

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Dirección General de Investigación



FACULTAD DE INGENIERIA

**Parámetros de calidad de postcosecha en pimiento paprika y
chile guajillo (*Capsicum annum L.*), valle Santa.**

María D. Pérez Campomanes
Confesor Saavedra Quezada
Wilmer Aquino Minchan
Walver Lázaro Rodríguez
Gilbert Jaimes Cruzado

CHIMBOTE – PERÚ

2016

Palabra clave

Tema	Postcosecha
Especialidad	Ingeniería

keyword

Topie	Post - harvest
Especiality	Engineering

Línea de investigación:

01010107 Aplicación, desarrollo y/o adaptación de técnicas de almacenamiento y conservación del producto para mantener la calidad en la postcosecha.

**Parámetros de calidad de postcosecha en pimiento paprika y chile guajillo
(*Capsicum annuum L.*), valle Santa.**

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como propósito evaluar los parámetros de calidad de postcosecha en pimiento paprika y chile guajillo (*Capsicum annum* L.), en el valle de Santa. La metodología a utilizarse en este proyecto de investigación, corresponde a una investigación de observación directa de campo. Las muestras se tomaron al azar en 20 puntos del campo experimental y en cada punto se evaluó 10 frutos al azar para determinar la longitud promedio de la variedad, evaluando características organolépticas. La muestra se tomó cuando los frutos llegaron a la madurez de cosecha que sucedió a los 150 días.

Se logró determinar que a mayor número de frutos por planta se obtiene una menor longitud de frutos en el pimiento paprika; en cuanto a la calidad de fruto se obtuvo un 82,40% de paprika mesa, 13,8% molienda y 3,80 % de papelillo. De acuerdo al análisis bromatológico se obtuvo que el grado ASTA es de 127°. En cuanto al chile guajillo la longitud del fruto presentó cierta similitud en todos los tratamientos; respecto a la calidad fitosanitaria, es excelente ya que no presenta trazas de aflotoxina.

ABSTRACT

The present research work has the purpose of evaluating the post - harvest quality parameters in paprika and chile guajillo (*Capsicum annum l.*), In the Santa valley. The methodology to be used in this research project corresponds to an experimental research of direct field observation. Samples were randomly taken at 20 points from field and at each point 10 random fruits were evaluated to determine the average length of the variety, evaluating organoleptic characteristics. The sample was taken when the fruits reached the maturity of harvest that happened after 150 days.

It was possible to determine that the greater number of fruits per plant yields a shorter length of fruits in paprika pepper; In terms of fruit quality, 82.40% of table paprika, 13.8% of crushing and 3.80% of pulp were obtained. According to the bromatological analysis it was obtained that the degree ASTA is of 127 °. Regarding the guajillo chili, the length of the fruit showed some similarity in all the treatments; With respect to the phytosanitary quality, is excellent since it does not present traces of aflotoxina.

INDICE

I.	NTRODUCCIO	01
II.	METODOLOGIA	18
III.	RESULTADO	24
IV.	ANALISIS Y DISCUSION	29
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	31
	ANEXOS	37

I. INTRODUCCION

Antecedentes y fundamentación científica

De los antecedentes encontrados se ha abordado los trabajos más relevantes a esta investigación.

Sánchez y Pérez (2013) investigaron: *Análisis situacional de potencialidades productivas y ventajas competitivas para promocionar estrategias de cadena productiva de cultivo de aji paprika en el valle de Santa Lacramarca*, concluyendo que nuestros agricultores poseen conocimientos insipientes en normas de calidad y estándares fitosanitarios respecto a la producción, comercialización y exportación del Aji Páprika, que requieren en el mercado internacional; en el valle encontramos indicios de una cultura emergente de asociatividad entre los productores de aji paprika; con la finalidad de potenciar nuestras oportunidades, Se debe potenciar convenios fitosanitarios con mercados potenciales ya que el valle posee condiciones naturales para la erradicación de algunas plagas; y es imprescindible la propuesta de asociatividad con la finalidad de aumentar la competitividad en el mercado internacional.

Kojoma (2011) en su trabajo de investigación: *Propuesta de mejora del proceso de preparación del aji páprika para una empresa agrícola*; concluye que el proceso de cosecha y secado genera mermas mayores a 20 % de lo permitido provenientes en mayor medida del subproceso de secado en un 86%. La causa principal de las mermas es el método operacional actual, ya el fruto se quema en mayor medida porque los rayos solares caen directamente secándolo en demasía siendo más sensible a la manipulación. La segunda causa de las mermas es la generación de hongos, ya que no están cumpliendo con los requisitos del control sensorial, por ello los productos contaminados en contacto con productos buenos se contaminan como consecuencia se genera un problema de salubridad.

El cultivo de pimiento Capsicum ha sido cultivado en Centro y Sudamérica mucho antes de la llegada de Cristóbal Colón, específicamente en Perú y Bolivia. El

pimiento pertenece a la familia de Solanácea que incluye tomate, papa y berenjena. Hay cinco especies domesticadas de *Capsicum* (Berríos, Arredondo y Tjalling, 2007).

Capsicum annuum: Pimiento Dulce (California o Bell Pepper), Chile Serrano, Chile Jalapeño, Chile Ancho.

Capsicum chinense: habanero, Dátil.

Capsicum frutescens: Tabasco, Malagueta.

Capsicum baccatum: Christmas Bells, Ajíes y Piquis.

Capsicum pubescens: Rocoto.

A nivel nacional, el páprika se produce en Arequipa (Majes), Lima (Barranca, Supe, Haura, Cañete), Ica (Chincha, Ica, Pisco), Ancash, Piura, Lambayeque, La Libertad y Tacna principalmente. La producción nacional ha pasado de 19 mil toneladas en el año 2002 a 56 mil toneladas en el 2008, este último año con una superficie cosechada de 10 mil has, llegando a alcanzar un rendimiento promedio de páprika de 5,44 kg/has. La mayor productividad en páprika, se encuentran en los departamentos de Piura, Ica y Arequipa, superando los promedios nacionales. El pimentón peruano cumple con todos los parámetros de calidad internacionales, destacando especialmente en el parámetro del color, pues supera el promedio mundial (entre 180 y 200 grados ASTA), alcanzando en algunas zonas hasta 300 grados ASTA (Pro inversión, 2008).

El Manejo Agronómico para este cultivo implica: La preparación del Terreno; respecto a esto, Infante (2009) sostiene que para el cultivo del ají páprika se debe considerar: Limpieza del terreno (evitar los que poseen maleza permanente), arado del mismo (a una buena profundidad: 30 cm.), gradeo doble (hasta dejar mullido el suelo) Nivelación (debe tener una pendiente pronunciada: 3 %) y el surcado (profundo y abierto, de 0,8 a 1,0 m de distanciamiento entre surcos).

Para la selección de la semilla es preciso utilizar semilla mejorada de cultivares mejores, como Papri Queen, Papri King, Papri Ace, que se adaptan a diferentes zonas agroecológicas. La semilla debe cubrir con un fungicida o remojar en soda cáustica al 2% por 10 minutos para luego enjuagar (Infante 2009).

Tomando en cuenta el clima de la región, la siembra debe realizarse entre los meses de abril y mayo para así evitar que la época de cosecha coincida con los meses lluviosos de verano y se produzcan pérdidas. Existen dos maneras de siembra: la **Siembra Directa** que consiste en colocar la semilla en campo definitivo. Las semillas se depositan a una profundidad de 0,5 a 1,0 cm, en golpes de 2 a 4 semillas distanciadas aproximadamente 40 cm seguido de un riego lento. Durante un mes hay que considerar al campo como un gran almacigo y darle los cuidados necesarios. Cuando las plantas alcanzan 20 cm. de altura se procede al desahije quedando la planta más desarrollada. Siembra Indirecta o Almacigos, es la forma más ventajosa para la siembra del ají páprika. Consta de dos fases: **Fase de Almacigo**: Donde se requiere preparación de camas, que deben estar bien niveladas y a 30 cm del suelo (se sugiere un tamaño de 1 m de ancho por 2 m de largo). Desinfectar el suelo con un fungicida para eliminar hongos, bacterias y malezas. Depositar las semillas en la cama almaciguera a chorro continuo a una profundidad de 0,5 a 1,0 cm. Se necesita de 0,5 kg. de semilla en almacigo para una hectárea en campo definitivo. El riego por aspersión debe hacerse en forma inter diaria; realizando un agoste 2 o 3 días antes del trasplante para endurecer la planta y facilitar su extracción. **La fase de campo definitivo** se lleva a cabo 45 días después de la siembra de almacigo, cuando las plantas posean de 5 a 7 hojas verdaderas. Se sugiere que el trasplante debe hacerse en horas de la tarde. Después de la siembra se debe regar para asegurar el prendimiento de la planta (Infante 2009).

