

Vinculación Universidad-Empresa como estrategia para impulsar el desarrollo regional: Un caso de estudio

University-Business Linkage as a strategy to boost regional development: A case study

TREJO-TREJO, Elia*†, TREJO-TREJO, Natalia y ZÚÑIGA-MORALES, Jonatan

Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, Procesos Alimentarios. Hidalgo, México. C.P. 42300

ID 1^{er} Autor: *Elia, Trejo-Trejo*

ID 1^{er} Coautor: *Natalia, Trejo-Trejo*

ID 2^{do} Coautor: *Jonatan, Zúñiga-Morales*

Recibido Junio 26, 2018; Aceptado Septiembre 28, 2018

Resumen

La investigación aplicada cobra especial relevancia en las Instituciones de Educación Superior, ya que contribuye a la solución de problemas concretos del entorno social. En este contexto, se presenta un caso particular en el que a través de la vinculación Universidad-Empresa se da valor agregado a la masa para tamales transformándola en harina nixtamalizada para tamales. Para lograr el cometido, se analiza el proceso de producción actual para posteriormente proponer la adecuación del proceso de obtención de harina nixtamalizada para tamales, incorporando las etapas de deshidratado, envasado y almacenamiento. De igual manera se adecua la línea de producción. Para garantizar la calidad e inocuidad del nuevo producto se corrieron pruebas fisicoquímicas y microbiológicas. Al respecto se encontró que la harina tuvo 11 % de humedad, un 77.89 % de carbohidratos, 6.41% de proteína, 3.44 de extracto etéreo, 1.21% de cenizas y 1.41%. La actividad del agua se mantuvo en 0.556 ± 0.002 ; la inocuidad durante todo el proceso se garantizó comprobándose con los análisis microbiológicos que mostraron la ausencia de coliformes, hongos y levaduras. Las pruebas humedad y control microbiológico realizadas en las semanas 0, 4, 8 y 12 del producto almacenado a 22°C con el envase en bolsas de papel kraft propuesto, dan cuenta de la estabilidad del producto. Como resultado del proceso de vinculación, además del desarrollo del nuevo producto se fortaleció el desarrollo regional mediante un proyecto en el que se realizó la transferencia del conocimiento y se impulsó la competitividad de la institución y de la empresa.

Nixtamalización, Tamales, Harina

Abstract

Applied research is particularly important in Higher Education Institutions, since it contributes to the solution of specific problems in the social environment. In this context, a particular case is presented in which, through the University-Company linkage, value added is added to the mass for tamales, transforming it into nixtamalized flour for tamales. In order to achieve the task, the current production process is analyzed and the process of obtaining nixtamalized flour for tamales is proposed, incorporating the stages of dehydration, packaging and storage. In the same way, the production line is adjusted. In order to guarantee the quality and safety of the new product, physico-chemical and microbiological tests were carried out. In this respect, it was found that the flour had 11% moisture, 77.89% carbohydrates, 6.41% protein, 3.44 ethereal extract, 1.21% ash and 1.41%. The water activity was maintained at 0.556 ± 0.002 ; the safety during the entire process was guaranteed by microbiological tests that showed the absence of coliforms, fungi and yeasts. The humidity and microbiological control tests performed at weeks 0, 4, 8 and 12 of the product stored at 22 ° C with the container in bags of kraft paper, give evidence of the stability of the product. As a result of the linking process, in addition to the development of the new product, regional development was strengthened through a project in which knowledge transfer was carried out and the competitiveness of the institution and the company was promoted.

Nixtamalization, Tamales, Flour

Citación: TREJO-TREJO, Elia, TREJO-TREJO, Natalia y ZÚÑIGA-MORALES, Jonatan. Vinculación Universidad-Empresa como estrategia para impulsar el desarrollo regional: Un caso de estudio. Revista de Planeación y Control Microfinanciero 2018, 4-13: 20-28.

* Correspondencia al Autor (Correo electrónico: etrejo@utvm.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer Autor.

