

INFORME CIENTIFICO DE BECA

Legajo Nº:

BECA DE ESTUDIO

PERIODO 2013/2015

1. APELLIDO: BORRAJO

NOMBRES: MARÍA PAULA

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: MAR DEL PLATA **CP:** 7600 **Tel:**

Dirección electrónica (donde desea recibir información): mpborrajo@yahoo.com.ar

2. TEMA DE INVESTIGACIÓN (Debe adjuntarse copia del plan de actividades presentado con la solicitud de Beca)
Influencia del estado de madurez de cosecha y pretratamientos de deshidratación osmótica sobre la calidad de rodajas congeladas de kiwi 'Hayward' producido en el sudeste bonaerense.

3. OTROS DATOS (Completar lo que corresponda)

BECA DE ESTUDIO: 1º AÑO: Fecha de iniciación: 01/04/2013

2º AÑO: Fecha de iniciación: 01/04/2014

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 de Mar del Plata

Facultad: Facultad de Ciencias Agrarias

Departamento:

Cátedra: Prop. Físico-químicas y Funcionales de los Alim. I y II

Otros: NACT: Bioquímica Vegetal y Microbiana

Dirección: Calle: Ruta Nacional 226 **N°:** Km 73,5

Localidad: Balcarce **CP:** 7620 **Tel:** (02266) 430456

5. DIRECTOR DE BECA

Apellido y Nombres: Yommi, Alejandra Karina

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: Balcarce **CP:** 7620 **Tel:**

Dirección electrónica: yommi.alejandra@inta.gob.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).

Como alumna de segundo año de la carrera de Maestría en Producción Vegetal, he formulado y defendido de manera oral y pública el Estado de Avance de Tesis ante los directivos de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias Balcarce (UNMdP). A la fecha, he cumplido con el 84,4% del total de horas en cursos exigidas para acceder al título de Magister en Ciencias Agrarias y con el 100% de las horas especiales. He cursado un total de 10 asignaturas de posgrado acreditadas, de las cuales 4 son relacionadas con la temática, 4 correspondientes a métodos y diseños estadísticos, y 2 perteneciente al módulo humanístico, acumulando un total de 456 h con un promedio general de 8,63. Actualmente estoy cursando Introducción a la Biotecnología que me permitirá cumplir con el 100% de las horas exigidas en cursos. Realicé una estadía de intercambio en el Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Pós-colheita del Depto. de Ciências Biológicas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo (ESALQ/USP) Brasil, comprendiendo prácticas de aprendizaje en distintas tecnologías de procesamiento de frutihortícolas y análisis de compuestos bioactivos. La estadía ha sido acreditada por la Escuela de Postgrado como horas especiales exigidas para acceder al título de Magister. Durante el segundo año de Beca de Estudio he continuado con mi participación en el Proyecto Nacional de Investigación de INTA: PNAIyAV-1130032 "Tecnologías de transformación de alimentos" y en el Proyecto Nacional de Investigación de INTA: PNFRU-1105083 "Nuevas tecnologías para el mantenimiento de la calidad en la cosecha, acondicionamiento y logística de frutas frescas". Además participo de los proyectos de investigación de UNMdP: FCA AGR 468/14 "Influencia del estado de madurez de cosecha del kiwi "Hayward" sobre la respuesta a la aplicación de 1-metilciclopropeno", y FCA AGR 374/14 "Actividad antioxidante en especies hortícolas inoculadas con *Azospirillum brasilense* y sometidos a estrés abiótico". Durante este periodo también he colaborado en las actividades encuadradas dentro del proyecto de tesis doctoral de la Ing. Fasciglione, ("Incidencia de la interacción *Azospirillum* planta sobre el crecimiento, actividad antioxidante, calidad nutricional y comportamiento post-cosecha, en plantas de *Lactuca sativa* expuestas a estrés salino y/o de trasplante") y de los proyectos de tesis de la carrera de Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Alimentos de las alumnas Moreno y Melucci. A partir del año 2014, me he incorporado como miembro del Núcleo de Actividades Científicas y Tecnológicas (NACT) del Área de "Bioquímica Vegetal y Microbiana" de la Facultad de Ciencias Agrarias, a la que pertenezco.