Respecto a la fertilización, las hortalizas como el ají páprika, tienen altas respuestas a los macronutrientes primarios Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K); sin embargo, la dosis a aplicarse depende de un análisis del suelo donde se situará el cultivo (Vargas, 2007).

Infante (2009) recomienda fertilizar con una dosis de 200 unidades de nitrógeno, 150 de fósforo y de potasio en cuatro etapas:

I: a los 10 días del trasplante con 50 unidades de N, 150 de P y 150 de K.

II: a los 20 a 30 días del primer abonamiento con 50 unidades de N.

III: a los 30 días después del segundo abonamiento con 50 unidades de N.

IV: a los 30 días del tercer abonamiento con 50 unidades de N.

Según Leñacto (2008) se establece que el pH del suelo debe ser entre 5,5 a 6,8

Las principales labores culturales para este cultivo son el **control de Malezas**: El control se realiza manualmente, a los 8 días después del trasplante, si el área del sembrado es de tamaño medio. En el caso de áreas extensas, este control se llevará a cabo utilizando productos químicos los que se aplicarán al terreno unos 8 a 12 días antes del trasplante (Vargas, 2007). **Riegos**: Dependerán del tipo de terreno utilizado para el cultivo: si es arenoso los riegos serán más frecuentes, pero si el suelo es más húmedo los riegos serán más separados. Los riegos por gravedad deben ser ligeros y de corta duración, cada 10 o 12 días; acentuándose durante la floración y fructificación y distanciándose a medida que hay más desarrollo radicular. No se debe agostar para inducir a la floración pues la raíz se cuarteo permitiendo el ingreso de hongos (Infantes. 1999); además, indica que para manejar bien los riegos es necesario que los surcos sean cortos de aproximación 50 m de longitud (Vargas, 2007).

Según Vargas (2007) las plagas de mayor incidencia del páprika son:

Perforador Franjeado (*Symmestrichema capsicum*); que perfora flores, botones y frutos.

Acaro Hialio (*Polyfagotarsonemus latus*); que chupa la sabia de las plantas y provoca que las flores no cuajen y los frutos sean pequeños y deformes. Pulgones (*Macrosiphum euphorbiae*); deforma las hojas y los brotes, hay marchitez de la planta y esta puede morir, entre otros.

Entre las enfermedades más comunes se encuentran: Marchitez o Willt; producida por el hongo

phitophthora capsici que provoca pudrición de las raíces. Chupaderay y Nematodos.

Los pimientos pueden ser segmentados por sus sabores en pimientos dulces o pimientos picantes.1. Pimiento dulce o bell pepper. . El pimiento tipo bell pepper a veces es también llamado pimiento 'dulce' debido a su bajo nivel de capsicina. La capsicina es un alcaloide presente en los frutos que produce una

fuerte sensación de quemazón en el contacto con los receptores del sentido en la lengua. El nivel de capsicina determina el picor o agudeza del pimiento. La gran diversidad de ajíes dulces y picantes ha permitido ampliar su espectro de utilización, en formas de salsas, fresco, seco, en polvo deshidratado o como materia prima para la extracción de Capsaicina en la industria de farmacología y últimamente en la extracción de colorantes en la industria de alimentos y cosméticos (Álvarez, 2007).

Desde el punto de vista para la salud y la ecología en lo que respecta al uso de productos naturales, el mercado de productos industrializados de páprika se ha constituido en uno de los productos de exportación con creciente demanda internacional que está desplazando a los productos sınteticos, debido a que en los últimos años se han eliminado de la legislación, para uso como aditivos en alimentos, un número considerable de colorantes artificiales principalmente de color rojo. La razón fundamental ha sido el riesgo asociado a su consumo que va desde generar cáncer (rojo No. 2 o amaranto) hasta causar problemas de mal funcionamiento en la tiroides (rojo N. 3 o eritrosina) (Zapata, 2009).

Desde el punto de vista nutricional, el pimiento páprika constituye una hortaliza rica en vitaminas (A, B₁, B₂, C) y minerales. Existe una estrecha relación entre el color del fruto con el contenido de vitaminas "C", ya que esta aumenta la maduración del fruto, cualquiera que sea la época de cosecha y el contenido vitamínico inicial del estado inmaduro (Zapata, 2009).

El INDECOPI, ha editado la nomenclatura de especias, donde se encuentra la clasificación de los "Capsicum". El color del aj se debe principalmente al contenido de Capsantina (C₄₀H₅₈O₃), pigmento carotinoide que se encuentra en mayor porcentaje en el fruto. El porcentaje restante lo constituyen pigmentos en cantidades menores, como la Capsorrubina (C₄₀H₆₀O₄), criptosantina (C₄₀H₅₆O), B-caroteno (C₄₀H₅₆), Zeaxantina (C₄₀H₅₆O) y Luteína (C₄₀H₅₆O₂) (Nuez, 2007).

Respecto a la composición química del pimiento páprika podemos mencionar la presencia de Vitaminas. En el páprika, la vitamina A no se encuentra en forma disponible, se encuentra en forma de provitaminas, alfa y beta carotenos y

criptoxantina. Estos compuestos se transforman en el hígado del organismo humano y animal a vitamina A. El beta caroteno es el que está en mayor cantidad en el páprika y a su vez, tiene un mayor valor de transformación a vitamina A que el alfa caroteno (Somos, 1984). Las vitaminas B₁ y B₂ se encuentran presentes en el páprika se dice que por cada 100 g de pimiento inmaduro habra 140 mg de vitamina B₁ y por cada 100 g de pimiento maduro habra 1400 mg de vitamina B₁. En la páprika habra entre 7 a 29 mg de vitamina B₂ por kg (Somos, 1984). Uno de los motivos del progresivo consumo de páprika se debera a su alto contenido de vitamina C, reportada por científicos húngaros. El contenido de vitamina C varía entre cultivares; cultivares de consumo verde contienen más vitamina C que aquellos de consumo amarillento. También hay mayor contenido de vitamina C en cultivares con frutos más pequeños, que aquellos con frutos más grandes (Somos, 1984).

La capsaicina es una sustancia de carácter alcaloide. La pungencia del pimiento está dada por la capsaicina. En los pimientos dulces o no pungentes este compuesto no es perceptible (Somos, 1984).

En base a la composición química, los pigmentos encontrados en el pimiento pertenecen a los carotenoides, los cuales forman parte del color en el fruto de pimiento. Los carotenoides son amarillos, rojos anaranjados, o rojos que pueden encontrarse en las hojas, junto con la clorofila, o en otras partes de la planta, tales como raees, frutos, etc (Somos, 1984).

El color en paprika es el principal criterio para evaluar su calidad. El contenido de pigmentos puede variar de 0.1% a 0.8% y suele expresarse en unidades ASTA, los valores más frecuentes que se presentan en la industria son 85, 100, 120 y 150 (Anu *et al*, 2000).

Los frutos de *C. annuum* L., presentan carotenoides, como ceto-carotenoides, capsantina, capsorubina, que son sintetizados durante la maduración del fruto contribuyendo a la coloración roja del fruto (Philip *et al*, 1971); mientras que beta-caroteno, zeaxantina, luteína y betacriptoxantina son responsables del color amarillo-naranja (Reeves, 1987). Se ha encontrado que el tipo de cultivar, estado

de madurez y condiciones de crecimiento, son factores que afectan el contenido total de carotenoides en el fruto de *C. annuum* L. (Kanner *et al*, 1977; Almeda *et al*, 1991). No obstante, la temperatura, iluminación y tiempo de secado a que se exponen los frutos de *C. annuum* L., destinados para elaborar páprika son variables que pueden generar incrementos o decrementos en la concentración de los carotenoides (Minguez- Mosquera y Hornero-Méndez, 1994; Gmez-Ladrón y Pardo-González, 1996).

La presencia de pigmentos en frutos y productos derivados de *C. annuum* L., es de gran importancia, debido al efecto anti-tumoral que presentan los carotenoides. Lo cual ha generado que se manifieste un renovado interés en diferentes aspectos relacionados con estos compuestos (Poppel, 1993). Recordemos que los Carotenoides son hidrocarburos que se disuelven bien en petróleo y poco en etanol (Revista Somos, 1984).