Introducción

La investigación aplicada cobra especial relevancia en las Instituciones de Educación Superior, ya que contribuye a la solución de problemas concretos del entorno social. Para lograr este cometido las Universidades deben vincularse con el sector productivo para realizar investigación pertinente que ofrezca alternativas a problemáticas particulares encaminadas al desarrollo sustentable de las microempresas. Bajo esta perspectiva, se considera al conocimiento como motor de desarrollo regional, ya que constituye la base de las estructuras productivas y es el determinante de la competitividad de las regiones (López, 2005).

Para potenciar el desarrollo de una región, donde se ubique una Institución de Educación Superior, es importante el contar con un eficaz vínculo entre los investigadores y docentes y el sector productivo. En consecuencia, la vinculación con el sector productivo debe ser parte de la política de toda institución de educación superior, no por cumplimiento a una normativa sino como una, entre tantas estrategias, para posicionar a la Universidad e impulsar el desarrollo regional.

El binomio Universidad-Empresa ha sido fomentado por diversos organismos, un ejemplo es la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2006) quien propone como mecanismos para lograr este proceso el generar empresas universitarias, el desarrollo de incubadoras de empresas de base tecnológica, el desarrollo de parques científicos y tecnológicos desarrollo de centros de investigación, la asistencia técnica, las asesorías y consultorías, las prácticas profesionales y el desarrollo de proyectos específicos.

Como resultado de una de las anteriores estrategias, en el presente documento se describe el resultado de la vinculación realizado por el Programa Educativo de Procesos Alimentarios (PROCAL) de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital (UTVM) y una microempresa ubicada en el sector alimentario, en el área de influencia de dicha Institución. La microempresa con la que se colaboró se dedica a la molienda de chiles y nixtamal.

La problemática específica atendida, se asocia con incrementar la vida útil de la masa para tamales, dado que si esta no se logra posicionar en el mercado en el mismo día de su molienda sufre deterioro físico-químico, microbiológico y sensorial, representando pérdidas económicas para la microempresa.

Adicionalmente, la microempresa quería ampliar su segmento de mercado, sus puntos de venta y canales de distribución, pero la problemática asociada a la vida de anaquel del producto dificultaba este proceso.

Ante esto, se estableció como propuesta el desarrollar una harina nixtamalizada para tamales con los que por un lado se buscó el evitar pérdidas por descomposición de la masa tanto a la empresa como a sus clientes y por el otro, tener la posibilidad de vender en alguna presentación diferente la masa para tamales cubriendo con ello un mayor segmento de mercado.

Bajo este panorama, la vinculación se planteó desde una perspectiva de cooperación entre Universidad-Empresa, con el propósito de desarrollar nuevos productos como un mecanismo para fortalecer y generar nuevas tecnologías, la diversificación de productos, los nuevos conocimientos, el desarrollo y la investigación e innovación en la microempresa.

La propuesta de intervención en la microempresa, encaminada a atender la problemática brevemente descrita, fue <<Transformar la masa para tamales en harina nixtamalizada para tamales>>, apoyándose en las siguientes hipótesis: a) Con la obtención de la harina nixtamalizada, su vida de anaquel se incrementa al tener alrededor de un 11% de humedad; b) El uso de un empaque o envase adecuado permite incrementar la vida de anaquel de la harina para tamales; c) Al desarrollar la harina nixtamalizada para tamales se deben cuidar las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales; d) Se debe cuidar la granulometría de la harina para tamales debido a que es importante en la caracterización y la textura del producto final.

Materiales y métodos

La investigación se realizó con una microempresa ubicada en la ciudad de Huichapan al oeste del estado de Hidalgo; por su cercanía a Querétaro, México y Pachuca su ubicación es estratégica para el desarrollo sostenible de la microempresa, la cual está claramente posicionada dentro de su segmento de mercado y cuya principal fuente de ingresos proviene básicamente de la venta de masa para tamales.

Para lograr el objetivo que conduce la investigación, se trabajó en 2 etapas mismas que se describen a continuación a grosso modo.

