durante el mismo, estudiaré el efecto de la aplicación de irradiación UV y recubrimiento antimicrobiano en tomate y brócoli, cultivados en la región, sobre diversos parámetros bioquímicos. Se cree que la aplicación de tratamientos tecnológicos/químicos poscosecha modifica las propiedades funcionales y nutraceuticas de vegetales frescos comestibles, convirtiéndolos en alimentos con alto valor agregado. He obtenido resultados preliminares que darán origen a presentaciones a Congresos y futuras publicaciones con referato.

Además, dentro de esta novedosa línea de investigación una estudiante de la Carrera Licenciatura en Tecnología de los Alimentos, que se dicta en la Facultad de Agronomía, se encuentra trabajando actualmente, bajo la dirección de la Dra. Nesprias, y en una primera etapa, se ha abocado a la puesta a punto de una nueva técnica de cuantificación de malondialdehído, metabolito principal característico de daño de la membrana lipídica por peroxidación, signo evidente de deterioro de la calidad del vegetal.

Dentro de este marco se pretende desarrollar en colaboración con este grupo de trabajo y futuros tesisas que se sumen, esta línea de investigación, innovadora para nuestra Facultad y nuestra región en la que el desarrollo de este tipo de proyecto permitiría profundizar en aspectos de calidad en productos de origen agroalimentarios. Los resultados obtenidos serán de utilidad para productores de la zona, ya que nuestra Institución posee amplia inserción en la comunidad y en el sector rural.

#### 4) OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

##### Objetivo general:

Estudiar el efecto de la aplicación de diferentes tratamientos tecnológicos/químicos poscosecha sobre la conservación y calidad de vegetales frescos cultivados en la región.

##### Objetivos Particulares:

- Estudiar las propiedades bioquímicas (capacidad antioxidante: fenoles totales, flavonoides, peroxidadas, tasa de respiración, entre otras) y organolépticas del vegetal al momento de la cosecha.
- Analizar y cuantificar el efecto de los cambios bioquímicos durante la poscosecha (capacidad antioxidante, tasa de respiración, etc.) del vegetal testigo (sin tratamiento), a medida que transcurre el período de conservación y almacenamiento.
- Evaluar los efectos individuales y/o sinérgicos de la aplicación de diferentes tratamientos poscosecha (irradiación UV; recubrimiento antimicrobiano) sobre vegetales frescos en comparación con el testigo, a medida que transcurre el período de conservación y almacenamiento.
- Determinar las condiciones experimentales óptimas y diseñar un dispositivo tecnológico acorde para el tratamiento.

## 5) METODOS Y TECNICAS

### DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS ESTADISTICO

Se tomarán muestras aleatorias representativas del vegetal en estudio, provistas por el Productor de la zona al momento de la cosecha. Se llevarán a cabo distintos diseños experimentales y se estudiarán mediante la técnica estadística de análisis de la varianza (ANOVA) para determinar las variables más significativas y modelar los posibles resultados, de manera de poder optimizar múltiples respuestas (Montgomery, 1991; Leardi *et al.*, 2009).

A los fines de conocer cuáles son las variables del proceso (factores experimentales) que ejercen un mayor efecto sobre las respuestas a analizar, se llevará a cabo un diseño de cribado de dos niveles (es decir, dos valores para cada variable). Estos diseños son muy utilizados como primera instancia en la experimentación para descartar factores no significativos (Montgomery, 1991). Las variables que se utilizarán como factores experimentales en esta primera etapa serán para tratamiento UV: tiempo de exposición a la radiación, distancia entre las lámparas y la muestra, dosis de UV y tipo de longitud de onda y para RA: tipo de recubrimiento, concentración de la solución, tiempo de exposición de la muestra y tiempo de aireado. Las respuestas a evaluar serán: contenido de antioxidantes totales y tasa respiratoria.

En función de los resultados obtenidos en esta etapa, se realizará un diseño factorial completo de 3 niveles utilizando sólo los factores significativos, a los fines de poder detectar la influencia de factores e interacciones sobre distintas respuestas. Las variables dependientes (respuestas) que se analizarán en esta segunda etapa (por triplicado) serán contenido de antioxidantes (fenoles totales), flavonoides, actividad peroxidasa, tasa respiratoria, acumulación de etileno y cantidad de clorofilas. Se realizará un modelado estadístico de cada respuesta y se aplicará la Función Deseabilidad para llevar a cabo la optimización las múltiples respuestas (Programa StatGraphics Centurión XVI, 2012).