Xantofilas: Son derivados de la oxidación de los carotenos. Estos compuestos son alcoholes, aldehidos y ácidos. Se disuelven bien en alcohol y no se disuelven en éter de petróleo (Somos, 1984).

Separando los pigmentos de la páprika usando métodos cromatograficos, se pueden identificar los siguientes compuestos: alcohol polienos, capsantina, capsorrubina, zeaxantina, luteína, criptoxantina, ácidos orgánicos, ácido palmitico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido miristico, ácido carnaubico, hidrocarburos de polieno, α caroteno y β caroteno (Somos, 1984). La cantidad de carotenoides en el fruto de pimienta y en la páprika es un importante factor de estandarización (Somos, 1984).

La capsorrubina y la capsantina dan al páprika el color rojo característico. El resto de los pigmentos, como el amarillo, no influyen en la formación del color. La capsantina y capsorrubina estn presentes diez veces más que las cantidades de pigmentos. Existen diversos métodos de determinación de pigmentos en los alimentos. Entre otros, determinación visual, con carta de colores, celdas fotosensibles, etc. Uno de los métodos más utilizados en la medición de pigmentos en la páprika son las unidades ASTA (American Spice Trade Association) amarillos (Somos, 1984).

La reducción en el contenido de pigmentos (grados ASTA) en frutos de paprika cuando la densidad de plantas aumenta no ha sido reportado antes, pero la baja interceptación de radiación podría reducir los pigmentos contenidos en fruto por la relación directa que se ha encontrado entre la interceptación de luz y el contenido de carotenoides en frutos de pimientos. Dados las exigencias del mercado, nuestros resultados indican que las poblaciones en el rango de 150000 a 200000 plantas /ha se obtuvo en términos de rendimiento y contenidos de pigmento los cuales se mantienen a más de 300 grados ASTA (Cavero *et al*, 2001).

Existe presencia de Carbohidratos, dentro de ellas el **Azúcar**. 90 a 98% del contenido de azúcar en la páprika es glucosa. El resto consiste en sacarosa. La cantidad total de azúcar en épocas tempranas de desarrollo, son de alrededor del 20%, en base a la materia seca. Posteriormente, en estados de madurez, alcanza un 40%, después del cual comienza una lenta disminución (Somos, 1984). La pectina es un carbohidrato importante en el páprika el contenido de pectina varía de un 3 a 7% (Somos, 1984).

Tabla 01: Composición básica del pimiento páprika por 100 gr de producto fresco de la parte comestible.

Elemento	Fruto fresco	Fruto seco
Agua(ml)	74,00	8,00
Calorías (cal)	94,00	2,91
Proteína (g)	4,10	15,0
Grasa (g)	2,30	11,0
Fibra (g)	18,0	33,0
Calcio (mg)	58,0	150,0
H. de carbono (g)	18,0	33,0
Fósforo (mg)	101,0	0
Hierro (mg)	2,90	9,00
B-Caroteno (UI)	7 140,00	1000,0
Tiamina (mg)	0,25	0,60
Riboflavina (mg)	0,20	0,50
Niacina (mg)	2,40	12,00
Ac. Ascórbico (mg)	121,00	10,00

Fuente: Instituto Peruano de Espárrago y Hortalizas – IPEH.

Hart y Fisher (1971) mencionan que el pimiento contiene una pequeña cantidad de aceites esenciales a los cuales se debe su olor, también contiene pigmentos y un alcaloide, la capsaicina. Los pigmentos ocupan un lugar importante. Están constituidos por una asociación de carotenoides entre los cuales se encuentran la Capsantina, Capsarubina, Zeaxantina, Cryptoxantina, Luteína y Carotina, además el páprika es rico en vitaminas, entre otras destaca la vitamina C, cuyo contenido supera al de las hortalizas y frutos considerados como fuentes de estas. Contiene

además vitaminas A y B y un alto porcentaje de sales minerales que desarrollan una función fundamental en nuestra alimentación (ver tabla 01). Según Andrew (2008) los pimientos se caracterizan de acuerdo a **Pungencia**: Sensación de ardor producida por un poderoso principio activo llamado Capsaicina ($C_{18}H_{27}O_3N$). **Sabor**: El componente de sabor en los Capsicum se localiza en la parte externa del fruto. **Color**: Es un componente primario de la apariencia total de un producto, así como un indicador de calidad del mismo, el principal material colorante del fruto del pimiento es la Capsantina ($C_{40}H_{58}O_3$). Las propiedades colorantes de los Capsicum se utilizan en los alimentos en el ámbito mundial, pudiendo ser de color rojo, intermedio o intenso. Se considera al carotenoide capsantina como el principal agente colorante en los pimientos rojos. La Capsantina constituye el 35% de los pigmentos rojos; se han identificado hasta 31 pigmentos carotenoides a partir de la variedad del pimiento rojo de Bell, los pimientos verdes no contienen capsantina. La semilla del pimentón contiene la menor proporción del alcaloide capsalcina por lo que es una de las especias del género Capsicum con menor p u n g e n c i a . Existen n u m e r o s a s variedades de pimentón. Basándose en su sabor existen dulces y picantes; tomando como parámetro el color existen verdes, rojos, amarillos y púrpuras; según la forma del fruto los hay cuadrados, cónicos y alargados (Andrew, 2008), las partes podremos observarlos en la figura 01 del anexo 03.

Antes de alcanzar su completa maduración, los pprikas se presentan tersos y rojo brillante, pero no estn totalmente maduros. Esto puede comprobarse al abrir los frutos y observar como las placentas estn blanquecinas en lugar de rojas. Este tipo de pimientos deben ser evitados a la hora de la recolección, pues contienen de un 15% a un 20 % menos de colorantes naturales. La cosecha se realiza manualmente, cuando la planta presenta frutos ligeramente sobre maduros y de color rojo intenso y esta se inicia aproximadamente de quinto mes después de la siembra. El fruto debe estar flácido con la punta algo arrugada, lo cual nos permite un secado uniforme. (Robles, 1994).

Los frutos turgentes son propensos a pudriciones y demoran en el secado. El tiempo de secado es variable acorde al clima, pero se estima no mayor de 7 a 10 días acortándose el secado en los meses de verano. El color del páprika va cambiando de

tonalidad de un rojo intenso en el momento de la cosecha a un rojo concho de vino al momento del secado (Zapata, 1992). Se recomienda que el área de secado sea una superficie limpia libre de cualquier tipo de contaminante (excremento, metales pesados) y de preferencia que el secado se realiza sobre una superficie limpia (esteras, malla raschell) para que el producto no se impregne de partículas indeseables (Vargas, 2002).

El índice de madurez para la cosecha varía para cada tipo de ají y aún dentro de una especie en particular; por ejemplo el páprika se puede cosechar en dos estados: uno al estado fresco, fruto de color verde, el cual se exportara enlatado; el otro estado es completamente rojo y seco con fines de obtener oleoresina. La frecuencia de recojo es cada 12 días para el páprika verde y cada 30 días para el páprika seco, concretándose 6 recojo en total para páprika verde y 3 recojo para páprika seco. La recolección se ejecuta por lo general en sacos y se transporta en jabas plásticas o cajas cosecheras. Respecto a la época de cosecha, es más común en meses de primavera (agosto-setiembre-octubre). (Garcilazo, ---).

Para cosechar se utiliza el método del cálculo, es decir, se inicia entre los 80 y 120 días después del trasplante, cuando el fruto está completamente maduro, parcialmente seco, posea un fuerte color rojo oscuro y la punta del ají pueda doblarse sin que se quiebre. La recolección de los frutos se hace de forma manual o con ayuda de tijeras, cortando a partir del péndulo, evitando magulladuras y daños a la piel del ají (Infante, 2009).

La duración de la cosecha es variada debido a que el desarrollo de los frutos entre las plantas no es uniforme. Infante (2009), establece la siguiente frecuencia de cosecha. A los 120 días, el 40% de los frutos. A los 150 días, el 35% y a los 180 días, el 25 % restante de los ajíes. Luego de la cosecha los frutos deben ser secados hasta un 8% o 12% de humedad para que no sufran alteraciones en su almacenamiento. Generalmente el ají páprika es secado al sol, dejando una capa delgada de frutos sobre el piso limpio o mantas durante 5 a 7 días. Para que este secado sea eficiente es necesario que los frutos se volteen periódicamente ya que esto facilita la pérdida de agua. De forma paralela con lo anterior se realiza

una selección eliminando los ajíes con problemas fitosanitarios. En caso de usar secadores artificiales las temperaturas empleadas deben oscilar entre 50 °C y 65 °C no debiendo llegar a los 80°C, pues el ají perdería color. Es recomendable almacenar los frutos secos y enteros, en un lugar oscuro y a temperaturas no muy altas; para así evitar la degradación de los pigmentos.