En el plan de trabajo se propuso evaluar la calidad del kiwi "Hayward" congelado, cosechado en diferentes estados de madurez y sometidos a tratamientos de deshidratación osmótica. Para cumplir con los objetivos propuestos se trabajó a lo largo de cuatro etapas: cosecha, almacenamiento, deshidratación osmótica y congelación. Durante la temporada 2013, frutos de kiwis 'Hayward' se cosecharon en distintos estados de madurez (EM) en función del contenido de sólidos solubles totales (SST): 5,0, 7,7 y 9,9 % (EM1, EM2 y

EM3) y se almacenaron durante 4 meses a 0°C y 95%HR. Rodajas transversales de 1 cm, tomadas de la zona media de cada fruto (1 rodaja por fruto) fue el material experimental utilizado para realizar los tratamientos de deshidratado osmótico (DO). El tratamiento osmótico se realizó por inmersión de las rodajas en una solución deshidratante (1:5), durante 4 horas a 30°C y agitación constante (120 ciclos.min⁻¹). El agente deshidratante utilizado fue la sacarosa, solución al 68% (DO1) y solución al 68 % + lactato de calcio 1% (DO2). Además se contó con rodajas sin deshidratar como tratamiento control (DO0). Las rodajas se congelaron durante 1 mes a -30°C. Los análisis de calidad se realizaron por triplicado sobre repeticiones compuestas de 30 frutos, para el momento de cosecha y fin del almacenamiento refrigerado, y de 25 rodajas, para la deshidratación osmótica y conservación congelada. La calidad de la fruta se caracterizó en función de la firmeza (F), contenido de materia seca (MS), color de pulpa (CP), sólidos solubles totales (SST), acidez titulable (AT), ácido ascórbico (AA), fenoles totales (FT) y capacidad antioxidante (CA). La firmeza de la fruta entera se midió con un penetrómetro tipo EFFEGI, dotado de un émbolo de 7,9 mm de diámetro, sobre la zona ecuatorial de cada fruto (por duplicado). Para evaluar la firmeza de las rodajas, se utilizó un equipo INSTRON 4442, perteneciente al INTI de Mar del Plata. El contenido de materia seca de cada rodaja se obtuvo calculando la relación entre el peso fresco y peso seco, luego de ser sometidas a deshidratación en un deshidratador EZIDRI (Hydraflow Ltd., Upper Hutt, Nueva Zelanda) a 65 °C hasta peso constante. El color de la pulpa se analizó mediante los parámetros L*, a* y b* de la escala CIELab*, medido con un colorímetro MINOLTA CR-300 (KONICA MINOLTA SENSING AMERICAS INC., New Jersey, USA) calibrado con una placa blanca (Y:92,0; x:0,3137; y:0,3199). Los componentes del color, luminosidad (L*), intensidad (chroma) y tono (°hue) se calcularon según Pathare et al. (2013). Se midió el contenido de sólidos solubles totales (SST), utilizando un refractómetro digital autocompensado ATAGO Palette α series modelo 3442-E04 (ATAGO CO. Ltd., Tokio, Japón). Sobre una alícuota de jugo se midió la acidez titulable (AT), por titulación con NaOH 0,1N hasta alcanzar un pH de 8,1. Se puso a punto las técnicas espectrofotométricas y se evaluó sobre las muestras conservadas a -80°C el contenido de ácido ascórbico (Leipner et al., 1997), fenoles totales (Singleton & Rossi, 1965) y capacidad antioxidante (Brand-Williams et al., 1995). Sobre las rodajas tratadas osmóticamente también se evaluó la pérdida de peso (PP), la pérdida de agua (PA), la ganancia de sólidos (GS) y el exudado de líquidos durante la descongelación (Marani et al., 2007).

En la temporada de kiwi 2014, se realizó el seguimiento a campo de los sólidos solubles totales acumulados en el fruto (abril-junio). Se realizó la cosecha de kiwi en las fechas 30/4, 27/5 y 17/6 cuando en nivel de sólidos solubles se correspondió con los estados de madurez (EM): 5,0% (EM1); 7,5% (EM2) y 10,0% (EM3). Según la metodología descrita para la temporada anterior, se caracterizó la calidad a cosecha y a los 4 meses de almacenamiento (0°C, 95% HR). A fin de evaluar la evolución de la transferencia de masa durante el deshidratado osmótico (DO), se realizaron los tratamientos DO1 y DO2 durante 6 horas, bajo las mismas condiciones descritas para la temporada pasada.

Se utilizó el programa estadístico "R" para el análisis de los resultados. Para el momento de cosecha y almacenamiento refrigerado se utilizó un diseño completamente aleatorizado de un factor, estado de madurez. Para la

deshidratación osmótica y la etapa de congelado se ajustó un modelo correspondiente a un diseño en bloques completos aleatorizados, con un arreglo factorial 3 x 3, (estados de madurez x tratamientos de deshidratado osmótico).

