

PROYECTO SEMILLA PIS-14-16

"Obtención de leche y sustituto de arroz a partir de la quinua (*Chenopodium quinoa W.*)"

En la ciudad de Quito D.M., a los dieciocho días del mes de diciembre del año dos mil dieciocho, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto de Investigación Semilla **PIS-14-16 "Obtención de leche y sustituto de arroz a partir de la quinua (*Chenopodium quinoa W.*)"**, por una parte la **Dra. Alexandra Patricia Alvarado Cevallos** en calidad de **Vicerrectora de Investigación y Proyección Social** de la Escuela Politécnica Nacional, y por otra la **M.Sc. Jenny Marcela Ávila Vélez** en calidad de **Directora del Proyecto de Investigación Semilla**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) El 7 de abril de 2014, al amparo de lo dispuesto por Consejo de Investigación y Proyección Social, mediante Resolución Nro. 10 se convocó al llamado de "Proyectos de Investigación Semilla – Convocatoria abierta 2014".
- b) Una vez realizado el proceso de evaluación de los Proyectos Semilla que fueron presentados el 25 de junio de 2014, al amparo de lo dispuesto por Consejo de Investigación y Proyección Social, mediante Resolución Nro.39, se aprobaron los proyectos semilla 2014 entre ellos el denominado: "**Obtención de leche y sustituto de arroz a partir de la quinua (*Chenopodium quinoa W.*)"**, presentado por la M.Sc. Jenny Marcela Ávila Vélez.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

Código de Proyecto	PIS-14-16
Nombre del Proyecto	Obtención de leche y sustituto de arroz a partir de la quinua (<i>Chenopodium quinoa W.</i>)
Directora del Proyecto	M.Sc. Jenny Marcela Ávila Vélez (DECAB)
Colaboradoras	M.Sc. María Cristina Sotomayor Grijalva (DECAB) M.Sc. Gabriela Cristina Hidrobo Unda (DECAB)
Departamento	Ciencias de los alimentos y biotecnología (DECAB)
Línea de Investigación	• Elaboración de Alimentos (DECAB)
Objetivo	Obtener leche realizando una hidrólisis enzimática de quinua con pepsina, y un sustituto de arroz a partir de la torta de filtrado del proceso de la leche de quinua
Duración del Proyecto	• Inicio: 1 de septiembre del 2014 • Fin: 31 de agosto del 2015 • Prórroga 1: 16 meses, hasta el 31 de diciembre 2016 • Prórroga 2: 9 meses, hasta el 29 de septiembre 2017 • Duración total: 37 meses
Entrega del Informe Final	15 de mayo del 2018
Presupuesto asignado	\$ 10.698,35 USD (diez mil seiscientos noventaiocho dólares americanos con 35/100)
Presupuesto ejecutado	\$ 10.015,35 USD (diez mil quince dólares americanos con 35/100)

3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando Nro. EPN-PIS-14-16-2018-0002-M entregado el 15 de mayo del 2018, suscrito por la M.Sc. Jenny Ávila, Directora del Proyecto PIS-14-16, se presenta al Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social (VIPS) el informe final del proyecto semilla, y mediante Memorando Nro. EPN-PIS-14-16-2018-0003-M entregado el 1 de junio de 2018, se adjunta el informe de ejecución presupuestaria del PIS-14-16.

Mediante Memorando Nro. EPN-DIPS-2018-0621-M del 17 de octubre de 2018, la Dirección de Investigación y Proyección Social (DIPS) informa a la Directora del proyecto acerca de las observaciones al Informe Final.

Mediante Memorando Nro. EPN-PIS-14-16-2018-0004-M, entregado el 7 de noviembre de 2018, la Directora del Proyecto presenta el Informe Final con los cambios sugeridos; esta información es revisada por la DIPS y se anexa a la presente acta y forma parte integrante de la misma, cuyas conclusiones, recomendaciones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- a) El rendimiento del concentrado proteico de quinua fue del 12 % y presentó 31,56 % de proteína. Se logró disminuir el contenido de carbohidratos, lo que permitió la inactivación de ambas enzimas durante la hidrólisis y evitó la gelatinización.
- b) El GH fue afectado por el tipo y concentración de enzima, se hallaron GH mayores para la exopeptidasa respecto a la endopeptidasa y se logró el mayor GH en el rango de 11,42 – 12,38 % con G1000 al 0,25 % de concentración. Solamente para los hidrolizados con GACC influyó significativamente la concentración de sustrato.
- c) La VPS no fue afectada por el tipo y la concentración de las peptidasas, probablemente influyeron las condiciones de pH y temperatura correspondientes a cada enzima y la concentración de sustrato. El tratamiento con el que se obtuvo mayor VPS (32,38 %) fue a pH 7,5 y 55 °C con 4 % de sustrato y mostró menor separación de fases. Se obtuvo un concentrado hidrolizado que presentó contenidos de proteína (3,51 – 4,51 %) y grasa (1,91 – 2,37 %) similares a los de la leche de vaca.
- d) Se logró la mayor concentración de PS ($77,10 \pm 1,76$ %) a 0 min de acondicionamiento mediante la relación harina: solución de NaOH 1:3,25, a 20 °C y pH 7,50.
- e) El día 0 del estudio de estabilidad, a 8, 20 y 30 °C, las bebidas presentaron una población menor a 10 UFC/mL para bacterias aerobias totales, coliformes, E. coli, hongos y levaduras.
- f) Los valores de las propiedades físico-químicas de la bebida: concentración de PS, porcentaje en suspensión, pH, acidez titulable y sólidos solubles se redujeron con el tiempo de almacenamiento. Mientras que los atributos: intensidad del aroma a quinua, intensidad del sabor a quinua, fluidez y apariencia no variaron