El rendimiento del cultivo varía por influencia de muchos factores, pero por lo general este llega a ser entre 25 TM a 30 TM de fruto fresco por hectárea; lo que representa unas 5 TM a 6TM de ají seco con un 8 – 12% de humedad (Cernan, 2010). El rendimiento del cultivo puede ser influenciado principalmente por los siguientes factores: **Suelo:** Cuya calidad no sólo afecta la producción sino también el sabor y el color del fruto influyendo, en consecuencia, en el contenido de oleorresina. Los encharcamientos producen una marchitez rápida en la planta provocando la caída de hojas. El pH ideal del suelo oscila entre 6,0 y 7,0 (INIA, 2008). El cultivo es sensible tanto al riego por exceso como al riego por defecto. Se requiere de una mayor humedad del suelo cuando la planta esté en plena floración y fructificación. La falta de agua durante estas épocas provoca caída de los frutos más pequeños, retardo en el crecimiento de los ajíes de mayor tamaño y aumenta el sabor picante de los mismos (o sea el contenido de capsaicina), disminuyendo así la capsantina responsable del color de los ajíes (Quequezarra, 2007).

El páprika es una planta que requiere de climas cálidos o templados por lo que se adapta favorablemente a los departamentos de Piura y Tumbes. El cultivo es muy sensible al frío. Temperaturas por debajo de 15°C impide su crecimiento y ocasiona la muerte de muchas de ellas. Si la temperatura llega a más de 30° C, se produce debilitación en la fluctuación por la caída de flores (Yance, 2009).

El páprika como toda hortaliza necesita de un adecuado abonamiento para poder tener un rendimiento aceptable. Este abonamiento se realiza utilizando macronutrientes cuyos efectos en la planta son: **Nitrógeno**, incrementa el número de flores y frutos que se forman e influyen en el rápido crecimiento de la planta. **Fósforo**, intervienen en la fotosíntesis, acelera y estimula la maduración de los

frutos e interviene en la resistencia a las enfermedades. **Potasio**, esencialmente en el crecimiento de las plantas, mejora la calidad de los frutos y favorece la formación de color en los mismos (Yance, 2009).

Justificación de la investigación

Los estudios realizados sobre el potencial productivo de la Región Ancash, señalan que la región tiene potencialidades productivas en los siguientes sectores: Agroindustria, Turismo, Pesquería y Minería (Plan Estratégico Ancash 2012-2016). La producción de pimiento páprika est orientada al mercado exterior, debido a que el consumo interno es reducido por desconocimiento de su empleo directo en las comidas, sus bondades en la salud (bajo contenido de colesterol) y ser usado como colorante natural en la industria (cosmética, alimentaria y avícola), por su contenido de oleoresina. El pimiento páprika y el chile guajillo continúa siendo una alternativa de exportación en seco que cubre las necesidades de mercado orientado a Estados Unidos y Europa. Además de eso es una buena alternativa para hacer frente a la baja rentabilidad de los cultivos tradicionales; presentando una demanda creciente en el mercado internacional. A diferencia de otros valles cercanos, el nuestro al no contar con la presencia de cadenas productivas en este rubro y la falta de organización entre los agricultores constituye un factor relevante para percibir el desarrollo incipiente en el que se maneja nuestros cultivos desde el inicio del proceso agrícola hasta su culminación en la etapa de la postcosecha. Aproximadamente un 25% de la producción final se pierde por el mal manejo que se le da al producto cosechado. Los agricultores no tienen un conocimiento adecuado del método de cosecha y postcosecha. Siendo este un producto de importancia comercial a nivel internacional es necesario que se conozca los estándares de calidad mínimos requeridos para poder ingresar nuestro producto a los diferentes mercados del exterior.

En base a este contexto es que somos conscientes de la necesidad de orientar el presente estudio a la determinación de estándares de calidad en la postcosecha de pimiento páprika y chile guajillo con fines de exportación en el contexto del valle Santa; contribuyendo así a mejorar la calidad de nuestros productos agroexportables,

además de propiciar un incremento el área de siembra y por añadidura el ingreso económico de los agricultores dedicados a este cultivo.

Problema

¿Cuáles son los parámetros de calidad más relevantes en el proceso de postcosecha en pimiento páprika y chile Guajillo (*Capsicum annuum*) en el valle Santa?

Marco Referencial

Parámetros de Calidad.

Según la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe (1987) las frutas y hortalizas frescas reciben el nombre de productos perecibles porque tienen una tendencia inherente a deteriorarse por razones fisiológicas y por la invasión de plagas, infecciones y enfermedades. Las pérdidas postcosecha ocurren en cualquier etapa del proceso de mercadeo, se pueden iniciar durante la cosecha, después durante el acopio y distribución y finalmente cuando el consumidor compra y utiliza el producto. En los países en desarrollo en donde existe una gran deficiencia en la infraestructura de mercadeo, las pérdidas postcosecha de productos frescos varían entre 25 a 50% de la producción. Las mermas de esta magnitud representan una pérdida significativa de alimentos y un considerable daño económico para los comerciantes y especialmente para los productores. Ellos mismos sostienen que, existen muchas causas que ocasionan las pérdidas de postcosecha, las causales pueden agruparse como primarias y secundarias.

Causas primarias:

Biológicas y microbiológicas: esencialmente plagas y enfermedades.

- **Químicas y bioquímicas:** contaminación con pesticidas y productos químicos, obscurecimiento fenólica (especialmente en cultivos de raíces), toxinas y sabores desagradables producidos por enfermedades.
- **Mecánicas:** heridas, cortes, machucones, abrasiones, caídas, raspaduras y desgarres durante el corte.
- **Del medio ambiente físico:** sobrecalentamiento, heladas, congelación, deshidratación.

- **Fisiológicas:** brotamiento, aparición de raíces, envejecimiento y cambios causados por la respiración y transpiración.

Muchas de estas causas primarias de pérdidas, se interactúan con la respiración y transpiración de los productos frescos. Con frecuencia, la pérdida de postcosecha es el resultado de múltiples causas y de una sucesión de prácticas inadecuadas a lo largo de toda la cadena de mercadeo (FAO, 1987).

Causas secundarias

- Secado o curado inadecuados.
- Inadecuada infraestructura de almacenamiento y/o administración.
- Transporte inadecuado.
- Planificación inadecuada de la producción y de la cosecha.
- Sistema de mercadeo inadecuado.
- Legislación inadecuada o inapropiada.

Como las pérdidas de postcosecha se presentan a lo largo de todo el proceso de mercadeo, todos los que participan en ella deberían preocuparse por conocer su origen y los niveles de pérdidas, con el fin de tratar de remediar la situación (FAO, 1987).

La calidad se debe asociar directamente con el cliente, con su grado de satisfacción. Ahora bien la calidad surge en el ámbito productivo, con una visión eminentemente industrial, a través de la cual se la define dentro del marco del área productiva de la empresa. La calidad como el conjunto de propiedades y características que definen su aptitud para satisfacer unas necesidades expresadas o implícitas. En esta definición se incluyen múltiples dimensiones, no solamente dimensiones productivas (Sanchis y Ribero, 1999).

La calidad se define como la suma de las características de un producto que incluyen en la decisión del consumidor de comprar ese producto. Por lo que hay que definir la calidad como una característica inherente al producto, es decir, la morfología y composición de este como existe (Wiever, 1970).

Los parámetros de calidad de los productos agrícolas se debe conocer los parámetros de mayor relevancia en el proceso de acuerdo al producto cosechado

tales como en trigo se tiene en cuenta los siguientes parámetros: Pureza varietal, actividad enzimática del grano, daños por germinación en la espiga, peso hectolitro, porcentaje de grano vítreo, contenido de proteína de grano, color de grano, contenido de ceniza, etc. Según menciona en su informe (Peña *et al*, 2005).

En general el término "calidad" se puede definir como el conjunto de cualidades de un producto que ofrece al consumidor entera satisfacción por el precio que está dispuesto a pagar. La percepción de la calidad depende entonces de los gustos y preferencias de los consumidores y varía para los diferentes actores de la cadena de comercialización, de modo que el uso que le darán y las características que debe cumplir pueden variar significativamente para un mismo producto; aunque todos los que intervienen en el proceso deben tener en consideración las demandas del consumidor final (Biblioteca virtual,----)

La uniformidad es un concepto que se aplica a todos los componentes de la calidad (tamaño, forma, color, madurez, etc.). Para el consumidor es un aspecto relevante que le indica que ya alguien que conoce el producto lo ha seleccionado y separado en categorías basadas en los estándares de calidad oficiales. Tan importante es, que la principal actividad de la preparación para mercado es precisamente uniformar el producto (López, 2003).