1. Análisis del proceso de producción para la obtención de masa para tamales, modificación al proceso e interacción de procesos.

Para realizar el análisis del proceso de producción se trabajó con una técnica observacional-participativa, que consistió en colaborar de forma activa en la obtención de la masa para tamales esta información se plasmó en un diagrama de bloques Para la descripción de las etapas se realizó una entrevista directa con el propietario de la microempresa y con los involucrados directamente en el proceso de producción. Se analizó la línea de producción atendiendo el aspecto de equipo especial utilizado. Con la información obtenida, se realiza la modificación del proceso para la obtención de la harina nixtamalizada para tamales, se establece la modificación de la línea de producción y la interacción de procesos para que la microempresa continúe con la producción de masa para tamales en tanto el nuevo producto se posiciona en el mercado.

2. Evaluación de la calidad, inocuidad y estabilidad del nuevo producto: harina deshidratada para tamales

Para garantizar la calidad de la harina para tamales se corrieron las pruebas de composición química, características físicas y perfil microbiológico de la harina por duplicado, como se detalla en la tabla 1. Los resultados de los análisis se presentaron de acuerdo a las normas de referencia.

Análisis		Método oficial AOAC, 1997
Químicos	Humedad	925.10 Gravimétrico horno a 105 C
	Proteína (Nx6.25)	920.86 MicroKjeldahl
	Extracto etéreo	920.85 Golfish
	Cenizas	923.03 Gravimétricos
	Fibra cruda	920.86 Gravimétricos
Físicos y sensoriales	Color	Debe ser blanco amarillento o característico de la variedad de grano empleado.
	Sabor	Debe ser característico del producto y no tener ningún sabor extraño.
	Granulometría	La harina debe ser granulosa con una finura tal que el 75% como mínimo pase a través de un tamiz de 0.250 mm de abertura de malla, tamiz.
Microbiológicos	Recuento total de mesófilos aerobios	988.18 PCA
	Recuento total de mohos y levaduras	995.21 PDA
	Recuento de coliformes	989.11 VRBA

Tabla 1 Evaluación de calidad e inocuidad de la harina para tamales

Fuente: NMX-F-046-S-1980

Para evaluar la estabilidad del producto se realizó un estudio de vida útil de la harina nixtamalizada para tamales. Se prepararon diez muestras de 500 g de harina recién deshidratadas y envasadas en bolsas de papel kraft; estas muestras se almacenaron bajo condiciones ambientales, simulando las condiciones de almacenamiento del producto (22 a 24 °C). El diseño utilizado fue completamente al aza (DCA), las variables de respuesta fueron los análisis físicos, químicos de la harina. Se realizó análisis de a y pruebas de comparación de medias mediante la prueba de Tukey ($p < 0.05$). Las bolsas se abrieron a las cuatro, ocho y 12 semanas (2 bolsas por período), realizándose las pruebas indicadas en el cuadro 2.

Análisis		Método oficial AOAC, 1997
Químicos	Humedad	925.10 Gravimétrico, horno a 105 °C
	Actividad de agua	Aqualab
Microbiológicos	Recuento total de mesófilos aerobios	988.18 PCA
	Recuento total de mohos y levaduras	995.21 PDA
	Recuento de coliformes	989.11 VRBA

Resultados

Análisis del proceso de producción para la obtención de masa para tamales

Para establecer la propuesta de deshidratación de la masa para tamales, fue importante entender el proceso de producción con el que la empresa venía trabajando. En ese sentido se explican las etapas del proceso de producción (figura 1).

Recepción de materia prima: Para que la microempresa acepte el maíz es necesario que este cumpla con las siguientes especificaciones: a) Debe ser inocuo y apropiado para el consumo humano, exento de sabores y olores extraños y de insectos vivos, de suciedad en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana; b) El contenido de humedad debe ser de 15.5% m/m máximo, exento de materias extrañas como son los granos rotos, otros granos y suciedad. Además de suciedad como lo son las impurezas de origen animal (incluidos insectos muertos) 0,1% m/m máximo.