Resultados

1. Cosecha y almacenamiento refrigerado.

Tanto en la temporada 2013 como en la 2014, los parámetros de calidad a cosecha presentaron las mismas tendencias. Hubo efecto significativo ($p < 0,01$) del estado de madurez del fruto sobre la firmeza (F), la luminosidad (L^*), la intensidad (chroma) y el tono ($^{\circ}$ hue) del color de la pulpa, contenido de fenoles totales (FT) y ácido ascórbico (AA). En concordancia a lo reportado por Snelgar et al. (2005), los frutos que permanecieron durante más tiempo en la planta presentaron significativamente menor firmeza (EM1:8,40 Kg; EM2:7,82 Kg; EM3:6,18 Kg). En los frutos cosechados más maduros se observó una menor luminosidad del color de la pulpa y una tonalidad verde menos intensa (menor valor de L^* , $^{\circ}$ hue y chroma). Los frutos de cosecha temprana (EM1) presentaron significativamente mayor contenido de fenoles totales y ácido ascórbico, mientras que EM2 y EM3 no difirieron entre sí.

Para el contenido de materia seca (MS), la acidez titulable (AT) y la capacidad antioxidante (CA D50) no se encontraron efectos significativos del EM de cosecha.

A los 4 meses de almacenamiento a 0°C , se encontró efecto significativo ($p < 0,01$) del EM para la F, los FT y la CA D50. En la temporada 2013, también se vio un efecto del EM sobre la L^* y el $^{\circ}$ hue del color de la pulpa.

En la temporada 2013, la fruta más firme registró valores de 0,93 Kg correspondiente a los kiwis cosechados en EM2, seguidos por los EM3 (0,83Kg). Sin embargo, no se observa la misma tendencia en la temporada 2014, donde la fruta EM1 fue la más firme (1,03Kg), seguida de la EM2 (0,80Kg) y EM3 (0,60Kg). En ambas temporadas se encontró que la fruta EM3 presentó significativamente mayor poder antioxidante (CA D50), respecto a EM1 y EM2. En las dos temporadas el contenido de fenoles en la fruta EM3 fue significativamente diferente de EM1 y EM2, registrando el menor valor para el 2013 y el mayor para 2014. Los resultados de la temporada 2013 indican que los frutos EM1 resultaron más verdes y menos luminosos ($^{\circ}$ hue 118,88; L^* 49,50) a los 4 meses a 0°C .

Los datos demuestran que los frutos presentan similares características en cuanto al contenido de sólidos solubles totales, acidez titulable, contenido de ácido ascórbico y capacidad antioxidante, independientemente de la temporada de producción, pudiendo haber variaciones en la firmeza de pulpa y el contenido de fenoles. No obstante, en todos los casos la calidad de la fruta fue aceptable.

2. Evaluación del tratamiento de deshidratación osmótica.

El EM afectó significativamente ($p < 0,05$) la pérdida de peso y la pérdida de agua. El DO provocó mayores pérdidas en la fruta EM1 respecto de EM2 y EM3. Esto podría deberse a diferencias estructurales a nivel de tejido y de membrana en la fruta cosechada más tempranamente, lo que facilitaría la pérdida de

líquidos durante el proceso de deshidratación. No se encontró efecto significativo del EM, DO y su interacción en la ganancia de sólidos.

El contenido de MS fue afectado por la interacción EM x DO ($p < 0,05$). Las rodajas tratadas con DO1 y DO2 superaron en más del doble el contenido de MS respecto al control, en todos los EM evaluados. En la fruta EM2, además, se observó un mayor contenido de MS cuando se agregó lactato de calcio al tratamiento de DO. En la fruta fresca (control) no se observaron diferencias significativas en el contenido de MS según el EM. Para las rodajas tratadas osmóticamente, el EM1 presenta significativamente mayor contenido de MS que el EM3. Esto podría explicarse en función de los resultados obtenidos para la transferencia de masa, los frutos EM1 pierden más agua y peso que los de las restantes cosechas, por lo que estaríamos en presencia de un material más deshidratado obteniendo mayores valores de MS.

La F del producto fue afectada por la interacción EM x DO ($p < 0,05$). La fruta DO1 y DO2 resultó significativamente menos firme respecto al control (DO0) en todos los EM evaluados. Si bien la adición de lactato de calcio al jarabe hipertónico mejoró la firmeza del producto osmodeshidratado, los valores alcanzados fueron del 50 al 70% del control. Para los tratamientos DO1 y DO2, las rodajas resultaron significativamente más firmes cuando provinieron de frutos EM2, seguidas por las del EM3. Para el tratamiento control, también se encontró un producto menos firme cuando la fruta fue cosechada en EM1, sin encontrarse diferencias entre EM2 y EM3.

El contenido de SST fue afectado estadísticamente por el EM a cosecha ($p < 0,05$) y por el pretratamiento de DO ($p < 0,0001$). Los frutos provenientes del EM2 presentaron un nivel de SST significativamente menor (23,6 %) que los del EM1 y EM3 que no difirieron entre sí (25,9% y 25,2% respectivamente). El deshidratado osmótico incrementó los SST respecto al control (desde 12,8% para el control aumentó a 31,1% para DO1 y 30,8% para DO2, sin diferencias estadísticas entre los últimos).