Postcosecha

La postcosecha, o postcosecha, se refiere al conocimiento de los procesos adecuados que se le hacen a un producto cosechado y la tecnología de manejo necesario que se le haga en estado natural y fresco. De acuerdo con los objetivos de la postcosecha debemos recalcar lo importante que es el debido manejo de todos los productos para que haya una excelente calidad a la hora de manejarlos en un determinado establecimiento hasta la hora de llegar a un mercado y sea entregado a los consumidores y se aseguren después de por lo que pasan los productos para que no haga un daño mayor a los humanos por culpa de la mala calidad de algunos productos (Martínez, 2010).

La postcosecha se refiere al conocimiento de los principios básicos que regulan el producto cosechado y a la tecnología de manejo necesaria para la adecuada conservación de dicho producto al estado natural o fresco, cuyo objetivo central es la preservación de la integridad física y calidad del producto fresco luego de la cosecha-Los objetivos específicos que se derivan son:-Conservación de los alimentos para épocas de escasez-Evitar la reducción de la calidad nutritiva y visual del producto cosechado-Posibilitar el comercio de productos altamente perecederos, como frutas, hortalizas y flores fuera de temporada y en mercados distantes (Torres, 2010).

Hipótesis

La hipótesis planteada en este trabajo investigativo menciona que los parámetros físicos y químicos aseguran un buen producto final en pimiento páprika y chile Guajillo (*Capsicum annuum*) en el valle del Santa.

Objetivos

Determinar los parámetros de calidad en postcosecha de pimiento paprika y chile Guajillo (*Capsicum annuum*), en el valle Santa.

Objetivos específicos:

- a) Evaluar los parámetros de calidad de postcosecha de pimiento páprika (*Capsicum annuum*).
- b) Evaluar los parámetros de calidad de postcosecha de chile guajillo en el valle de Santa.
- c) Determinar los grados ASTA en pimiento páprika (*Capsicum annuum*) en el valle Santa.

II. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología a utilizarse en este proyecto de investigación, en cuanto a los objetivos planteados, corresponde a una investigación de observación directa de campo. Los métodos y técnicas utilizados fueron los que a continuación se detallan:

Descripción del área experimental

Se sembraron plantas de ají paprika y chile guajillo (hibrido: Ganador) en un área total de 1 800 m², el campo experimental tiene un área de 900 m², la misma que será dividida en cuatro cuadrantes y en cada área se tomará cinco puntos de muestras, haciendo un total de 20 puntos evaluados. Respecto al distanciamiento entre surco para el caso del ají paprika fue de 1,00 m y 1,20 m para el chile guajillo; respecto al distanciamiento entre planta para el paprika y el chile guajillo fue de 0,20 m; dando una densidad aproximada de 45 000 plantas/ha, para el ají paprika y 55 000 para el chile guajillo.

El diseño es una toma de muestras sistemática con arranque aleatorio en los cuatro cuadrantes y en cada punto se toma una planta y de ella se determina la longitud de 10 frutos tomados al azar y de esta manera determinamos el calibre del cultivo. Las muestras se tomaron al azar en 20 puntos del campo experimental y en cada punto se evaluó 10 frutos al azar para determinar la longitud promedio de la variedad, evaluando características organolépticas. La muestra se tomó cuando los frutos llegaron a la madurez de cosecha que sucedió a los 150 días.

Acondicionamiento y preparación del área experimental

- a) **Ubicación del campo experimental:** El campo experimental se encuentra ubicado en el sector de Lacramarca, parcela agrícola del sr. Humberto Lázaro reyes, aproximadamente a 25 km de Chimbote.

- b) **Instalación de almácigo (plantines).** La instalación de los plantines se realizó en el vivero del Sr. Fernando Alvarado Córdova, el 25 de abril del 2016. La figura adjunta, muestra el almácigo en aparición.



Figura 01: Instalación de almácigo

- a) **Preparación del terreno:** Se realizó con maquinaria agrícola el 01 de mayo (arado, rayado y surcado) considerando los parámetros de la investigación. La figura adjunta muestra cómo queda el terreno ya preparado para la instalación del cultivo.



Figura 02: Preparación del terreno

- b) **Siembra de plantines:**

Trasplante de los plantines fue el 20 de mayo, a una edad de 25 días. Cuando las plántulas tienen entre 10 – 14cm y/o 4 – 6 hojas verdaderas. Antes del trasplante se colocaron las bandejas en una solución de: Para la prodiplosis y/o mosca blanca se le aplicó Condifor (150 ml/cilindro); Chupadera se aplicó Benomil (200g/cilindro); a esto se le agrega un complemento nutricional (Razormin 01

l/cilindro). La desinfección se realizó en la tarde anterior a la siembra de manera que después del tratamiento se dejó secar hasta el día siguiente para que al extraer los plantines no se deshaga el cono. Previo al trasplante se hicieron los hoyos, los cuales deben hacerse sobre la línea de agua, no debe haber contacto directo entre la planta y el agua. La extracción de plantas de la bandeja se hizo con mucho cuidado sin deteriorar el cono ni la bandeja. Las plantas son colocadas al lado del hoyo de siembra para que el transplantador los coloque inmediatamente en el hoyo presionando fuertemente para no dejar bolsas de aire en el hoyo y la planta pueda establecerse. Deben de enterrar 0,5cm del plantín.



Figura 03: Siembra de las variedades de capsicum en campo de fínitivo

c) **Control fitosanitario:** Se realizó el control de gusano de tierra para lo cual se utilizó “cebos tóxicos”; también se realizó el primer control para la plaga de *la prodiplosis* con el uso de *Imidacloprit* (ingrediente activo). Se está usando un control para prevenir el ataque de enfermedades con el uso de Mancoceb y propineb.



Figura 04: Efectos de plagas y enfermedades en capsicum

d) riego:

Se usó riego por gravedad para ambos cultivos, en ambos casos la frecuencia de riego fue cada 04 días (3 horas de riego) siendo más frecuente en estado fenológico de floración y cuajado de frutos.

e) Control de malezas

En el cultivo en estudio se realizó el control de maleza químico y mecanizado (con el uso de tracción animal). En el control químico se utilizó glifosato a una dosis de 2 l/cil y paraquat a razón de 1 l/cilindro complementándose con las labores de labranza de los cultivos.

f) Fertilización

La dosis de fertilización utilizada con fertilizante compuesto de N-P-K-Ca-Mg a la dosis de 300-180-400- 60-40 kg/ha. Considerando el plan de fertilización siguiente:
Primera fertilización: A los 15 días después del trasplante (N, P, K, C, Mg) Segunda fertilización: A los 25 días de la segunda fertilización (N, P, K) Tercera fertilización: A los 40 días después del trasplante (N)
Cuarta fertilización: A los 60 días en desarrollo de fruto (N, K)
Quinta fertilización: a los 75 días (N.K)
Sexta fertilización: a los 90 días (N, K)

g) Cultivo y aporque

El cultivo fue realizado con tracción animal con la finalidad de eliminar malezas; realizado en dos oportunidades. El aporque también fue realizado por tracción animal después de la primera y segunda aplicación con la finalidad de cubrir el fertilizante y dar mayor soporte a la planta y evitar pudrición de frutos.



Figura 05: Bordos del surco, luego del aporque

h) Cosecha

Para ambos cultivos se efectuaron a los 150 días de la siembra, observándose en campo las siguientes características:

Tercio superior del ápice del fruto doblado; pedúnculo del fruto color amarillo; 40% de maduración en campo según la evaluación visual; la figura muestra el campo antes de la cosecha.



Figura 06: Cosecha

i) Postcosecha

Luego de la cosecha los pimientos son extendidos en un área determinada para el secado, donde se incorpora el producto cubriendo todo el contorno del área; para el caso de pimiento paprika, dependiendo de la temperatura estará expuesto al sol por un periodo de 6 a 10 días para su posterior recojo; para el chile guajillo estarán colocados dentro de cobertores de plástico de 4 ml de espesor por un periodo de 6 a 10 días en función a la temperatura ambiente.