### IRRADIACION UV

El dispositivo tecnológico (**fotoreactor**) empleado para la realización las pruebas a escala de laboratorio consistirá en una caja de fibrofácil o material similar pintada internamente de negro de aproximadamente 60 cm x 60 cm x 50 cm, con un estante metálico (tipo rejilla) regulable en altura y que en su interior contiene como fuente de energía un arreglo de lámparas germicidas de UV (longitud de onda  $\lambda$ : 254 nm) de 6 w de potencia cada una, conectadas en serie que permite su funcionamiento en forma individual o grupal, colocados en una primera instancia a una distancia promedio de 15 cm de la base de apoyo. Tres de las lámparas se ubicarán en la parte superior, una a cada costado, para asegurarse que el vegetal sea irradiado en forma completa en todas las direcciones.

Para comenzar con los primeros estudios se seleccionará una hortaliza estación fría (invernal) como lo es el **brócoli** y otra de estación cálida (estival) como es el **tomate**, ambas de consumo masivo. Las muestras de hortalizas (brócoli/ tomate) se acondicionarán en bandejas de poliestireno, que se ubicarán dentro del **fotoreactor**. El tiempo de irradiación (TI) que se aplicará a las muestras será 30 minutos (TI<sup>30</sup>) de cada lado, posteriormente e inmediatamente después del tratamiento se retirará y procederá con los análisis químicos correspondientes. Estos análisis se repetirán sobre la muestras tratadas (TI<sup>30</sup>) y sobre las control (TI<sup>0</sup>) (sin tratamiento) a los 5, 10 y 15 días de conservación, y/o hasta que el deterioro sea evidente a simple vista.

### RECUBRIMIENTO ANTIMICROBIANO

Se comenzará el estudio empleando soluciones al 3% de ácido acético (AA), colocadas en un recipiente de boca ancha. Las hortalizas en estudio (inflorescencia del brócoli/ tomate entero) se sumergirán durante 5 minutos en la solución AA. El vegetal tratado se retira de la solución, se dejará escurrir sobre rejilla, y finalmente se lo dejará a temperatura ambiente (aireado) durante dos horas para luego proceder al estudio de los parámetros bioquímicos de referencia, en comparación con las muestras testigos. El tratamiento anterior, se repetirá con distintos recubrimientos antimicrobianos tales como soluciones de quitosano (Q) y propóleo (P) a igual concentración, tiempos de exposición y aireado. Se determinarán las condiciones óptimas de operación en función de los resultados obtenidos y de la aplicación de los tratamientos estadísticos correspondientes.

### METODOS DE CUANTIFICACION

Los métodos de cuantificación de las diferentes variables dependientes (respuestas), que permitirán hacer un seguimiento de la evolución del vegetal fresco estudiado (Actividad peroxidasa, la capacidad antioxidante-fenoles totales, flavonoides, tasa respiratoria, cantidad de clorofila, peroxidación de la membrana lipídica) se llevarán a cabo siguiendo técnicas descriptas en la literatura previa adecuación a la muestra a analizar y puesta a punto de la misma. A continuación se detallan algunas de esas técnicas:

**Fenoles Totales:** Para la determinación de Fenoles Totales se debe realizar una curva de calibración con una solución patrón de ácido gálico ( $0,1 \text{ mg mL}^{-1}$ ), siguiendo los lineamientos de Singleton & Rosi (1965). Para construir la curva se deben tomar volúmenes de 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 y 160  $\mu\text{L}$  de la solución patrón, que deben llevarse con agua destilada a un volumen final de 500  $\mu\text{L}$ . Para el blanco se utilizará agua destilada. Luego, a cada uno de los estándares se le agrega 250  $\mu\text{L}$  del reactivo Folin-Ciocalteu (1N) seguido de una homogeneización en un sonicador durante 5 minutos. Finalmente se adiciona 1250  $\mu\text{L}$  de  $\text{NaCO}_3$  al 20% P/V. Se deja desarrollar color durante 120 minutos y posteriormente se realiza la lectura a 760 nm, en espectrofotómetro. Se repite la técnica para las muestras incógnitas, para lo cual se utilizará en lugar del estándar 500  $\mu\text{L}$  del extracto fenólico obtenido en el proceso de extracción. Los resultados se expresarán como mg equivalente a ácido gálico por cada 100 g de muestra.