Descarga: Esta acción se hace manualmente y se coloca el maíz en el almacén sin cambiar los costales en los que se adquiere, que son de aproximadamente 50 Kg.

Lavado: Consiste en lavar bien el grano en un cazo de acero inoxidable agregando agua, esta es usada para la eliminación de impureza que pueda contener, como son granos rotos, granos de otras especies, polvo y demás suciedad.

Nixtamalización: Después de haber quitado las impurezas como grano quebrado y tamo de maíz con un colador, esa misma agua es aprovechada para llevar a cabo la cocción agregando 0.5 % de Ca(OH)₂ (hidróxido de calcio o cal apagada). Se eleva a una temperatura, por lo menos de 82 °C y generalmente se mantiene por debajo del punto de ebullición durante un tiempo relativo de una hora, esta es utilizada para ablandar la capa externa del pericarpio del grano de maíz.

Lavado, enfriado y reposo: Una vez que se haya observado el desprendimiento de la capa externa (se toma un grano de maíz y con los dedos se frota), se transfiere a la lavadora con agua fría a 15°C y se deja reposar una hora para eliminar el calor de cocción.

Molienda: Una vez enfriado se transfiere a un molino con un motor de 7.5 Hp trifásico con piedras de 8'' con una producción de 250 kg de masa por hora.

Cernido: Posterior a la molienda se pasa la masa con un 42 % de humedad a la cernidora que tiene un motor de 7.5 Hp trifásico con una producción de 250 kg de masa por hora. La malla por la cual se hace pasar la masa es de 0.250 mm, lo que garantiza la calidad de la masa en la elaboración de tamales.

Venta: Una vez que se tiene la masa se coloca en cajas de plástico y se va vendiendo conforme los clientes la requieren, cuidando que durante el día no quede masa sin vender, y representarían mermas para la microempresa.

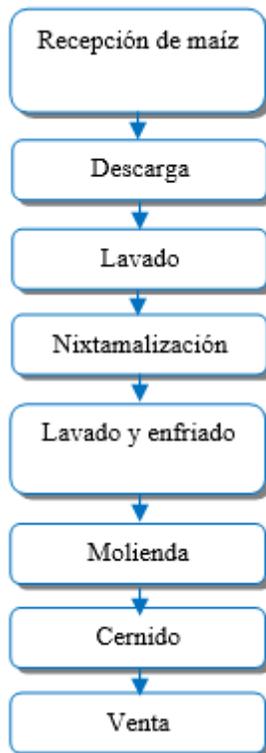


Figura 1 Diagrama de bloques del proceso de masa para tamales

Fuente: Trabajo de ingeniería PROCAL-UTVM (2017)

Una vez conocido el proceso tradicional de obtención de masa para tamales y atendiendo la hipótesis de incrementar la vida de anaquel de la masa mediante la obtención de harina (deshidratación de masa) hasta alcanzar el 11% de humedad fue necesario incluir algunas etapas y/o modificar otras (figura 2).

En ese sentido, durante la etapa de cernido ya realizada en el proceso tradicional fue necesario realizar la determinación de humedad de la masa, siendo en promedio de 42 ± 2 % en peso.

Posterior al cernido se incorporó la etapa principal que da origen al nuevo producto, la deshidratación de la masa hasta alcanzar 11% de humedad tal como lo indica la NMX-F-046-S-1980⁴.

El envasado de la harina fue la penúltima etapa añadida al nuevo proceso para finalmente considerar el almacenamiento y/o transporte. Dada la importancia de cada una de las etapas añadidas al proceso de producción de harina nixtamalizada para tamales, se detallan algunos aspectos de las mismas.

