

**CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA LECHUGA BATAVIA. (*Lactuca Sativa L.*)
DISPONIBLE PARA LA VENTA EN LA CENTRAL DE ABASTOS DE
BUCARAMANGA**

Autores:

ADRIANA MARCELA GALEANO RODRÍGUEZ

RICARDO VILLAMIZAR HERNÁNDEZ

Nombre del Director

MSc. NANCY SUAREZ ALBARRACIN

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD ALIMENTARIA**

BUCARAMANGA

2016

**CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA LACTUCA SAVITA L. (*Lactuca Sativa L.*)
DISPONIBLE PARA LA VENTA EN LA CENTRAL DE ABASTOS DE
BUCARAMANGA**

Autores:

ADRIANA MARCELA GALEANO RODRIGUEZ

RICARDO VILLAMIZAR HERNÁNDEZ

Grupo de Investigaciones:

GIBA

Línea de Investigación

CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

ESPECIALIZACION EN SEGURIDAD ALIMENTARIA

BUCARAMANGA

2016.

TABLA DE CONTENIDO

	PAG
RESUMEN.....	5
1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. OBJETIVOS.....	8
3. MARCO REFERENCIAL - ESTADO DEL ARTE.....	9
4. METODOLOGIA.....	16
5. RESULTADOS Y ANALISIS.....	19
6. DISCUSION DE RESULTADOS.....	21
7. CONCLUSIONES.....	23
8. RECOMENDACIONES.....	24
9. BIBLIOGRAFIA.....	27

LISTADO DE TABLAS

	PAG
Tabla 01. Producción nacional de lechuga.....	12
Tabla 02. Valor nutricional de la Lactuca Savita L. en 100g.....	13
Tabla 03. Resultados de análisis de muestras de lechuga.....	19
Tabla 04. Resultados comparación con limpieza y desinfección.....	20
Tabla 05. Criterios microbiológicos de las frutas y hortalizas frescas semiprocesadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas) refrigeradas y/o congeladas.....	22

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue establecer la calidad microbiológica de la Lactuca Savita L. comercializada en la central de abastos de Bucaramanga; mediante análisis microbiológicos realizados en el Laboratorio Control y Gestión Ambiental, durante el mes de noviembre de 2016. Se analizaron 5 muestras de Lactuca Savita L. escogidas por medio de un muestreo por atributos militar estándar acorde a las NTC 2859-10. Cada muestra fue adquirida en 5 establecimientos diferentes de la central de abastos de Bucaramanga. A cada muestra se le determinó el recuento total de aerobios mesófilos, recuento de coliformes totales y fecales, así como la presencia/ausencia en 25 g de *Salmonella spp.* y *Listeria monocytogenes*. Los resultados obtenidos demuestran presencia de coliformes totales por encima del valor máximo permitido según la norma INS para frutas y verduras en dos de las muestras analizadas. La muestra que presentó mayor número de coliformes totales fue la muestra 1 que se sometió a limpieza y desinfección sumergiéndola en una solución de hipoclorito a 100 ppm por 5 minutos y se sometió análisis nuevamente reportando notable disminución en los coliformes totales que se encontraron ya dentro del rango de normalidad. Los resultados obtenidos permiten concluir que la calidad microbiológica de la Lactuca Savita L. disponible para la venta en la central de abastos de Bucaramanga puede representar un riesgo para la salud del consumidor, si no se realiza una adecuada limpieza y desinfección dado que el recuento total de Coliformes totales se encuentra por fuera del límite permitido según la norma

Palabras clave: Aerobios mesófilos, Calidad microbiológica, Coliformes totales, Lactuca Savita L., Salmonella spp.