Figura 07: Proceso de secado de aji

j) Evaluaciones

El equipo técnico teniendo en cuenta el mercado final de estos dos cultivos, realizó las evaluaciones periódicas durante todo el proceso de la postcosecha, para evaluar los parámetros necesarios. En el recojo de información de campo se han registrado:

tamaño de fruto, número de frutos por planta, grados ASTA, análisis fitosanitario, calidad de frutos, deterioro mecánico, incidencia de plagas y/o enfermedades.

Se realizó el recojo de información de campo, haciendo uso de guías de cotejo, tablas de recojo de información que luego fueron analizadas estadísticamente.

Para el porcentajes de calidad de frutos: Se consideraron tres calidades:

Paprika mesa cuyas características de los frutos deshidratados a 14% de HR aptos para mercado son longitudes mayores de 12 cm paprika mesa tipo "A"; de 8 a 12 cm paprika mesa tipo "B". Ambas calificaciones son consideradas paprika mesa. **Molienda**, aquellos frutos menores de 8 cm cuyas características principales es de 120 a 180 °ASTA.

III. RESULTADOS

Parámetros de calidad para el pimiento paprika

a) Número y longitud de frutos por planta

Se evaluaron 20 muestras (plantas) a los cuales se les midió la longitud de frutos al azar, luego se contó el número de frutos por planta.

Tabla 02: Número y longitud de frutos por planta en ají páprika

<u>Evaluación</u>	<u>Nº de frutos</u>	<u>Longitud (cm)</u>
1	30	13,38
2	38	14,00
3	35	15,25
4	33	12,25
5	26	12,50
6	58	13,25
7	54	13,00
8	36	15,63
9	38	13,63
10	36	15,63
11	37	13,63
12	29	16,13
13	37	13,75
14	27	14,25
15	27	13,13
16	38	11,50
17	43	12,75
18	28	13,63
19	29	13,38
20	53	9,25

De esta tabla desglosamos los datos para mostrar independientemente la figura de longitud y numero de frutos por planta. Dentro de las parcelas, tomando 20 muestras al azar, se diferenciaron la longitud de los frutos, en la cual nos muestras una variación de longitud de 9, 25 a 16, 13cm (tabla 02)

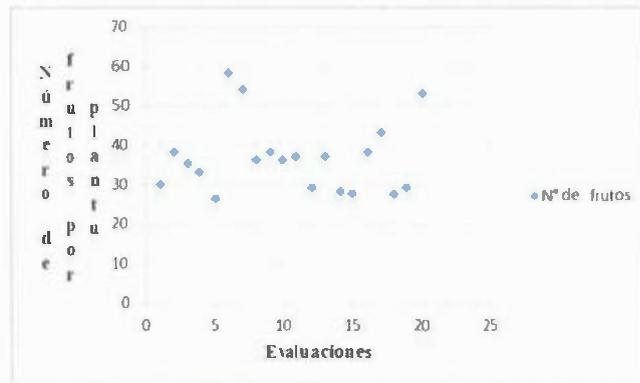


Figura 08: Número de frutos por planta de ají paprika

En la figura anterior se puede observar que de las muestras evaluadas el número mayor de frutos (11) oscila entre 30 y 50 unidades; lo cual nos augura buenos resultados en rendimientos.

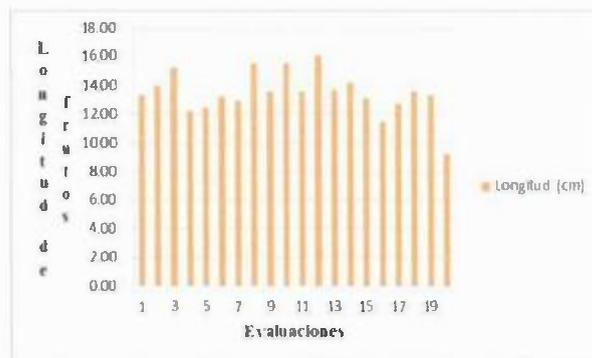


Figura 09: longitud promedio de frutos por planta de ají paprika

Como se puede observar, la longitud mayor de frutos oscila entre 11 y 14 cm, este indicador nos reporta un tamaño uniforme y asegura la calidad para exportación.

b) daños mecánicos postcosecha

Se evaluó por conteo y observación directa el porcentaje de frutos golpeados, rotos o rajados que se fue encontrando por planta. Los resultados se presentan en la tabla 01 del anexo 03 y observan en la siguiente:

c) frutos con presencia de daños biológicos.

Producto de las plagas y enfermedades del cultivo se observan un efecto en el momento de la cosecha, presentando mal formaciones y/o heridas en el fruto. Los resultados se pueden observar en la figura siguiente y los valores en la tabla 02 del anexo 03.

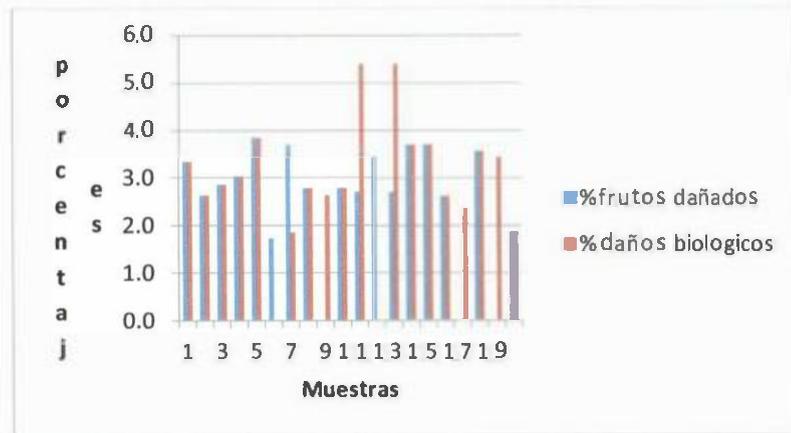


Figura 09: longitud promedio de frutos por planta de ají paprika

d) Porcentajes de calidad de frutos

A continuación, se presenta la gráfica que nos muestra las tres calidades de pimiento paprika para mercado de exportación: Paprika mesa, molienda y descarte.

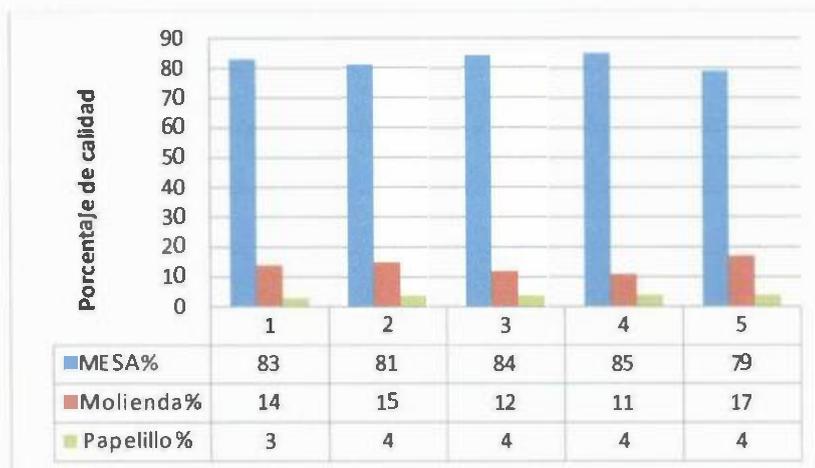


Figura 10: Calidad promedio de frutos por planta de ají paprika (%)

En la figura podemos observar el alto grado de calidad respecto al paprika mesa (82,40 %), este dato coincide con los datos obtenidos en el tamaño de los frutos. el porcentaje de paprika para molienda representa solo el 13,80 % y papelillo 3,80 %; en este indicador de calidad es donde se contabiliza los frutos rotos, golpeados y con mal formaciones.

e) Evaluación de grados ASTA

En la figura 01 del anexo 02 se presenta los resultados de laboratorio que indican que nuestras muestras obtuvieron 127°ASTA de coloración.

Chile guajillo

a) Número y longitud de frutos por planta

La fotografía siguiente muestra la calidad del chile guajillo para exportación,



Figura 11: Frutos de Chile guajillo

Tabla 03: Número y longitud de frutos por planta en chile guajillo

Evaluaciones	Nº frutos	Longitud
1	30	13,38
2	38	14
3	35	15,25
4	33	12,25
5	26	12,5
6	58	13,25
7	54	13
8	36	15,63
9	38	13,63
10	36	15,63
11	37	13,63
12	29	16,13
13	37	13,75
14	27	14,25
15	27	13,13
16	38	11,5
17	43	12,75
18	28	13,63
19	29	13,38
20	53	9,25

De esta tabla desglosamos los datos para mostrar independientemente la figura de longitud y número de frutos por planta.