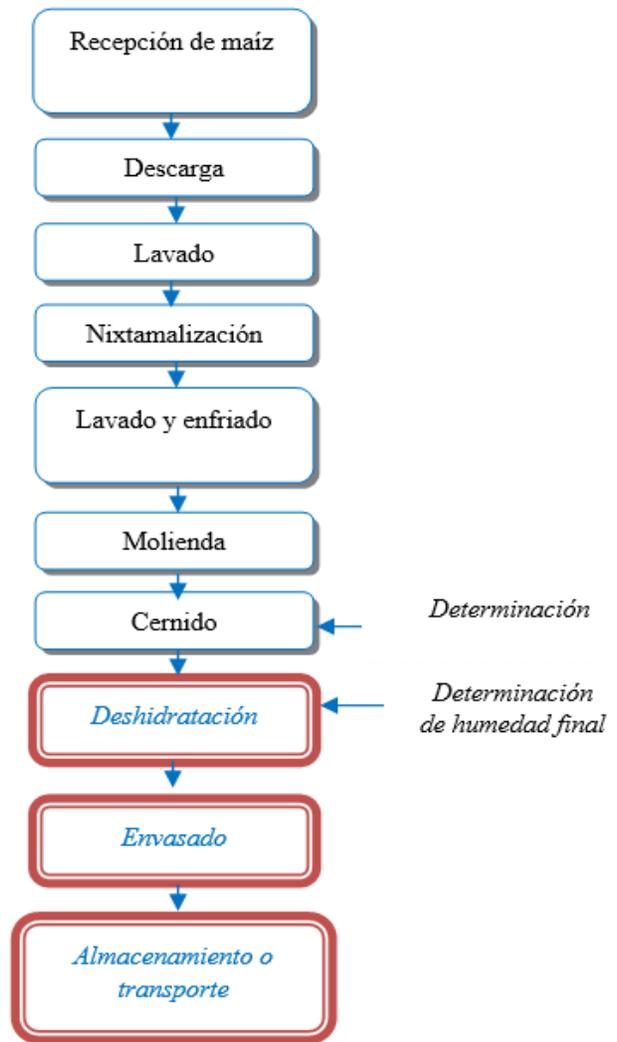


Figura 2 Modificación al diagrama de bloques del proceso de deshidratación de la masa para tamales

Fuente: Trabajo de ingeniería PROCAL-UTVM, (2017)

Deshidratación de la masa para tamales: Para la deshidratación de la masa fue necesario determinar la humedad en la etapa de cernido, la cual fue de 42 ± 2 % en peso. Este dato se utilizó para determinar la cantidad de harina a producir (figura 3).

La deshidratación de la masa para tamales se realizó a una temperatura de 62°C durante 3.5 horas; utilizando para ello un deshidratador por dispersión de aire caliente que adquirió la empresa para tal fin. Una característica de este tipo de deshidratador es que el aire caliente se dispersa a través de todo el equipo y evita que la masa se pegue y/o apelmace con los que se reducen las mermas, además de que su temperatura es constante y el secado es rápido y homogéneo (FITO, 2011). La humedad final del producto fue de 11%, teniendo un rendimiento de 651.68 g de harina por cada 1000 g de masa deshidratada.

Envasado: Por el tamaño de la microempresa y su disponibilidad de capital el envasado del nuevo producto se realiza de forma manual en bolsas de papel kraft en presentación de 1 Kg. Este envase tiene como características el ser un empaque sostenible, con resistencia a la manipulación y se puede reciclar por lo cual es respetuoso con el medio ambiente (figura 4).



Figura 4 Envase para la harina nixtamalizada para tamales
Fuente: Trabajo de ingeniería PROCAL-UTVM, (2017)

Técnicamente tiene un peso base de 85 g/m² y dado que tiene un buen desempeño para la impresión (DIM, 2016) en él se imprime directamente la etiqueta comercial del producto, misma que fue diseñada por el equipo de investigación y desarrollo de nuevos productos de la Institución participante. El envase es impreso con tinta de alta calidad, no tóxica para industrias de consumo humano y cumple la función de ser una barrera contra la entrada y salida de gases⁷, de tal manera que la harina nixtamalizada para tamales no absorba humedad del medio ambiente y por tanto no se tengan las condiciones necesarias para el desarrollo de microorganismos.