1. INTRODUCCIÓN

La calidad e inocuidad de los alimentos está afectada en algunos casos por la deficiente calidad de las materias primas, la presencia de microorganismos patógenos y sustancias contaminantes de riesgo para la salud humana, el cumplimiento parcial de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y de Manufactura (BPM) en los diferentes eslabones de la cadena agroalimentaria, el deterioro del medio ambiente o por inadecuadas técnicas de manipulación, conservación y preparación. Un aspecto importante de evaluar, que influye en la inocuidad, es el estatus sanitario agroalimentario. En el diagnóstico del Conpes 3375 de Política nacional de sanidad agropecuaria e inocuidad de alimentos para el sistema de medidas sanitarias y fitosanitarias, se estableció que Colombia presenta serias dificultades para asegurar el estatus sanitario de su producción e industria agroalimentaria, tanto en fresco como procesada (1).

Los alimentos elaborados a nivel popular o en forma artesanal son considerados de obtención rápida y de bajo costo y eventualmente son una solución para parte de la población que enfrenta problemas de carácter socioeconómico. Esto obliga a que las personas que laboran en los centros urbanos y sus alrededores tengan que recurrir a los alimentos que se venden en pequeños comedores, en los mercados o en la vía pública. En estos casos, la mayoría de las bebidas y alimentos consumidos, especialmente aquellos que se consumen crudos, se ven expuestos a contaminación por las condiciones ambientales de los establecimientos, la deficiente calidad del agua y por ser preparados por personas que carecen, en su mayoría, de la capacitación adecuada para preparar y manipular alimentos. Esto representa un grave riesgo para la salud de la población, principalmente cuando existen microorganismos patógenos o parásitos que pueden causar enfermedades de tipo gastrointestinal así como intoxicaciones y envenenamientos de otros orígenes.

Comprender la complejidad del problema de la contaminación microbiana de los vegetales y tener conciencia de su importancia es el primer paso para lograr una alta calidad en los productos hortícolas. Al nivel actual de la tecnología no es posible eliminar el riesgo en forma total, por lo que hay que establecer medidas para reducirlo. Es preferible, más efectivo

y económico prevenir la contaminación microbiana en las frutas y hortalizas que eliminarla una vez que tiene lugar.

Teniendo en cuenta que los vegetales que se consumen crudos o mínimamente procesados se pueden contaminar durante la producción y constituir una vía de transmisión de parásitos y bacterias patógenas para el hombre, y que la lechuga es una hortaliza de consumo principalmente en crudo y dado el aumento en el consumo, consideramos apremiante establecer la calidad microbiológica de la que se encuentra disponible para la venta en la central de abastos de Bucaramanga principal distribuidora de alimentos en la ciudad y área metropolitana; con el fin de determinar la presencia y recuento final de microorganismos patógenos o no patógenos de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente para frutas y verduras de consumo en crudo; y así proponer estrategias que mejoren la calidad o disminuyan la carga microbiana por ejemplo adecuadas técnicas de limpieza y desinfección para garantizar salubridad y prevenir intoxicaciones alimentarias a la población.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL:

Establecer la calidad microbiológica de la Lactuca Savita L. disponible para la venta en la central de abastos de Bucaramanga con el fin de determinar la presencia y recuento final de microorganismos patógenos o no patógenos de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente para frutas y verduras de consumo en crudo.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Determinar el recuento total de Aerobios mesófilos en las muestras recolectadas de Lactuca Savita L. en la central de abastos de Bucaramanga.
- Determinar la presencia de microorganismos indicadores de patógenos en las muestras recolectadas de Lactuca Savita L. en la central de abastos de Bucaramanga.
- Evaluar la eficacia de la limpieza y desinfección de acuerdo a protocolos con hipoclorito en la muestra con mayores cargas microbianas encontradas.

3. MARCO REFERENCIAL - ESTADO DEL ARTE

3.1. SEGURIDAD ALIMENTARIA – EJE INOCUIDAD Y CALIDAD

La directriz nacional en el marco de garantizar la seguridad alimentaria en los Colombianos satisfaciendo cada uno de sus cinco ejes, está reglamentada bajo el Consejo Nacional de Política Económica Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación CONPES 113 quien establece los requerimientos y el marco conceptual para el desarrollo de una POLÍTICA NACIONAL DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL (PSAN).