Se encontró efecto del tratamiento osmótico sobre la AT ($p < 0,01$) y la relación SST/AT ($p < 0,0001$). Las rodajas deshidratadas osmóticamente sin agregado de lactato de calcio fueron las que presentaron mayor AT. La relación SST/AT aumentó significativamente con el tratamiento osmótico, desde 9,88 (DO0) a 22,02 para DO1 y a 23,71 para DO2. El producto obtenido con el DO2 presentaría una mayor aceptación por parte del consumidor ya que la relación SST/AT fue significativamente más alta.

Con respecto al color de la pulpa, la interacción EM x DO afectó los °hue ($p < 0,01$), el chroma ($p < 0,001$), mientras que para L^* se detectaron efectos de los tratamientos de DO ($p < 0,0001$). Se encontró una disminución significativa del °hue debida al proceso de deshidratación osmótica, resultando estadísticamente diferentes los valores entre DO1 y DO2 en las rodajas EM1 y EM3. Para los tratamientos de DO, se observó que el EM1 presenta significativamente mayor °hue que el EM3. La deshidratación osmótica aumentó significativamente el chroma en las rodajas EM2 y EM3, mientras que en EM1 lo disminuyó. Para las rodajas DO1 y DO2, el EM1 presentó significativamente menor chroma que el EM2 y EM3. Al igual que los °hue, L^* también disminuyó significativamente por efecto de la deshidratación osmótica, sin diferencias estadísticas entre DO1 y DO2. Talens et al. (2002) reportó incrementos en L^* y chroma en rodajas de kiwi osmodeshidratadas con solución de sacarosa al 65%.

Se encontró efecto de la interacción EMxDO para el contenido de fenoles totales (FT) ($p < 0,01$). En todos los casos de DO, el contenido de fenoles fue significativamente mayor en las rodajas de provenientes de EM1 respecto a EM2 y EM3. No se observa un efecto claro de los tratamientos DO sobre el contenido de fenoles de las rodajas tratadas.

El contenido de ácido ascórbico (AA) se vio afectado por la interacción EM x DO ($p < 0,01$). En todos los casos de DO, el contenido de ácido ascórbico fue significativamente mayor en las rodajas EM1. A su vez, en DO1 y DO2, las rodajas EM2 registraron un mayor nivel de AA respecto a EM3, no encontrándose diferencias en el tratamiento control (DO0). Las rodajas provenientes de EM1 y EM3, presentaron significativamente menor contenido de AA cuando se sometieron a deshidratación, registrándose los menores valores en el tratamiento DO2. Para EM2, las rodajas deshidratadas con DO2 presentaron el menor contenido de AA, no encontrándose diferencias significativas entre DO0 y DO1.

Se encontró efecto de la interacción DO x EM ($p < 0,01$) sobre la capacidad antioxidante. En las rodajas control, se observó similar poder antioxidante en todos los EM (35,69-37,31). En el producto deshidratado (DO1 y DO2) se encontró que las rodajas EM2 tienen un poder antioxidante significativamente mayor a las EM1 y EM3. En general, no se encontraron diferencias en la capacidad antioxidante de las rodajas tratadas con los diferentes DO. Únicamente las rodajas EM1 tratadas con DO2 mostraron una disminución del poder antioxidante.

Los resultados obtenidos indican que con frutos del EM2 se obtienen productos osmodeshidratados más firmes aunque con menor SST. Independientemente del tratamiento de DO, EM1 presentó mayor valor nutricional por mayor contenido de AA y FT. A pesar de que mejora la firmeza del producto, el lactato ocasiona pérdida del valor nutricional, lo que se podría subsanar mediante el agregado de aditivos como AA u otros antioxidantes.

3. Evaluación del producto congelado.

En el producto congelado se detectaron efectos significativos de la interacción EM x DO ($p < 0,01$) sobre el contenido de MS. Las rodajas pretratadas osmóticamente (DO1 y DO2) presentaron mayores niveles de MS respecto al control. Todos los EM mostraron un similar contenido de MS en el tratamiento control, mientras que cuando fueron deshidratadas osmóticamente, las rodajas provenientes de fruta cosechada en EM2 fueron las que alcanzaron un valor significativamente menor respecto a los restantes estados de madurez.