**Flavonoides:** Para la determinación de Flavonoides se debe realizar una curva de calibración con una solución patrón de catequina ( $0,1 \text{ mg mL}^{-1}$ ). Para construir la curva se toman volúmenes de 0, 20, 40, 60, 80, 100  $\mu\text{L}$  de la solución patrón, y llevar con agua destilada a un volumen final de 2500  $\mu\text{L}$ . Para el blanco se utilizará agua destilada. Luego, se toman volúmenes de los estándares de 500  $\mu\text{L}$  y se les adiciona 1250  $\mu\text{L}$  agua, seguido de 75  $\mu\text{L}$   $\text{NaNO}_2$  al 5% P/V y se deja reposar durante 6 minutos. Finalmente se adiciona 150  $\mu\text{L}$   $\text{AlCl}_3$  al 10% P/V y nuevamente se deja reposar 5 minutos, se agrega 500  $\mu\text{L}$   $\text{NaOH}$  (1M) y finalmente, 25  $\mu\text{L}$  agua. La lectura se realiza en espectrofotómetro a 510 nm y antes de los 30 minutos.

### Tasa respiratoria

La tasa de respiración es un excelente indicador de la actividad metabólica del tejido y por tanto, es muy útil la precisión del potencial de almacenamiento del producto. En el proceso de respiración ocurre una pérdida de sustrato que en frutas y hortalizas cosechadas, no son repuestos, dando inicio el proceso de deterioro del producto. La respiración que ocurre en presencia de oxígeno es un excelente indicador de la actividad metabólica del tejido, por tanto puede ser usada como guía de la vida útil del producto. La respiración es un proceso complejo, afectado por un gran número de factores. Su cuantificación se realiza por titulación. El  $\text{CO}_2$  desprendido por la muestra es burbujeadado en un volumen conocido de solución alcalina (hidróxido de sodio 1N) donde ocurre absorción de  $\text{CO}_2$  presente, que es convertido a ión carbónico. En la reacción ocurre un decrecimiento del número equivalente de la solución, siendo esta variación igual al número de equivalente de  $\text{CO}_2$  que reaccionó en un determinado periodo de tiempo. A través de titulaciones de esta solución con  $\text{HCl}$  0.1N valorado, se puede saber el número equivalente de solución de hidróxido de sodio, usando como indicador la fenolftaleína (Kolthof *et al.*, 1969).

### CRONOGRAMA

Actividad	Año 1												Año 2	
	Mes													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Realización de Cursos en el marco del doctorado	X	X	X	X			X	X	X	X				X
Búsqueda Bibliográfica	X	X	X	X				X	X				X	X
Puesta a punto de técnicas experimentales. Construcción del dispositivo tecnológico	X	X	X	X	X	X	X							
Aplicación del tratamiento 1. Irradiación con UV . Cuantificación de los parámetros de referencia.				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aplicación del tratamiento 2. Recubrimiento Antimicrobiano. Cuantificación de los parámetros de referencia.								X	X	X	X	X	X	X
Aplicación tratamiento combinado óptimo. Cuantificación de los parámetros de referencia.														X
Análisis de resultados y elaboración de conclusiones						X	X	X					X	X
Redacción de trabajos para su presentación a congresos y para su publicación en revistas con referato.							X	X					X	X