La seguridad alimentaria es definida en dicho documento como: “la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa” (1). La calidad e inocuidad hace referencia al el conjunto de características de los alimentos que garantizan que sean aptos para el consumo humano, que exigen el cumplimiento de una serie de condiciones y medidas necesarias durante la cadena agroalimentaria hasta el consumo y el aprovechamiento de los mismos, asegurando que una vez ingeridos no representen un riesgo (biológico, físico o químico) que menoscabe la salud (1).

a. Responsabilidad de la Inocuidad y Calidad de los alimentos

La inocuidad debe ser prioridad durante todo el proceso productivo, considerando que algunos problemas pueden generarse desde la finca y pueden transferirse a otras fases como el procesamiento, empaque, transporte, comercialización e inclusive en la preparación del producto y su consumo. Esta labor es responsabilidad de todas las personas que participan del proceso productivo: (9)

- *El Gobierno:* crea las condiciones ambientales y el marco normativo para regular las actividades de la industria alimentaria en beneficio de productores y consumidores.

- *Los productores:* responsables de aplicar y cumplir las reglas dadas por los organismos gubernamentales y de control, así como de la aplicación de sistemas de aseguramiento de la calidad que garanticen la inocuidad de los alimentos.
- *Los transportadores de alimentos:* deben seguir las directrices que dicte el Gobierno para mantener y preservar las condiciones sanitarias establecidas para los productos que están trasportando con destino al comercializador o consumidor final.
- *Los comercializadores:* deben preservar las condiciones de los alimentos durante su almacenamiento y distribución, además de aplicar, para algunos casos, las técnicas necesarias y lineamientos establecidos para la preparación de los mismos.
- *Los consumidores:* como eslabón final de la cadena, deben velar por que la preservación, almacenamiento y preparación sean idóneos, de modo que el alimento a ser consumido no presente riesgo para la salud. Además, deben denunciar faltas observadas en cualquiera de las etapas de la cadena.

3.2. ENFERMEDADES TRASMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA)

Cuando la calidad e inocuidad de los alimentos de consumo se encuentran alterados, tras la ingesta podrían ocasionar Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA). Según el Instituto Nacional de Salud (INS), define las ETA como «el síndrome originado por la ingestión de alimentos, incluida el agua, que contienen agentes etiológicos en cantidades tales que afectan la salud del consumidor a nivel individual o en grupos de población» (8) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), como “El conjunto de síntomas originados por la ingestión de agua y/o alimentos que contengan agentes biológicos (p. ej., bacterias o parásitos) o no biológicos (p. ej., plaguicidas o metales pesados) en cantidades tales que afectan la salud del consumidor en forma aguda o crónica, a nivel individual o de grupo de personas” (3).

El Observatorio de Salud Pública en Santander en su Informe Epidemiológico de Santander VIII, Número 4 de 2014, manifiesta que las ETA se originan por la ingestión de alimentos y/o bebidas contaminados que afectan la salud del consumidor a nivel individual o colectivo. Hasta la fecha se han descrito más de 250 agentes causantes de ETA, entre ellos están las bacterias, los virus, parásitos y toxinas. La ocurrencia de las ETA se encuentra en incremento, debido a diferentes factores que se relacionan con cambios ambientales que

conducen a la resistencia antimicrobiana, el crecimiento en la población, el aumento de grupos poblacionales vulnerables, la globalización y el comercio internacional de alimentos, la utilización indiscriminada de agroquímicos en la producción alimentaria, el incremento del consumo de alimentos industrializados, la falta de sistemas de trazabilidad de los productos alimenticios, la preferencia de alimentos de preparación rápida y el consumo de los mismos en vías públicas o lugares que no cumplen con normas higiénico-sanitarias. En América Latina existen otros factores que se suman a los mencionados anteriormente, entre estos, la carencia de infraestructura adecuada para el almacenamiento, conservación y distribución de alimentos; la deficiencia a nivel de saneamiento básico, alcantarillado y agua potable en poblaciones urbanas y rurales; el aumento del trabajo informal relacionado con la venta ambulante de alimentos; factores culturales que promueven la preparación inadecuada de alimentos y la escasa difusión de las medidas para reducir el riesgo de adquirir una ETA. Las ETA se definen, según el Instituto Nacional de Salud (INS), como «el síndrome originado por la ingestión de alimentos, incluida el agua, que contienen agentes etiológicos en cantidades tales que afectan la salud del consumidor a nivel individual o en grupos de población» (8)