Se encontró efecto de la DO ($p < 0,0001$) y del EM ($p < 0,0001$) sobre la firmeza de las rodajas de kiwi. El producto congelado (y descongelado) fue significativamente más firme cuando recibió un tratamiento de deshidratado osmótico respecto al control, encontrándose un aumento adicional de la firmeza por el agregado de lactato de calcio (DO1:0,0886Kg y DO2:0,1128Kg). El pretratamiento de deshidratado osmótico permitió obtener un producto con menor cantidad de agua, y probablemente durante la congelación sufrió menos daño de membrana debido a la menor formación de cristales. Talens et al. (2002) han asociado la pérdida de firmeza con la formación de cristales de hielo y el consecuente daño mecánico. La incorporación de sales de calcio al jarabe deshidratante permitió obtener un producto descongelado con menor pérdida de

firmeza, debido probablemente a la capacidad del calcio de interactuar con las pectinas del tejido vegetal (Grant et al., 1973). El producto congelado proveniente de fruta cosechada en EM1 fue el más firme (0,0983Kg), difiriendo significativamente del de cosecha tardía (EM3:0,0800Kg) e intermedia (EM2:0,0664Kg). La mayor firmeza obtenida en las rodajas de frutas de cosecha temprana podría relacionarse de igual manera a la menor cantidad de agua disponible, ya que durante la deshidratación sufrieron una mayor pérdida de agua.

El exudado de líquidos durante la descongelación fue afectado por el pretratamiento osmótico ($p < 0,0001$). Las rodajas deshidratadas exudaron entre 86,5 y 90,2% menos que las control. Similares reducciones del exudado de líquidos han sido registrados por Marani et al. (2007) en kiwis congelados pretratados osmóticamente.

Para SST se encontró efecto de interacción EM x DO ($p < 0,001$). Las rodajas tratadas osmóticamente (DO1 y DO2) presentaron un valor de SST significativamente mayor que las control (DO0). En el tratamiento control, no se observaron diferencias significativas para SST entre los EM. En el tratamiento DO1, los SST resultaron estadísticamente diferentes en función del EM (EM1:35,5%, EM2:26,6% y EM3:31,7%). En el pretratamiento DO2 (con lactato de calcio), el mayor valor de SST fue detectado en las rodajas EM1 respecto de EM2 y EM3 (EM1:33,9%, EM2:28,2% y EM3:29,5%).

Los resultados del análisis de la varianza indican que los pretratamientos de DO, los EM ni su interacción afectaron significativamente la AT del producto congelado.

Hubo efecto significativo ($p < 0,001$) de interacción EM x DO para la relación SST/AT. Al igual que lo observado al finalizar el pretratamiento de deshidratación osmótica y en todos los EM, los tratamientos DO1 y DO2 presentaron un SST/AT significativamente mayor al control, lo que estaría estrechamente relacionado con una mayor aceptación del consumidor. En la fruta sin pretratar (DO0), todos los EM alcanzaron un similar valor de SST/AT en el producto congelado. Los valores de SST/AT más elevados se encontraron en la fruta EM1 deshidratada osmóticamente, lo que indicaría una mayor aptitud de este estado de madurez para lograr un producto firme y organolépticamente aceptable para el consumo.

Con respecto al color del producto congelado, la interacción EM x DO afectó los °hue ($p < 0,01$), mientras que para L^* y chroma se encontró efecto principal de DO ($p < 0,01$). En todos los casos de DO, las rodajas del EM1 presentaron significativamente mayor °hue que las del EM2 y EM3. No se observó un efecto claro del tratamiento de DO sobre el °hue del producto congelado. El parámetro L^* del color presentó la misma tendencia que la observada en la evaluación de los tratamientos de deshidratación osmótica. Luego del congelado, los productos que recibieron un pretratamiento osmótico (DO1 y DO2) presentaron menor chroma respecto al control.

El contenido de FT se vio afectado por la interacción EM x DO ($p < 0,05$). En todos los casos de DO, las rodajas provenientes del EM2 fueron las que presentaron mayor nivel de FT. No se encontraron diferencias significativas de FT entre los tratamiento de DO para las rodajas EM2 y EM3. El contenido de FT fue mayor en el control (58,14 mgAG/100g pf) que en DO2 (54,84 mgAG/100g pf), en el caso de EM1.

Para el ácido ascórbico se encontró efecto de la interacción EM x DO ($p < 0,05$). El DO1 y DO2 afectaron el AA en todos los EM. En general, cuando se osmodeshidrató fruta cosechada en EM1 y EM2 se obtuvo un producto con mayor contenido de AA respecto de EM3.

Se encontró efecto del DO ($p < 0,01$) y del EM ($p < 0,01$) sobre la capacidad antioxidante de las rodajas de kiwi congeladas. Las rodajas que han recibido un tratamiento previo de deshidratado osmótico con lactato de calcio presentaron menor poder antioxidante (D50:37,83) difiriendo significativamente de DO0 y DO1 que fueron similares entre sí (35,58 y 35,16, respectivamente). La capacidad antioxidante del producto congelado proveniente de EM2 (34,67) fue significativamente mayor a EM3 (D50:37,72), sin embargo no se encontraron diferencias con el producto EM1 (D50:36,18).