## BIBLIOGRAFÍA

- Artes, F. Allende A. (2005), Processing lines and alternative preservation techniques to prolong the self-life of minimally fresh processed leafy vegetables. *Eur. J. Hort. Sci.*, 70, 231-245.
- Ayala, F., Echavarri, J.F., Sanz, S., Olarte, C., (2009). Quality characteristics of minimally processed leek packaged using different films and stored in lighting conditions. *Int. J. Food Sci. Technol.* 44, 1333–1343.
- Ayala-Zavala J.F., Wang S.Y., Wang C.Y., Gonzalez-Aguilar G.A., (2004), Effect of storage temperatures on antioxidant capacity and aroma compounds in strawberry fruit. *Food Sci. Technol.* - LEB, 37, 687–695.
- Báez, R.; Bringas, E.; Mendoza, A.M.; González A.G; Ojeda A.J. (2000). Recubrimientos de tratamientos especiales en frutos de mango tratados hidrotérmicamente. Págs. 71-74 en: Villamizar, F.; Báez, R. (eds), *Segundo Congreso Iberoamericano de Tecnología Postcosecha*. Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Ingeniería Agrícola. Bogotá, Colombia.
- Barka E. A., Kalantari S., Makhlof J., (2000), Effects of UV-C irradiation on lipid peroxidation markers during ripening of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) fruit. *Aust. J. Plant Physiol.*, 27, 667-671.
- Cáceres, I., Mulkay, T., Rodríguez, J., Paumier, A., Sisino, A. (2003), Influencia del encerado y tratamiento térmico en la calidad postcosecha del mango, *Revista Simiente*, 73(1-2), 25 -29.
- Chang M., Chen S., Lee C., Chen Y. M., (2001), Cold acclimation and root temperature protection from chilling injury in chilling- sensitive mungbean (*Vigna radiata* L.) seedlings. *Bot. Bull. Acad. Sin.*, 42, 53-60.
- Cisneros –Zeballos L. (2003), The use of controlled postharvest abiotic stresses as a tool for enhancing the nutraceutical content and adding-value of fresh fruits and vegetables. *J. Food Sci.*, 68, 1560-1565.
- Costa L., Vicente, A.R., Civello, P.M., Chaves, A.R., Martinez, G.A. (2006), UV-C treatment delays postharvest senescence in broccoli florets. *Postharv. Biol. Technol.* 39, 204-210.
- Famá, L.; Flores, S.; Rojas, A. M.; Goyanes, S.; Gerschenson, L. (2004), Comportamiento mecánico dinámico de películas comestibles a bajas temperaturas: influencia del contenido de sorbato y grado de acidez. *Revista SAM*, 1(1), 157-162.
- Gennaro L., Leonardi C., Esposito F., Salucci M., Maiani G., Quaglia G., Fogliano V. (2002), Flavonoid and carbohydrate contents in Tropea red onions: effects of homelike peeling and storage. *J. Agric. Food Chem.*, 50, 1904–1910.
- González-Aguilar G. A., Villegas-Ochoa, M.A. , Cuamea-Navarro, F., Ayala-Zabala, J.F., (2006), Efecto de la irradiación UV-C sobre la calidad de mango fresco cortado. In: Simposio Ibero-Americano de Vegetales Frescos Cortados. 59-64.
- González-Aguilar G. A., Zabaleta-Gatica, R., Tiznado-Hernandez, M. E., (2007), UV-C Irradiation activates the defense response in mango "Haden" fruit. *Postharv. Biol. Technol.*, 45, 108-116.
- González-Aguilar G. A., Villegas-Ochoa M. A., Cuamea-Navarro F., Ayala-Zavala J. F., (2006), Efecto de la irradiación UV-C sobre la calidad de mango fresco cortado. In: *I Simposio Ibero-Americano de Vegetales Frescos Cortados*. G A González-Aguilar y F Cuamea-Navarro, 59-64.
- Ichikawa M., Ide N., Ono K., (2006), Changes in organ sulfur compounds in garlic cloves during storage. *J. Agric. Food Chem.*, 54, 4849–4854.
- Kester, J. J. E; Fenema, O. R., (1986), Edible films and coating: a review, *Food Technol.*, 12, 47-59.
- Kevers C., Falkowski M., Tabart J., Defraigne J.O., Dommès J., Pincemail J. (2007), Evolution of antioxidant capacity during storage of selected fruits and vegetables. *J. Agric. Food Chem.*, 55, 8596–8603.
- Kolthoff I.M.; Sandell E.B.; Meehan E.V. (1969), Quantitative chemical analyses. Mac Millan Limited, London.
- Leardi, R. (2009). Experimental design in chemistry: A tutorial. *Anal. Chim. Acta*, 652, 161-172.
- Leja M., Mareczek A., Starzynska A., Rozek S., (2001), Antioxidant ability of broccoli flower buds during short-term storage. *Food Chem.*, 72, 219–222
- Lester, G.E., Makus, D.J., Hodges, D.M., (2010), Relationship between fresh-packaged spinach leaves exposed to continuous light or dark and bioactive contents: effects of cultivar, leaf size, and storage duration. *J. Agric. Food Chem.*, 58, 2980–2987.
- Lopez-Galvez, G., Cantwell, M. (1996), Los productos de cuarta gama en Estados Unidos. *Horticultura*, 117, 33-38.
- Maghoubi M., Gómez P.A., Mostofi Y., Zamani Z., Artés-Hernández F., Artés F., (2013), Combined effect of heat treatment, UV-C and superatmospheric oxygen packing on phenolics and browning related enzymes of fresh-cut pomegranate arils, *LWT - Food Science and Technology*, 54, 389-396.