3.3.FRUTAS Y HORTALIZAS

El consumo de frutas y hortalizas frescas es parte importante de una dieta saludable, desde el punto de vista microbiológico son alimentos comparativamente de menor riesgo que las carnes y los productos lácteos. Sin embargo, al ser consumidos sin ningún tipo de cocción, son potencialmente peligrosos en caso de que exista contaminación.

En los últimos años se ha detectado un mayor número de enfermedades transmitidas por frutas y hortalizas, la información disponible muestra que es un problema que crece en importancia. Los riesgos biológicos asociados a los productos hortícolas están relacionados con las malas prácticas de producción, como el empleo de agua de riego contaminada, el uso de desechos biológicos sólidos como fertilizante sin tratamiento o con tratamiento inapropiado, la presencia de animales en las áreas de cultivo, la proximidad a zonas de acumulación de aguas albañales o sólidos orgánicos, una inadecuada higiene de las instalaciones, entre otros. Comprender la complejidad del problema de la contaminación microbiana de los vegetales y tener conciencia de su importancia es el primer paso para lograr una alta calidad en los productos hortícolas. Al nivel actual de la tecnología no es

posible eliminar el riesgo en forma total, por lo que hay que establecer medidas para reducirlo. Es preferible, más efectivo y económico prevenir la contaminación microbiana en las frutas y hortalizas que eliminarla una vez que tiene lugar (10).

3.3.1. Lactuca Savita L.

El cultivo de la lechuga se remonta a una antigüedad de 2.500 años, era conocida por los griegos y los romanos. Las primeras lechugas de las que se tiene referencia son las de hoja suelta, aunque las acogolladas eran conocidas en Europa en el siglo XVI (6).

- **Superficie cultivada y distribución geográfica:**

Tabla 01. Producción Nacional de Lechuga.

Producción Nacional de Lechuga				Participación Nacional (Has)
Departamento	Área Cos. (Has)	Produc. (Ton)	Rend. (Ton/Ha)	
Cundinamarca	1,205	35,12	29.14	
Antioquia	174	8,561	49.1	
Nariño	129	1,283	9.9	
Valle Del Cauca	6	26	4.2	
Boyacá	5	25	5.2	
Total	1,520	45,015		

Departamento	Porcentaje
C/marca	80%
Antioquia	12%
Nariño	8%
Valle del Cauca	0%
Boyacá	0%

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuario – ENA 2006. Corporación Colombia Internacional – CCI – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

3.3.1.1. Calendario de cosechas y procedencias: En Colombia se cultiva lechuga para mercado fresco todo el año. Sin embargo, la producción varía de acuerdo con las épocas secas o de lluvias (6).

3.3.1.2. Valor nutricional: Contiene alto porcentaje de agua (90-95%), como también folatos, pro vitamina A o beta-caroteno y cantidades apreciables de vitamina C, estas

dos últimas con acción antioxidante, relacionadas con la prevención de enfermedades cardiovasculares e incluso de cáncer.

Tabla 02. Valor nutricional de la Lactuca Savita L. en 100g

VALOR NUTRCIONAL DE LACTUCA SAVITA L. EN 100g	
Energía (Kcal)	13
Carbohidratos (g)	2,31
Proteinas (g)	1,10
Grasa (g)	0,22
Fibra dietaria total (g)	1,32
Calcio (mg)	20,90
Vitamina A (UI)	363
Vitamina C (mg)	4,40
Fosforo (mg)	22

Fuente: Sistema de alimentos equivalentes. Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad Industrial de Santander. 2009.