Según los resultados obtenidos, realizar un pretratamiento osmótico con y sin lactato permitiría obtener un producto congelado más firme con mejores características de sabor y un color agradable para el consumidor. A efectos de mantener el valor nutricional, los resultados indican que el deshidratado osmótico sin lactato es la mejor alternativa.

4. Transferencia de masa durante el deshidratado osmótico (DO)

A partir de los datos experimentales de humedad y sólidos se simuló la cinética de transferencia de masa con modelos matemáticos. Se determinaron los coeficientes de difusión efectiva utilizando el modelo difusivo de Fick para estado no estacionario. Los resultados indican que el estado de madurez de cosecha del kiwi no afecta la cinética de transferencia de masa y que la adición de lactato de calcio a la solución osmótica aumenta el coeficiente de difusión de agua.

BIBLIOGRAFIA

- BRAND-WILLIAMS, W., CUVELIER, M.E. and BERSET, C. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity, *Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie/Food Science and Technology*, 28: 25-30.
- GRANT, G. T., MORRIS, E. R., REES, D. A., SMITH, P. J. C. and THOM, D. 1973. Biological interactions between polysaccharides and divalent cations: the egg-box model. *Federation of European Bio-chemistry Societies Letters*, 32: 195-198.
- LEIPNER, J., FRACHEBOUD, Y. and STAMP, P. 1997. Acclimation by suboptimal growth temperature diminishes photooxidative damage in maize leaves. *Plant, Cell and Environ.* 20: 366-372.
- MARANI, C.M., AGNELLI, M.E. and MASCHERONI, R.H. 2007. Osmo-frozen fruits: mass transfer and quality evaluation. *Journal of Food Engineering*, 79(4):1122-1130.
- PATHARE, P.B., OPARA, U.L. and AL-SAID, F.AJ. 2013. Colour Measurement and Analysis in Fresh and Processed Foods: A Review. *Food and Bioprocess Technology* 6: 36-60
- SINGLETON, V. L., and ROSSI, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144-158.

SNELGAR, W.P., HALL, A.J., FERGUSON, A.R. and BLATTMANN, P. 2005. Temperature influence growth and maturation of fruit on "Hayward" kiwifruit vines. *Functional Plant Biology* 32: 631-642.

TALENS, P., MARTÍNEZ-NAVARRETE, N. FITO, P. and CHIRALT, A. 2002. Changes in optical and mechanical properties during osmodehydrofreezing of kiwi fruit. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 3: 191-199.

Actualmente, se trabaja en la discusión y redacción del manuscrito de Tesis para ser presentado en el mes de Septiembre ante las autoridades de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias Balcarce (UNMdP). Paralelamente se trabaja en la escritura de publicaciones y comunicados científicos.

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.

1. Fasciglione, G., Casanovas, M., Yommi, A., Quillehauquy, V., Borrajo, M.P., Melucci, C. y Barassi, C. A. *Azospirillum brasilense* como paliativo del estrés salino y de trasplante en lechuga. IV Jornadas Bonaerenses de Microbiología de Suelos. Libro de resúmenes, pag 38. 6 y 7 de marzo de 2014. Mar del Plata. Balcarce

2. Quillehauquy, Victoria; Yommi, Alejandra; Monterubbianesi, Gloria; Fasciglione, Gabriela; Casanovas, Mabel; Borrajo, Paula. Aplicaciones de 1-metilciclopropeno prolongan la vida poscosecha del kiwi. VII Jornadas Argentinas de Biología y Tecnología Postcosecha. Libro de Actas, pag 27. ISBN 978-950-34-1094-3. 28, 29 Y 30 de Mayo de 2014. La Plata, Argentina.

3. Melucci, María C.; Yommi, Alejandra (exaequo); Quillehauquy, Victoria; Fasciglione, Gabriela; Borrajo, Paula; Casanovas, Mabel y Moreno, Ayelén. Almacenamiento en atmósfera controlada y aplicación de 1-metilciclopropeno en kiwis: efectos sobre la firmeza. VII Jornadas Argentinas de Biología y Tecnología Postcosecha. Libro de Actas, pag 28. ISBN 978-950-34-1094-3. 28, 29 Y 30 de Mayo de 2014. La Plata, Argentina.

4. Fasciglione, G.; Casanovas, M.; Quilleausquy V.; Yommi, A.; Borrajo, P. y Barassi C. Test de germinación bajo estrés salino como estrategia para definir el nivel óptimo de inóculo de *Azospirillum brasilense* en lechuga. XV Jornadas Argentinas de Microbiología. Libro de resúmenes, pag 231. 14, 15 y 16 de agosto de 2014. Córdoba, Argentina.

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.)