Adicionalmente, en este envase se incluye el nombre comercial, la marca de la empresa, las instrucciones para la preparación, la tabla nutrimental, el código de barras, recetas, descripción de las propiedades del maíz, fecha de caducidad, entre otros aspectos señalados en la NOM-051-SCFI/SSA1-20108.

Transporte y/o almacenado: Para garantizar un buen almacenamiento es necesario conservar la harina en su envase, asegurando que cada uno permanezca perfectamente cerrado y que en el ambiente no haya presencia de humedad. La recomendación es almacenar en un lugar oscuro, fresco y libre de humedad.

Para transportar la masa nixtamalizada para tamales a los puntos de venta, intermediarios y consumidores finales se recomienda que el transporte sea cerrado para evitar que el producto absorba humedad y este protegido contra la luz.

Es condición necesaria que el transporte no haya sido utilizado para movilización de productos tóxicos, contaminantes, animales vivos o muertos o cualquier producto que altere sus características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas.

Interacción de procesos y rediseño de línea de producción

Dado que la microempresa se sostiene con una producción diaria de 120 kg de masa para tamales (100 Kg de maíz nixtamalizado) se decide continuar con esta producción y procesar 150 Kg de maíz para obtener 180 Kg de masa equivalentes a 117 Kg de harina de maíz deshidratada, en presentaciones de 1 Kg.

Entonces, durante el proceso de producción normal solo se agregan las etapas de deshidratado, envasado y almacenado o transporte (figura 5).

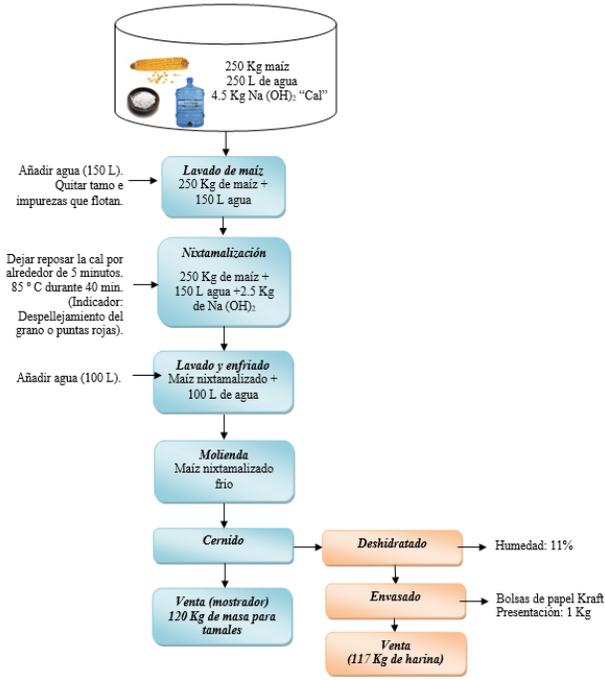


Figura 5 Interacción de los procesos: masa para tamales-harina para tamales
 Fuente: Trabajo de ingeniería PROCAL-UTVM, (2017)

Evaluación de la calidad, inocuidad y estabilidad del nuevo producto: harina deshidratada para tamales

En la tabla 3 se muestran los resultados del análisis proximal de la harina nixtamalizada para tamales. Se promediaron los resultados de dos repeticiones de estos análisis. Destacan el que la humedad y la actividad de agua de la harina se mantuvo de acuerdo a lo propuesto lo cual da indicios de la posibilidad de mantener la estabilidad del producto, ya que valores de actividad de agua menores a 0.6 no favorecen el crecimiento de microorganismos.