3.3.1.3. Consumo aparente: El consumo aparente nacional de 2006 se puede aproximar a 39.800 toneladas. Esto debido a que la producción en ese año fue de 40.000 toneladas y las exportaciones fueron 178 toneladas (6).

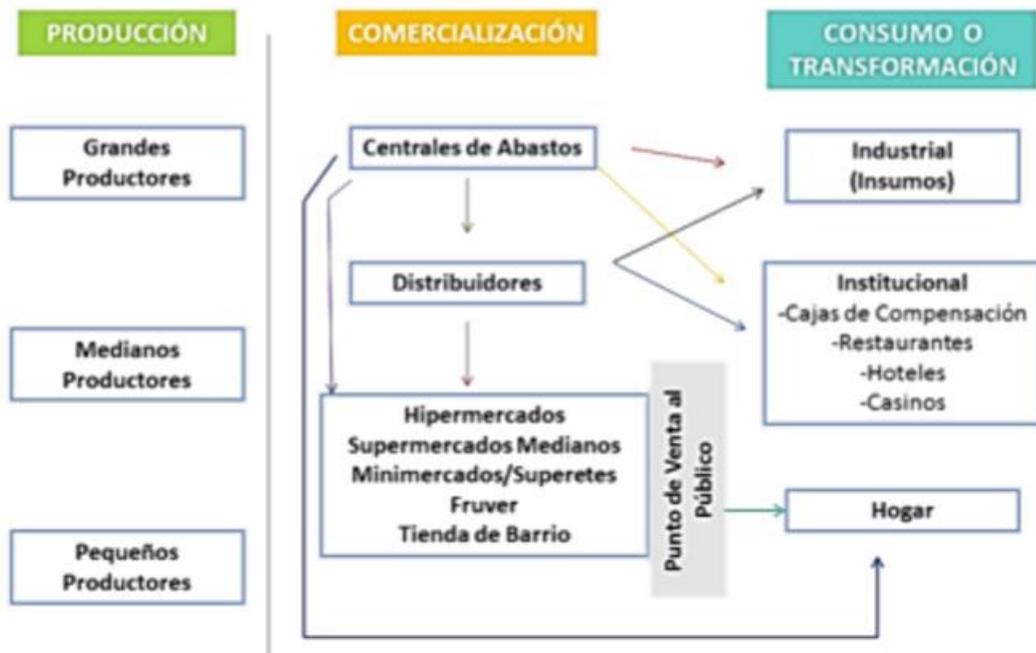
3.3.1.4. Manejo de pos cosecha y su relación con la calidad microbiológica: Dentro de las labores de postcosecha se encuentran todas las actividades que permiten darle al producto la presentación adecuada para el mercado, tales como la recepción del producto en los centros de acopio, la limpieza del mismo y su empaque. Se empieza por el pre enfriamiento del producto y posteriormente se procede al almacenamiento. Se recomienda enfriar la lechuga tan pronto como sea posible ya que esto permite disminuir la actividad metabólica del producto y de patógenos presentes, teniendo en cuenta que la tasa respiratoria en la lechuga de hoja es mayor que la de lechuga de cabeza, por lo que la primera se deteriora más rápido. Los métodos de preenfriado más usados son el hidrogenfriado y el enfriado en cámara (9).

- **Selección:** El proceso de selección se realiza en campo desechando las plantas que no cumplen con las exigencias del mercado; aquellas que presentan anomalías tales como

presencia de plagas, enfermedades y pardeamiento. Esta práctica es importante ya que se busca no dejar el producto defectuoso en campo, para prevenir la diseminación de los patógenos o plagas presentes en los mismos.

- Clasificación: Según la norma técnica colombiana 1064 la lechuga se clasifica en dos categorías, a saber:
 - ✓ Categoría I: producto de buena calidad. Debe presentar las características de la variedad o del tipo, especialmente en cuanto al color. Además se tiene especialmente en cuenta: o Adecuada formación o Firmeza o Libre de daños o deterioros o Libre de daño por congelamiento
 - ✓ Categoría II: son los productos que presentan una ligera decoloración o daños leves causados por insectos. Deben estar razonablemente bien formados y no presentar deterioro que afecte su consumo.