El chile guajillo es un cultivo recientemente traído al país, por lo que aún no se cuenta con datos sobre rendimientos en la zona.

Los resultados reportan que el tamaño del fruto está en un rango mayor entre 12 y 13 cm lo que nos da un buen dato sobre la calidad y homogeneidad del producto: respecto al número de frutos oscila en su mayoría entre 25 y 35 frutos por planta. Estos datos lo podemos observar en las figuras siguientes.

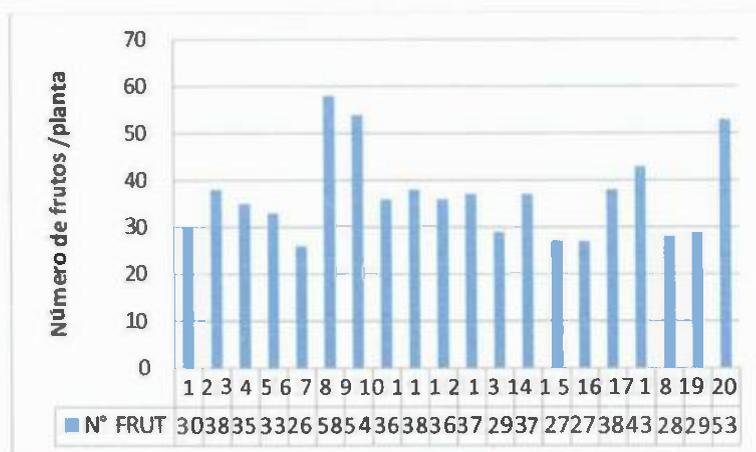


Figura 12: Numero de frutos por planta de Chile guajillo

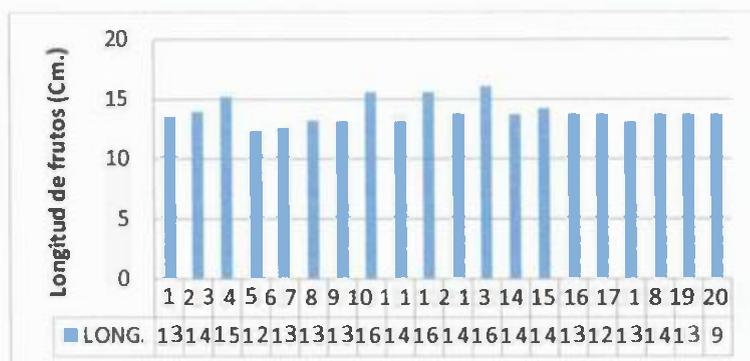


Figura 13: Longitud de frutos por planta de Chile guajillo

b) Calidad fitosanitaria

El resultado del análisis de laboratorio realizado para este trabajo de investigación arroja ausencia total de aflotoxinas, un dato muy relevante teniendo en cuenta que es un producto de exportación y debe satisfacer a mercados exigentes (figura 02 del anexo 02).

IV. ANALISIS Y DISCUSION

El ají paprika y el chile guajillo son muy importantes en el mercado de exportación; las investigaciones sobre el tema de la calidad, mercados de exportación y postcosecha aún son muy incipientes. El trabajo presentado por Sánchez y Pérez (2013) mencionan la gran potencialidad de exportación que cuenta la zona en estudio debido a su alta calidad de fruto y productividad; además mencionan que existen parámetros (tamaño, color, grado de contaminación) que son relevantes en casos de calidad. Esta información corrobora nuestros resultados ya que se ha obtenido un alto porcentaje de paprika mesa (mayor al 80 %); debido a las excelentes condiciones edafoclimáticas favorables para este cultivo. Este dato nos reafirma la uniformidad de los frutos; que según López (2003) es un aspecto relevante en los componentes de la calidad ya que la principal actividad de la preparación para el mercado es precisamente uniformizar el producto. Respecto a los resultados de coloración (grados ASTA) no coinciden con los encontrados en los antecedentes; Cavero *et al* (2001) mencionó que con una densidad de planta entre 150 000 a 200 000 plantas /ha se obtiene un valor de 300° ASTA; sin embargo nuestra investigación tuvo una población de solo 45 000 plantas/ha y nos reportó 127 ° ASTA. Sería muy importante analizar otros factores como fertilización, riego, fotoperiodo, etc. Es importante resaltar, el tiempo de cosecha fue a los 150 días, siguiendo las recomendaciones mencionadas por Robles (1994).

En Chile Guajillo no se cuenta con investigaciones efectuadas respecto a la calidad debido a que es un cultivo recién introducido en la zona de estudio; sin embargo, se ha evaluado la calidad desde el punto de vista fitosanitario no presentando aflotoxinas lo que nos asegura el ingreso sin restricciones al mercado internacional. También sirve de indicativo de secado. Respecto a los factores biológicos de deterioro (plagas y enfermedades) y mecánicos no se apreció mayor incidencia (4 % de ajíes), lo cual nos permite pensar que el control de plagas y enfermedades fue adecuado y que el personal de campo está entrenado para un buen método de cosecha (frutos enteros sin cortes ni desgarres).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se ha determinado que para el pimiento páprika a mayor número de frutos por planta se obtiene menor longitud de fruto. En cuanto a la calidad del fruto se ha obtenido el mayor porcentaje de paprika mesa (82,40 %), 13,80% de molienda y en menor porcentaje papelillo (3,80%) de acuerdo a los parámetros del mercado.
2. Con respecto al análisis bromatológico de ha obtenido 127 grados ASTA que comparado con los grados de otros valles se encuentran por debajo de los valores; esto, probablemente, debido a que la cosecha se ha realizado en octubre del 2016 influenciado por las bajas temperaturas
3. En cuanto a los parámetros de calidad del chile Guajillo; la longitud de fruto no presenta diferencia significativa. Con respecto a la calidad fitosanitaria del chile Guajillo, los análisis de laboratorio reportaron que es de excelente calidad ya que no presenta trazas de aflotoxinas.

Ser a recomendable evaluar la influencia de la densidad de siembra sobre los grados ASTA.

Se recomienda la propiciar una campaña para incrementar la siembra de estas dos variedades en la zona del valle Santa debido a los buenos parámetros de calidad obtenido en campo.

Gestionar un financiamiento para este tipo de proyectos que permita cubrir los gastos elevados de análisis de laboratorio para determinar contaminación por pesticidas, niveles de grados ASTA, etc. Con la finalidad de poder caracterizar al producto en este valle.

Seguir con los trabajos de investigación en otras épocas y en otras zonas de producción.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Anu, A. (2000). *The chemistry of paprika. Capsicum and Egg Plant Newsletter*.
Vol 19 p19-42.
- Berrios, M., Arredondo, C., Tjalling, H. (2007). *Guía de Manejo de nutrición vegetal de especialidad pimiento*.
<https://es.scribd.com/doc/275980866/3/Descripcion-del-Cultivo-de-Pimiento>.
Revisado el 19/11/15
- Biblioteca virtual (---). *Guías técnicas del manejo pos cosecha de apio y lechuga para el mercado fresco*.
http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/manual_apio_lechuga_III.pdf
- Bustamante, A. (2007). *Comercialización del pimiento dulce, Páprika en el curso del manejo integral del cultivo de pimienta Páprika*. C.I.P Consejo departamental de Arequipa.
- Cantwell, R. (1997). *Manejo nutricional y fertilización balanceada en el cultivo de paprika. Manejo del cultivo de paprika*. Arequipa, Perú. www.fertitec.com.
Revisado el 15/08/15
- Cavero, J.; Gil, R. y Gutiérrez, M. (2001). *Plant density affects yield, yield components, and color of direct – seeded paprika pepper*. Hort Science, 36 (1)
- Cernan, B. (2007). *Cultivo de ajipáprika*. AGROENFOQUE, año XV. Noviembre N° 113.
- Chávez, N. (2011). *Manejo agronómico del cultivo de ajipáprika mediante el riego tecnificado – empresa GR-9 División agrícola Gloria el Pedregal- Arequipa*. Tesis de grado U.N. Santiago Antúnez de Mayolo.
- Desrosier, N. (2008). *Elementos de Tecnología de Alimentos*. 4ta Edición. Editorial Continental S.A. México.
- FAO, (1987). *Manual para el mejoramiento de postcosecha*. Manual.
<http://www.fao.org/docrep/x5055s/x5055s00.HTM>.
- Garcilazo, J.(---). *Manejo postcosecha de ajies y pimientos*. Boletín informativo Gobierno Regional Ancash (2012). *Plan Estratégico regional*. Informe.