Componente	g/100 g
Humedad	11 ±0.1
Carbohidratos	77.89±0.37
Proteína	6.41±0.13
Extracto etéreo	3.44±0.07
Cenizas	1.21±0.2
Fibra cruda	1.45±0.01
Actividad del agua	0.556±0.002

Tabla 3 Composición química de la harina para tamales
 Fuente: Resultados de laboratorio, PROCAL-UTVM (2017)

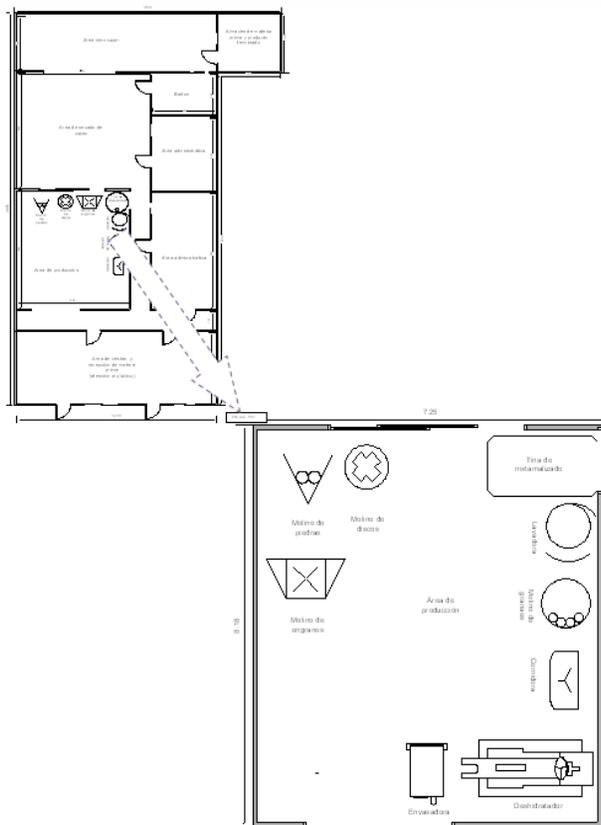


Figura 6 Rediseño del área de producción
 Fuente: Trabajo de ingeniería PROCAL-UTVM, (2016)

La línea de producción se reconfigura con la finalidad de hacer más eficiente el proceso, incluyéndose el deshidratador y la envasadora, aun cuando no se cuenta con esta última.

En relación con el color y sabor de la harina nixtamalizada para tamales se determinó que estos eran característicos del maíz que se utilizó. En atención al perfil granulométrico se ajustó a lo marcado en la norma, donde la mayor parte de las partículas se encuentran entre 60 y 80 partículas por pulgada cuadrada (mesh) (cuadro 4). Las partículas que de 35 mesh se pueden corregir en el proceso de molienda.

Mesh	Distribución de tamaño de partículas (%)
18	-
20	0.3
30	-
35	2.2
40	-
60	27.7
80	35.4
100	14.3
120	11.2
200	5.9
<200	-

Tabla 4 Perfil granulométrico de la harina nixtamalizada para tamales
 Fuente: Resultados de laboratorio, PROCAL-UTVM (2017)

Con relación a las pruebas microbiológicas corridas se encontró que el producto está bajo norma lo cual es indicador de la inocuidad del proceso (Tabla 5).

Análisis	Parámetro establecido por la NOM*		Resultados
Prueba	Coliformes	Límites: 100 UFC/g	No hubo presencia
	Mohos y levaduras	< 1000 UFC/g	No hubo presencia

Tabla 5 Resultados del análisis microbiológico y fisicoquímico a la harina nixtamalizada para tamales

Fuente: Resultados de laboratorio, PROCAL-UTVM (2017)

Estabilidad del nuevo producto (vida de anaquel)

Con lo que respecta a la vida de anaquel de la harina nixtamalizada para tamales (cuadro 6), no se observó un incremento significativo en el contenido de humedad (parámetro de referencia 11%) durante el período que se evaluó el producto, lo que indica que el empaque seleccionado fue adecuado y que el producto puede durar en almacén por más de 12 semana.

Hubo un ligero incremento en la actividad de agua de la semana 0 a la 4, a partir de donde este parámetro se mantuvo estadísticamente igual. Este incremento se explica dado que el envasado es manual y pudo haber un defecto en el cierre de la bolsa. Sin embargo, no hubo proliferación de microorganismos (Tabla 7).