3.3.1.5. Distribución en los mercados: La distribución a nivel comercial y el destino hacia el consumidor final se realiza de acuerdo a la imagen.



Fuente: Manual de la Lechuga. Colombia. Cámara de Comercio de Bogotá. Programa de apoyo agrícola y agroindustrial vicepresidencia de fortalecimiento empresarial Cámara de Comercio de Bogotá.

En Colombia la presentación de comercialización más común es en capuchón de plástico, y se mantienen refrigeradas para mantener fresco el producto; también se puede encontrar en caja plástica por docena, guacales de madera por docena.

La distribución en el mercado de la Lactuca Savita L. se realiza en tres momentos:

- **PRODUCCIÓN:** La producción inicia desde el cultivo con grandes, medianos y pequeños productores. En esta fase se requiere de la aplicación de buenas prácticas agrícolas para garantizar la calidad e inocuidad.
- **COMERCIALIZACIÓN:** Las centrales de abastos son el punto medio en la distribución en el mercado pues es quien recibe desde los productores y quien distribuye a mercados para ser obtenidos por el consumidor final. En esta etapa así como en todas es importante garantizar una adecuada inocuidad que se logra a partir de la adopción de buenas prácticas de manipulación. En La central de abastos de Bucaramanga la procedencia de la Lactuca Savita L. corresponde a un 70% para el departamento de Cundinamarca de los municipios de Mosquera y Cota y el 30% restante corresponde a Santander y Antioquia.
- **CONSUMO O TRANSFORMACIÓN:** Son los últimos en la cadena alimentaria y son el consumidor final, en esta fase se requiere de un adecuado almacenamiento para mantener en buenas condiciones sanitarias.

3.3.1.6. Caracterización Microbiológica: Los valores microbiológicos de referencia en las hortalizas crudas listas para el consumo, acordes con las buenas prácticas de manipulación son: recuento de colonias a 17°C de 10⁵ ufc/g, recuentos de E. coli y de Enterococcus spp. de 10 ufc/g en cada caso, y ausencia de Listeria monocytogenes en 1 g. Estos valores son accesibles cuando se llevan a cabo correctamente el abonado, el riego, la recolección, el lavado y el procesamiento posterior (12).

4. METODOLOGIA

A continuación se describen las actividades desarrolladas para dar cumplimiento a cada uno de los objetivos planteados en el presente trabajo:

4.1. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE MUESTRAS.

Es un estudio descriptivo analítico cuantitativo; el lugar de muestreo fue la central de abastos de Bucaramanga y se tomaron cinco muestras de *Lactuca Savita L.* escogidas por muestreo por atributos militar estándar acorde a las NTC 2859-10. Los puntos de venta de la central de abastos se seleccionaron de acuerdo a condiciones que propician el riesgo de mala manipulación y contaminación de los alimentos: deterioro y suciedad de las instalaciones, en sitios de alto tránsito de personas, local atendido por una sola, los alimentos se almacenan temperatura ambiente, en bandejas o anaqueles sucios, en algunos casos estas bandejas están colocadas directamente en el piso. Las muestras fueron tomadas en horas de la mañana y la cantidad establecida para cada muestra fue de 250 g; fueron transportadas en frío (hielera o con hielo gel) al laboratorio de CONTROL Y GESTIÓN AMBIENTAL en Bucaramanga.



Fotografía de la recolección de las muestras



Fotografía de embalaje y transporte de las muestras.

4.2. ANÁLISIS DE MUESTRAS:

Se identificó para cada muestra y por duplicado recuento total de aerobios mesófilos, recuentos de coliformes totales y fecales, determinación de *Salmonella spp.* y determinación *Listeria monocytogenes*. El procedimiento se llevó a cabo de acuerdo al protocolo del laboratorio escogido para tal fin y cumpliendo con las normas establecidas para frutas y verduras.