1. Borrajo, M.P., Yommi, A., Pereyra, M. A., Di Scala, K. Efecto de la madurez a cosecha y tipo de solución osmótica sobre la cinética de transferencia de masa durante la deshidratación osmótica de kiwi. Resumen aceptado para ser presentado en el Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos CYTAL, Buenos Aires, 3 al 5 de Noviembre de 2015.

2. Borrajo, M.P., Fasciglione, G., Quillehauquy, V., Buffa, L., Yommi, A.K. Calidad de kiwi congelado: efecto de la madurez de cosecha y tratamiento osmótico. Resumen aceptado para ser presentado en el Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos CYTAL, Buenos Aires, 3 al 5 de Noviembre de 2015.

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

1. Quillehauquy, V., Yommi, A., Fasciglione, G., Casanovas, M., Borrajo, P. Postharvest Application of 1-Methylcyclopropene extends shelf Life of Kiwifruit. En revisión. Acta Horticulturae.

2. Yommi, A., Quillehauquy, V., Fasciglione, G., Borrajo, P., Melucci, C. and Casanovas, M. Dry matter influences flavor of "Hayward" kiwifruit growing in Argentina. En revisión. Acta Horticulturae.

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)

1. Presentación oral del trabajo "Almacenamiento en atmósfera controlada y aplicación de 1-metilciclopropeno en kiwis: efectos sobre la firmeza". Melucci, María C.; Yommi, Alejandra (exaequo); Quillehauquy, Victoria; Fasciglione, Gabriela; Borrajo, Paula; Casanovas, Mabel y Moreno, Ayelén. VII Jornadas Argentinas de Biología y Tecnología Postcosecha. 28, 29 Y 30 de Mayo de 2014. La Plata, Argentina.

2. Presentación oral del trabajo "Test de germinación bajo estrés salino como estrategia para definir el nivel óptimo de inóculo de *Azospirillum brasilense* en lechuga". Fasciglione, G.; Casanovas, M.; Quilleausquy V.; Yommi, A.; Borrajo, P. y Barassi C. XV Jornadas Argentinas de Microbiología. 14, 15 y 16 de agosto de 2014. Córdoba, Argentina.

3. Quillehauquy, V., Yommi, A., Fasciglione, G., Casanovas, M., Borrajo, P. Postharvest Application of 1-Methylcyclopropene extends shelf Life of Kiwifruit. VIII International Symposium on Kiwifruit [www.kiwifruit2014.com] 18/09/2014 Dujiangyan city, Chengdu, China

4. Yommi, A., Quillehauquy, V., Fasciglione, G., Borrajo, P., Melucci, C. and Casanovas, M. Dry matter influences flavor of "Hayward" kiwifruit growing in Argentina. VIII International Symposium on Kiwifruit [www.kiwifruit2014.com] 18/09/2014 Dujiangyan city, Chengdu, China

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

- Elaboración de 2 resúmenes para las VIII Jornadas Argentinas de Biología y Tecnología Postcosecha 2015. Se trabaja en la redacción del manuscrito.

-

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

8.1. DOCENCIA

8.2. DIVULGACIÓN

8.3. OTROS

1. Informe Técnico 2014. Yommi, A., Quillehauquy, V., Fasciglione, G., Casanovas, M., Borrajo, M.P., Melucci, C., Moreno, A y Pereyra, C. Servicio Técnico Especializado INTA-Rhom and Haas. Uso de SmartFresh en kiwi. Influencia del estado de madurez y la dosis de Smartfresh sobre la calidad de frutos de kiwi Hayward conservados en frío convencional. EEA INTA Balcarce, 11 p.

2. Informe técnico 2015. Quillehauquy, V., Yommi, A., Fasciglione, G., Casanovas, M., Borrajo, M.P. Servicio Técnico Especializado INTA-Rhom and Haas. Uso de SmartFresh en kiwi. Efecto de la aplicación de Smartfresh sobre la evolución de la calidad de frutos de kiwi durante el almacenamiento refrigerado y en poscámara. EEA INTA Balcarce, 11 p

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

- VII Jornadas Argentinas de Biología y Tecnología Postcosecha. Título del trabajo: "Almacenamiento en atmósfera controlada y aplicación de 1-metilciclopropeno en kiwis: efectos sobre la firmeza". Poster. Organizado por CIDCA-CONICET; INFIVE-CONICET; Laboratorio de Investigación de Productos Agroindustriales (LIPA). 28, 29 Y 30 de Mayo de 2014. La Plata, Argentina.

- VII Jornadas Argentinas de Biología y Tecnología Postcosecha. Título del trabajo: "Aplicaciones de 1-metilciclopropeno prolongan la vida poscosecha del kiwi". Poster. Organizado por CIDCA-CONICET; INFIVE-CONICET; Laboratorio de Investigación de Productos Agroindustriales (LIPA). 28, 29 Y 30 de Mayo de 2014. La Plata, Argentina.