Semana	Componente Humedad (%)	Actividad de agua
0	10.98 ^a ±0.32	0.556 ^a ±0.003
4	10.99 ^a ±0.04	0.568 ^b ±0.004
8	11.001 ^a ±0.05	0.57 ^b ±0.001
12	11.12 ^a ±0.02	0.578 ^b ±0.002

Medias con letras diferentes en la misma fila indican diferencia ($p < 0.005$)

Tabla 6 Contenido de humedad y actividad del agua en la harina nixtamalizada para tamales durante la vida de anaquel

Fuente: Resultados de laboratorio, PROCAL-UTVM (2017)

Semana	Prueba microbiológica	
	Coliformes	Mohos y levaduras
0	No hubo presencia	No hubo presencia
4	No hubo presencia	No hubo presencia
8	No hubo presencia	No hubo presencia
12	No hubo presencia	No hubo presencia

Tabla 7 Estabilidad microbiológica del producto en los estudios de vida de anaquel

Fuente: Resultados de laboratorio, PROCAL-UTVM (2017)

Conclusiones

La vinculación entre Universidad-Empresa tuvo como resultado el desarrollo de un nuevo producto para una microempresa contribuyendo con el desarrollo regional. Por lo cual la universidad, mediante sus recursos humanos es un el factor clave en la investigación y el desarrollo tecnológico. Asimismo, es importante el desarrollar mecanismos de cooperación entre el sector productivo y las universidades con la finalidad de generar y transferir el conocimiento y las microempresas se conviertan en proveedores de recursos para la realización de las investigaciones.

Referencias

Alimentos. (s/f). Información general acerca de la harina de maíz. Consultada en Julio de 2016 disponible en red en <https://alimentos.org.es/harina-maiz>.

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2006). *Consolidación y avance de la Educación Superior en México: Elementos de diagnóstico y propuestas*. Editorial ANUIES, México, pp.275.

AOAC (Association of Official Analytical Chemistry). (1997). *Methods of Analysis of the AOAC International*. 3 ed. Volumen II, Maryland. USA.

Distribuidora Industrial Mexicana, S.A. de C.V. (2016). Papel Kraft: Ficha técnica de bolsas de papel Kraft. Recuperado en febrero de 2016 en red <https://www.dimsa.com.mx/dimsa/empaque.html>

Fito, M. P.; Andrés, G. A.; & Barat, B. J.M. (2001). Introducción al secado de alimentos por aire caliente. Editorial Universitat Politècnica de València. Recuperado en febrero de 2016 en https://gdocu.upv.es/alfresco/service/api/node/content/workspace/SpacesStore/e8b523c5-4970-4ae6-b2a3-86f576e81359/TOC_4092_02_01.pdf?guest=true

Innovaciones en empaque 2017. Industria Alimenticia, revista online. Consultada en Marzo de 2016 disponible en red en <https://www.industriaalimenticia.com/articles/87639-innovaciones-en-empaque-2015>

López, L. S. (2005). *La vinculación de la ciencia y la tecnología con el sector productivo: una perspectiva económica y social*. 2da. Edición. Editorial Universidad Autónoma de Sinaloa, México, pp. 526.

Norma Mexicana. NMX-F-046-S-1980. Harina de maíz nixtamalizada. Secretaría de Economía. México. Recuperado en febrero de 2016 en www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-046-S-1980.PDF

Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas alcohólicas preenvasados- Información comercial y sanitaria. Consultada en Enero de 2016 disponible en red en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5137518&fecha=05/04/2010

Norma Oficial Mexicana NOM-147-SSA1-1996. Bienes y Servicios. Cereales sus productos. Harinas de cereales, sémolas o semolinas. Alimentos a base de cereales, de semillas comestible, harinas, sémolas o semolina o sus mezclas. C Consultada en Enero de 2016 disponible en red en <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/147ssa16.html>.

Norma Oficial Mexicana NOM-187-SSA1/SCFI-2002, Productos y servicios. Masa, tortillas, tostadas y harinas preparadas para su elaboración y establecimientos donde se procesan. Métodos de prueba. Consultada en Enero de 2016 disponible en red en <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/187ssa1scfi02.html>