4.2.1. **Recuento total de aerobios mesófilos por método de placa profunda:** se tomaron 11 gramos de lechuga adicionándola en Erlenmeyer con agua peptona destilada estéril; se realizaron las diluciones correspondientes y se tomó una muestra de cada dilución por duplicado, sembrando un mililitro en cajas de Petri; luego se adiciono el medio cultivo STANDARD PLATE COUNT para aerobios mesófilos. Se incubo a 37°C de 12 a 24 horas para posterior realizar el recuento de las colonias (colonias redondas color crema)

4.2.2. **Recuento de Coliformes Totales y Coliformes fecales por método de ensayo número más probable:** primero se identificó presencia de coliformes tomando 11 gramos de lechuga adicionándola en Erlenmeyer con agua peptona destilada estéril para realizar tres diluciones, de cada dilución se sembró en tres tubos con caldo lauril sulfato de sodio que se incubó a 37°C de 12 a 24 horas. Los tubos positivos para coliformes mostraron una coloración verde, al adicionar tres gotas del reactivo KOVACS si hay un cambio de coloración amarilla es positivo para coliformes totales y si cambio a coloración roja y emite bioluminiscencia es positivo para coliformes fecales. Se realizó el recuento de las colonias mediante la comparación de los tubos positivos con la tabla del número más probable.

4.2.3. **Determinación de *Salmonella spp* por técnica de Ausencia/presencia. Método de ensayo inversión salmonella normal:** se tomaron 25gr de lechuga adicionándola en Erlenmeyer con agua peptona destilada estéril, luego se pasaron 10ml a otro Erlenmeyer con caldo de pre enriquecimiento para *Salmonella spp* incubándolo a 37 ± 1 °C de 12 a 24 horas. Posteriormente se realizaron las diluciones correspondientes sembrándose en el medio la cultivo STANDARD PLATE COUNT en cajas de Petri. Una

vez sembradas se realizó la tinción de GRAM para identificar ausencia/presencia de bacilos Gram negativos.

4.2.4. **Determinación de Listeria monocytogenes por técnica de Ausencia/presencia. Método de ensayo por compact dry LS:** se tomaron 25gr de lechuga adicionándola en Erlenmeyer con agua peptona destilada estéril, incubándose a 37°C 12 a 24h y posteriormente se tomó un mililitro de esta solución para adicionarla en el compact dry LS, realizándose por triplicado. Se observaron cambios en la coloración a verde para determinar ausencia/presencia de Listeria monocytogenes.

4.3. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN:

Al identificarse la muestra con mayor carga microbiana, se evaluó su perfil microbiológico (aerobios mesófilos, recuentos de coliformes totales y fecales, determinación de Salmonella spp. y determinación Listeria monocytogenes) posterior al realizar una limpieza y desinfección; una vez lavada la lechuga con agua limpia se sumergió en solución de agua con hipoclorito de sodio 100 ppm por 5 minutos y luego enjuagar con abundante agua potable.

5. RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS

A las cinco muestras recolectadas se les evaluó por duplicado los parámetros para establecer la calidad microbiológica: Coliformes totales, Coliformes fecales, *salmonella spp.*, aerobios mesófilos y *Listeria monocytogenes sp.*

TABLA 03. Resultados de análisis de muestras de lechuga.

PARAMETRO	RESULTADOS DE LAS MUESTRAS				
	LECHU GA 1	LECHU GA 2	LECHU GA 3	LECHU GA 4	LECHU GA 5
Coliformes totales (NMP/g)	5680	<10	<10	<10	1600
Coliformes fecales (NMP/g)	<3	<3	<3	<3	<3
Salmonella spp. (PRESENCIA/25g)	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Aeróbios Mesófilos (UFC/g)	7760	4080	760	3360	3280
Listeria sp. (UFC/25g)	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Fuente: Laboratorio de Gestion y Control Ambiental. Bucaramanga

Los aerobios mesófilos son microorganismos indicadores al estar asociados con la vida útil y con la alteración de los productos, no se encontraron por encima de límite máximo; sin embargo si hubo presencia. Dado que estos microorganismos principalmente se encuentran

en polvo, tierra y suciedad; la determinación de los aerobios mesófilos en las muestras de lechuga sugiere inadecuada manipulación, situación que se confirma al revisar la presencia de coliformes totales quienes se encontraron fuera de los límites de calidad microbiológica establecidos por las entidades sanitarias según norma INS Frutas y Verduras.