significativamente durante el tiempo de vida útil. Se detectaron cambios en el color y presencia de olores extraños relacionados al deterioro microbiológico por bacterias aerobias totales.

- g) Se logró obtener el mayor rendimiento de aglomeración con la composición de 70 % de harina fina y 30 % de harina gruesa, con una humedad de mezcla del 40 %, sin polisorbato y agua a 70 °C.
- h) El couscous de quinua tiene una forma ligeramente esférica y el couscous de trigo ovalada. En ambos productos se observan irregularidades y porosidades.
- i) En cuanto a las propiedades químicas, el couscous de quinua posee un mayor contenido de proteína, cenizas, fibra cruda y extracto etéreo.

RECOMENDACIONES:

- a) Se recomienda realizar un análisis PDCAAS, un estudio de digestibilidad in vitro y un análisis de estabilidad de la bebida para determinar el tiempo de vida útil.
- b) Se recomienda el estudio con otros estabilizantes alimenticios.

PRODUCTOS:

1. Artículo publicado: "Tratamiento enzimático del concentrado proteico de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) con exo y endopeptidasas"; Ávila Jenny, Sotomayor Cristina; Agronomía Colombiana (Q4); ISSN: 0120-9965; septiembre 2016.
2. Artículo publicado: "Elaboración de una bebida pasteurizada a partir de un extracto proteico de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd)"; Ávila Jenny, Sotomayor Cristina; Enfoque UTE (Latindex); ISSN: 1390-6542; abril 2018.
3. Ponencia: "Tratamiento enzimático del concentrado proteico de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) con eco y endopeptidasas"; Calva Carla; III Congreso Internacional en Investigación e innovación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Bogotá, Colombia; noviembre 2016.
4. Ponencia: "Elaboración de una bebida pasteurizada a partir de un extracto proteico de quinua"; Guallasamín Andrea; II Congreso Internacional de Alimentos, Ciencia y Tecnología: Capítulo bebidas, Quito, Ecuador; noviembre 2017.
5. Póster: "Determinación de los volúmenes de peptidasas comerciales para mantener la misma actividad enzimática a diferentes concentraciones de proteína"; Calva Carla, Guallasamín Andrea, Ávila Jenny; Primer simposio internacional en biodescubrimiento, Quito, Ecuador; febrero 2017.
6. Paper para obtención del título de Ingeniero Agro Industrial: "Elaboración de un sustituto de arroz, tipo couscous, a partir de harina de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) variedad Tunkahuan"; Burbano Agreda Carlos Roberto; http://biblioteca.epn.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=57542&shelfbrowse_itemnumber=76642 , octubre 2017.

7. Paper para obtención del título de Ingeniera Agro Industrial: "Evaluación de la hidrólisis enzimática de concentrado de proteína de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) variedad Tunkahuan con endo y exopeptidasas"; Calva Tubón Carla Johanna; <http://biblioteca.epn.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=45866>; julio 2017.
8. Paper para obtención del título de Ingeniera Agro Industrial: "Elaboración de una bebida saborizada a base de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) variedad Tunkahuan"; Guallasamín Dávila Andrea Estefanía; <http://biblioteca.epn.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=70811>; abril 2018.

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:


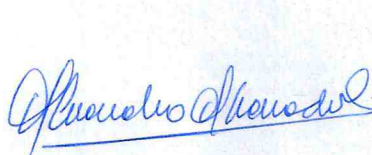
El Proyecto Semilla PIS-14-16 contó con la asignación presupuestaria del VIPS de \$ 10.698,35 USD (diez mil seiscientos noventaiocho dólares americanos con 35/100), y ejecutó \$ 10.015,35 USD (diez mil quince dólares americanos con 35/100).

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto de Investigación Semilla PIS-14-16 "**Obtención de leche y sustituto de arroz a partir de la quinua (*Chenopodium quinoa* W.)**".

Para constancia de lo ejecutado y por estar de acuerdo con el contenido de la presente Acta, las partes libre y voluntariamente suscriben la misma, en tres ejemplares de igual contenido, tenor y valor legal.

Dado en la ciudad de Quito, D.M. a los dieciocho días del mes de diciembre del año dos mil dieciocho.



Dra. Alexandra Alvarado
Vicerrectora de Investigación
y Proyección Social

sp/cc

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Y PROYECCION SOCIAL



M.Sc. Jenny Avila
Directora del Proyecto
PIS-14-16

Recibido
30/12/2019
Jula