- Montgomery, D.C. (1991). *Diseño y Análisis de experimentos*. Editorial Grupo Editorial Iberoamérica. México.
- Noichinda, S., Bodhipadma, K., Mahamontri, C., Narongruk, T., Ketsa, S., (2007), Light during storage prevents loss of ascorbic acid, and increases glucose and fructose levels in Chinese kale (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*). *Postharvest Biol. Technol.* 44, 312–315.
- Olarte, C., Sanz, S., Echávarri, J.F., Ayala, F., (2009). Effect of plastic permeability and exposure to light during storage on the quality of minimally processed broccoli and cauliflower. *LWT: Food Sci. Technol.* 42, 402–411.
- Quintero, C.; Falguera, V.; Muñoz, A. (2010), Películas y recubrimientos comestibles: Importancia y tendencias recientes en la cadena hortofrutícola. *Revista Tumbaga*, 1(5), 93-118.
- Rivero R., Ruiz M., García P., Lopez-Lefefre L., Sanchez E., Romero L., (2001), Resistente to cold and heat stress: accumulation of phenolic compounds in tomato and watermelon plants. *Plant Science*, 160, 315-321.
- Sage, R. F., Kubien, D. (2007), The temperature response of C3 and C4 photosynthesis. *Plant, Cell and Environment*, 30, 1086-1106.
- Saltveit, M. E. (2000), Wound induced changes in phenolic metabolism and tissue browning are altered by heat shock. *Postharvest Biology and Technology*, 21, 61-69.
- Schlimme, D., (1995), Marketing lightly processed fruits and vegetables. *HortScience*, 30 (1), 15-17
- Singleton, V. L., Rossi, J. A. (1965) Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-phosphotungstic Acid Reagents. *Am. J. Enol. Vitic.* 16, 144-158.
- Tudela J.A., Cantos E., Espin J.C., Tomas-Barberan F.A., Gil M.I., (2002), Induction of antioxidant flavonol biosynthesis in fresh-cut potatoes. Effect of domestic cooking. *J. Agric. Food Chem.*, 50, 5925–5931.
- Yan Shen, Yujing Sun, Liping Qiao, Jianchu Chen, Donghong Liu, Xingqian Ye. (2013), Effect of UV-C treatments on phenolic compounds and antioxidant capacity of minimally processed Satsuma mandarin during refrigerated storage. *Postharvest Biology and Technology* 76, 50–57.
- Yoo K.S., Lee E.J., Patil B.S. (2012), Changes in flavor precursors, pungency, and sugar content in short-day onion bulbs during 5-month storage at various temperatures or in controlled atmosphere. *J. Food Sci.*, 77, 216–221.

## 8) VINCULACION DEL PLAN DE TRABAJO CON OTROS PROYECTOS DE INVESTIGACION EN EJECUCION EN EL MISMO LUGAR DE TRABAJO.

El grupo de investigación CRESCA (Centro Regional de Estudios Sistémicos de la Cadena Agroalimentaria), al que pertenezco desde hace 4 años, ha incursionado en temáticas relacionadas con la horticultura, siempre buscando mejorar la calidad organoléptica a lo largo de su vida en anaquel, sin alterar negativamente las características sensoriales de hortalizas en fresco y mínimamente procesadas (IV Gama), especialmente trabajando con hortalizas no tradicionales muy valoradas a nivel mundial.