<http://www.regionancash.gob.pe/index.php/gestion-2015-2019/instrumentos/plan-estrategico-institucional>.

Hart y Fisher. (1971). *Análisis moderno de los alimentos*. Editorial Aribia. Zaragoza – España. Hernández, Fernández y Baptista. (2008). *Metodología de la Investigación* Quinta edición. Ed. Me. Graw Hill interamericana Editores S.A D.E.C.V México

Huamantínco, A. (2007). *Potencialidades de la agroindustria en Arequipa*. PSI, La Joya Arequipa.

INIA, (2008). *Cultivo de Aji Páprika*. Dirección General de Transferencia de Tecnología Agraria. Perú.

Iturriaga, J. (2000). *Perfil de producto paprika* http://www.comexperu.rg.peñ./privado/p_paprika.pdf. Revisado 12/05/14).

Karadima, J. (1995). *Comportamiento de cultivares de pimiento (Capsicum annum L.) para industrialización como paprika*. Tesis. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago. Chile.

Kojoma, L. (2011). *Propuesta de mejora del proceso de preparación del aji páprika para una empresa agrícola*. Tesis para optar el grado de magister en ingeniería industrial, UPC.

Lock, D. (2006). *Colores Naturales, usos y perspectivas*. 3era Edición. Pontificia Universidad Católica del Perú.

López, A. (2003) *Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas del campo al mercado*. Boletín de servicio Agrícola de la FAO (151 pag)

Nicho, P. (2005). *Cultivo de aji paprika (Capsicum annum L.)*. Boletín. <http://es.slideshare.net/shalom2032/aji-paprika-cosecha> .accedado el 23/07/15.

Nuez, V., Gil O., Acosta G. (2006). *El cultivo de Pimientos, Chiles y Ajíes*. 3ra Edición. Editorial Mundi – Prensa. España.

Martínez, J. (2014) *Poscosecha de productos agrícolas*. Boletín <http://poscosechacomibia.blogspot.pe/2010/02/de-finicion-y-ambito-de-la-poscosecha.html>. Accesado el 25/01/16.

Medina, R. (2002). *Comercialización de páprika en el curso de manejo integral del cultivo de Pimiento de páprika*. Colegio de Ingenieros del Perú. Consejo departamental de Arequipa.

- Mínguez - Mosquera, M.; Hornero-Méndez, D. 1994. *Formation and transformation of pigments during the fruit ripening of C. annum cv. Bola and Agridulce*. J. Agric.Food Chem. 42: 38-44.
- Misti Fertilizantes. (2012). *Cultivo de capsicum*. Boletín.
http://www.corpmisti.com.pe/download/sistema/web3_5.pdf. Accesado el 30/07/15
- Peña, R. et al (2005) *Informe de investigación "Calidad de cosechas de trigo*. Proyecto N° 12021 Fondo Sectorial SAGARPA CONACYT- MEXICO 2007
- Philip, T.; Navar, W.; Francis, F. (1971). *the nature of fatty acids and capsanthin esters in paprika*. J.Food Sci. 36: 98-102
- Poppel, V. (1993). *Carotenoids and cancer. An update with emphasis on human intervention studies*. Eur. J. Cancer. 29: 1335-1344.
- Pro inversión (2008). *Perú, Un campo fértil para sus inversiones*.
[ttp://minagri.gob.pe/porta1/download/pdf/herramientas/organizaciones/dgca/paprika.pdf](http://minagri.gob.pe/porta1/download/pdf/herramientas/organizaciones/dgca/paprika.pdf)
- Regalado, D. (2009). *Mejora de las técnicas y procesos en la producción, cosecha y acopio de Ajiés en Lambayeque*. Boletín.
- Reeves, M. (1987). *Re-evaluation of Capsicum color data*. J. Food.Sci. 52: 1047-1049. Rojas, G. (2013). *Agregación de valor y propuestas innovadoras para producción de Paprika en el Perú*. 2013.
http://portal.concytec.gob.pe/images/stories/images2013/portal/arcas-institucion/dpit/11_paprika_caigro_2013.pdf.
- Robles, F. (1994). *Ficha técnica para el cultivo de paprika*. Fonagro-Chincha.
- Sanchis, P y Ribero (1999) *Creación y Dirección de Pymes* Ediciones Díaz Santos, S.A Madrid ,320pag.
- Somos, A. (1984). *The paprika*. Akademiai kiado, Budapest. Hungria.

- Torres, F. (2010) *Tecnología de poscosecha de frutas, hortalizas y raíces*. Ponencia.
<http://es.scribd.com/doc/7339605/Postcosecha-Capitulo-I-Introduccion#scribd>.
- Vargas, P. (2008). *Estudio de Factibilidad para la Instalación de una Planta Deshidratadora de Molido de Aji Páprika en Piura*. UNP. Piura – Perú.
- Unión Europea. (2009). *Mejora de las técnicas y procesos en la producción, cosecha y acopio de ajíes en Lambayeque*. Boletín informativo.
<http://www.mincetur.gob.pe/Comercio/ueperu/licitacion/pdfs/Informes/9.pdf>
- Wiever, K. (1970) *El mercado Agrícola en América latina*. Costa Rica .399pag.
- Yance, P. (1999). *Influencia de 5 Láminas de Riego y Niveles de Materia Orgánica Empleando el Sistema de Goteo en Pimiento*. UNALM. Lima – Perú.
- Zegarra, J. (2004). *Adopción del cultivo Pimiento Páprika (Capsicum Nahum L.) por los agricultores del valle de Vitor–Arequipa*. (Tesis inédita de maestría)
Lima

ANEXOS

Anexo 01: Fotografías de campo de ají paprika



Figura 01: Evaluación de calidad "Mesa"



Figura 02: Evaluación de calidad "Molienda"



Figura 03: Evaluación de calidad "Papelillo"



Figura 04: Fruto con deformación biológica.

Anexo 02: informes de laboratorios

SGS INFORME DE ENSAYO AQ1826401

Producto: **0000 Pap. Pimiento**
 Referencia: **2786 4 000**
 Cliente: **AGROPECUARIO**

Ubicación: **Los Olivos**
 Fecha: **08/08/2018**

0313

Asesor Técnico: **Roberto Contreras**
 Supervisor: **Leidy Contreras**

Figura 05: Evaluación de grados ASTA para ají paprika

SGS INFORME DE ENSAYO AQ1818993.1

Producto: **0000 Chile Guajillo**
 Referencia: **2786 4 000**
 Cliente: **AGROPECUARIO**

Ubicación: **Los Olivos**
 Fecha: **08/08/2018**

ASTA ANALYTICAL SERVICES - Método 24.2

ASTA	Grado	Resultado
ASTA 1	1	100%
ASTA 2	2	100%
ASTA 3	3	100%
ASTA 4	4	100%
ASTA 5	5	100%

Asesor Técnico: **Roberto Contreras**
 Supervisor: **Leidy Contreras**

Figura 06: Evaluaciones toxicológicas del Chile guajillo

Anexo 03: Tabla de resultados de campo

Tabla 01: *Número de frutos de ají paprika con presencia de daños mecánicos*

Muestra	Numero de frutos	Frutos con daño mecánico	% frutos dañados
1	30	1	3.3
2	38	1	2.6
3	35	2	5.7
4	33	1	3.0
5	26	1	3.8
6	58	1	1.7
7	54	2	3.7
8	36	1	2.8
9	38	0	0.0
10	36	2	5.6
11	37	1	2.7
12	29	1	3.4
13	37	2	5.4
14	27	1	3.7
15	27	1	3.7
16	38	1	2.6
17	43	0	0.0
18	28	1	3.6
19	29	0	0.0
20	53	1	1.9

Tabla 02: *Número de frutos de aji paprika con presencia de daños biológicos*

Muestra	Numero de frutos	frutos con daño biológico	% daños biológicos
1	30	1	3.3
2	38	1	2.6
3	35	1	2.9
4	33	1	3.0
5	26	1	3.8
6	58	0	0.0
7	54	1	1.9
8	36	1	2.8
9	38	1	2.6
10	36	1	2.8
11	37	2	5.4
12	29	0	0.0
13	37	2	5.4
14	27	1	3.7
15	27	1	3.7
16	38	1	2.6
17	43	1	2.3
18	28	1	3.6
19	29	1	3.4
20	53	1	1.9