- IV Jornadas Bonaerenses de Microbiología de Suelos. Título del trabajo: "Azospirillum brasilense como paliativo del estrés salino y de trasplante en lechuga". Poster. Organizado por INTA; UNMdP, Facultad de Ciencias Agrarias; MAGyP; Ministerio de Educación de la Nación. 6 y 7 de marzo de 2014. Mar del Plata. Balcarce

- Primer Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la Provincia de Buenos Aires

Título del trabajo: "Kiwi congelado: efecto de la madurez y la deshidratación osmótica."
Organizado por: Comisión de Investigaciones Científicas. 19 y 20 de Septiembre de 2012.
La Plata, Buenos Aires, Argentina.

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)

- Estada en el Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Pós-colheita del Depto. de Ciências Biológicas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo (ESALQ/USP) Brasil. Las prácticas de laboratorio se realizaron en el marco del Programa de Pós-Graduação em Fisiologia e Bioquímica de Plantas. 22 de septiembre al 22 de diciembre de 2014.

- Curso de capacitación "Seguridad en Laboratorios". Organizado por EEA INTA Balcarce. Dictado por: Leonardo Marcucci. 6 de Agosto de 2013

- Cursos de Postgrado tomados en la Facultad de Ciencias Agrarias - UNMdP:

* Métodos Estadísticos I: 48 hs, calificación: 9;

* Diseño Experimental I: 30 hs, calificación: 7;

* Bioquímica III: 96 hs, calificación: 9;

* Encuadre Metodológico de la Redacción Científica: 36 hs, Aprobado;

* Métodos Estadísticos II: 30 hs, calificación: 8;

* Diseño Experimental II: 30 hs, calificación: 8;

* Fisiología de Especies Hortícolas: 36hs, calificación: 9;

* Ciclo de Seminarios: 30hs, Aprobado;

* Ecofisiología de Cultivos en Sistemas de Producción Intesivos: 60hs, calificación: 10;

* Clínica Fitopatológica: 60 hs, calificación: 9;

* Introducción a la Biotecnología: 90 hs, en curso.

11. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO

- **Beca de Movilidad de Postgrado 2014. AUGM – Asociación de Universidades Grupo Montevideo. Vinculación Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP) Argentina - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP) Brasil.**

12. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO

- Docente Adscripta en la asignatura "Aditivos en Alimentos" de la carrera de Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ciencias Agraria UNMdP. Periodo abril-junio de 2015.

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

- Estudiante regular del Programa de Postgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP. Admitida en la Maestría en Producción Vegetal con orientación Hortícola. Cohorte 2013.

- Exposición oral y pública del Informe de Avance de Tesis ante la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias Balcarce (UNMdP).

- Miembro del Núcleo de Actividades Científicas y Tecnológicas (NACT) de "Bioquímica Vegetal y Microbiana" de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP.

- Colaboración en el desarrollo de actividades encuadradas en los planes de investigación de dos tesis de grado y una de doctorado.

Participación en Proyectos de Investigación:

- Proyecto Nacional de Investigación de INTA: PNAlyAV-1130032 "Tecnologías de transformación de alimentos". Desde mayo 2013 y continua.
- Proyecto Nacional de Investigación de INTA: PNFRU-1105083 "Nuevas tecnologías para el mantenimiento de la calidad en la cosecha, acondicionamiento y logística de frutas frescas". Desde mayo 2013 y continua.
- Proyecto de investigación de UNMdP: FCA AGR 468/14 "Influencia del estado de madurez de cosecha del kiwi "Hayward" sobre la respuesta a la aplicación de 1-metilciclopropeno". Desde enero 2014 y continua.
- Proyecto de investigación de UNMdP: FCA AGR 374/14 "Actividad antioxidante en especies hortícolas inoculadas con Azospirillum brasilense y sometidos a estrés abiótico". Desde enero 2014 y continua.
- Colaboración en proyectos de investigación de maestría y doctorado llevados a cabo en em Laboratório de Fisiologia e Bioquímica da Pós-colheita. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo (ESALQ/USP) Brasil.
 - "Qualidade físico-química, fisiológica e sensorial de escarola minimamente processada tratada com doses de ácido cítrico e armazenada sob diferentes temperaturas".
 - "Caracterização da qualidade pós-colheita e aplicação de técnicas de conservação em cultivares de cenoura roxa e amarela recém introduzidas no Brasil".
 - "Caracterização do ponto de colheita, efeito do 1-metilciclopropeno, etileno e do armazenamento refrigerado em ameixa Glufblaze".
 - "Métodos para remoção da adstringência e conservação da qualidade de pedúnculos de caju anão-precoce".

14. TITULO 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