Además dentro del grupo de investigación CIISAS (Centro de Investigaciones sobre Sistemas Agronómicos Sustentables), perteneciente a la Facultad de Agronomía acreditado por la UNCPBA, del cual mi directora de Tesis forma parte desde hace 6 años, se ha avanzado en el estudio sobre el efecto de distintos factores de estrés abióticos sobre la germinación, el crecimiento y el rendimiento de trigo. Una de las respuestas comunes a diferentes factores de estrés es el aumento de especies reactivas de oxígeno (EROs) y de la activación de sus respectivos mecanismos de detoxificación (Madhava Rao, 2006). Estos mecanismos involucran el aumento de la actividad de **enzimas antioxidantes** (Bohnert y Sheveleva, 1998; Storz e Imaly, 1999; Arines et al, 1994) y de sustancias antioxidantes. En este marco, en particular se ha estudiado la variabilidad de la actividad peroxidasa (POX) de la fracción proteica de raíces extraídas de plántulas de tres semanas de crecimiento de *Triticum Aestivum*.

En este sentido se pretende avanzar en una nueva línea de investigación sometiendo a vegetales frescos a distintos tipos de stress tales como Irradiación con UV, Shock térmico, etc. con el objetivo de activar sus mecanismos de defensa y lograr una variación de las principios bioactivos con la consecuente prolongación de la vida útil de los mismos y al mismo tiempo conseguir una mejora en las propiedades nutraceuticas.

## 9) IDENTIFICACION DEL LUGAR DONDE SE REALIZARA EL PLAN DE TRABAJO

El presente trabajo de investigación se realizará en las instalaciones de la Facultad de Agronomía, UNCPBA, en laboratorios del área de Química, Departamento de Ciencias Básicas.

## **10) DESCRIPCION DE LA INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DISPONIBLES EN RELACION A LOS REQUERIMIENTOS DEL PLAN DE TRABAJO.**

La Facultad de Agronomía, cuenta con un Laboratorio de investigación docente (50 m<sup>2</sup>), un laboratorio equipado con aire acondicionado (72 m<sup>2</sup>), la sala de reactivos (18 m<sup>2</sup>), dos oficinas para docentes investigadores (10 m<sup>2</sup> c/u). Los laboratorios están provistos de los servicios esenciales (gas, agua corriente, electricidad, campanas extractoras, elementos de seguridad, etc.); además se cuenta con computadoras conectadas en red y conexión a Internet en todos los espacios. Se cuenta con los elementos y medidas de seguridad necesarios para el trabajo propuesto (elementos de protección personal: gafas, máscaras, guantes, guardapolvos e instalaciones: duchas, lavaojos, matafuegos, etc.). Se dispone tanto de los materiales (reactivos y material de vidrio) como el equipamiento necesario para desarrollar la metodología indicada. La Facultad de Agronomía dispone además de una chacra experimental.

### ***En la Facultad de Agronomía, el equipamiento disponible es el siguiente:***

Destilador – Rolco, Polarímetro Wxg-4, Baño Termostático- Vicking, Hplc, Balanza S -2000, Balanza – Sartorius, Balanza -Scout Pro Balanza Analítica Digital-Cobos Espectrofotómetro Metrolab, Digestor Kjendhal, Centrifuga Rolco, Pehachímetro- Hanna, Conductímetro- Oakton, Espectrofotómetro –Biochrom, Estufa De Secado –Orl, Estufa De Cultivo- Faeta, Heladera Philco, Refractómetro, Autoclaves, Micro centrifuga refrigerada, Cámara de frio , Recinitadora, Heladera vertical comercial.

Otros equipamientos en otras unidades académicas que pueden ser empleados en colaboración (Laboratorio de Química, Facultad de Ingeniería, UNCPBA):

**Cromatógrafo de gases** Konik, modelo KNK 2000C, provisto de un inyector para columna rellena y uno para columna capilar. Utiliza nitrógeno como gas portador y tiene detector de ionización de llama (FID).

**Cromatógrafo líquido** Hewlett-Packard 1050 HPLC. Equipado con una bomba cuaternaria, detector UV, detector de fluorescencia y columnas de fase reversa y normal. **Cromatógrafo de gases** G Termo Quest Trace 2000 con Helio como gas portador y detector FID y de espectrometría de masas marca Finnigan Polaris equipado con un analizador tipo Trampa de Iones.