FUENTE: Fotografía tomada en uno de los puntos de venta de toma de muestras de la central de abastos de

Bucaramanga.

En la fotografía se observa como es la disposición de almacenamiento lo recomendado para Colombia es canastillas con un capuchón plástico, y en la imagen está directamente sobre la canastilla; evidencia que puede estar estrechamente relacionada con la identificación de aerobios mesófilos y coliformes totales en las muestras analizadas.

En las muestras analizadas no se encontró presencia de los microorganismos patógenos como *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes* y el grupo indicador de coliformes fecales.

La muestra con más alto incumplimiento en los estándares establecidos según la norma, fue la muestra de lechuga 1. Esta muestra se sometió a limpieza y desinfección, sumergiéndola por 5 minutos en una solución de hipoclorito a 100 ppm; para realizar nuevamente análisis con el fin de comparar la calidad microbiológica de la muestra sin ningún proceso de limpieza y desinfección con la misma muestra pero que previamente si se aplicó este proceso. Los resultados obtenidos fueron:

TABLA 04. Resultados comparación con limpieza y desinfección

PARAMETRO	RESULTADOS DE LAS MUESTRAS	
	LECHUGA 1 SIN L&D	LECHUGA 1 CON L&D
Coliformes totales (NMP/g)	5680	<10
Coliformes fecales (NMP/g)	<3	<3
<i>Salmonella</i> spp. (PRESENCIA)	Negativo	Negativo
Aeróbios Mesófilos (UFC/g)	7760	3280
<i>Listeria</i> sp. (UFC/g)	Negativo	Negativo

Fuente: Laboratorio de Gestión y Control Ambiental. Bucaramanga

Al comparar la calidad microbiológica de la muestra sin limpieza y desinfección y con limpieza y desinfección, se confirma la importancia de realizar una adecuada limpieza y desinfección de las hortalizas y verduras con hipoclorito a 100ppm sumergiéndolas por 5 minutos con posterior lavado con abundante agua previo al consumo principalmente de aquellas que se consumen crudas como la *Lactuca Savita* L.

6. DISCUSION DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente estudio demuestran baja carga microbiana para los parámetros evaluados. Estudios realizados en Bolivia demuestran una elevada contaminación en las muestras analizadas de los puntos de venta de lechuga de los mercados de Quillacollo, reportando contaminación de coliformes totales con valores de $9,0 \times 10^4$ UFC/gr y $1,7 \times 10^4$ UFC/gr; contaminación de bacterias aerobias mesófilas de $1,9 \times 10^5$ UFC/gr y $1,9 \times 10^6$ UFC/gr y contaminación por coliformes fecales $8,9 \times 10^4$ y $9,4 \times 10^4$; y no detectaron presencia de Salmonella Spp.

Por otro lado y de acuerdo con la Norma Sanitaria de La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de consumo humano contemplando planes de muestreo para combinaciones de diferentes grados de riesgos para la salud y diversas condiciones de manipulación. Ver Tabla 05. Se comprueba que la Lactuca Savita L. disponible para la venta en la central de Abastos de Bucaramanga es de baja peligrosidad para el consumo humano porque el recuento total de microorganismos indicadores y ausencia de microorganismos patógenos del total de las muestras analizadas (n=5) cumplen con los límites reportados en dicha tabla.

Tabla 05. Criterios microbiológicos de las frutas y hortalizas frescas semiprocesadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas) refrigeradas y/o congeladas.

AGENTE MICROBIANO	CATEGORIA*	CLASE**	n***	c****	LIMITE POR G	
					m*****	M*****
Aerobios mesofilos	1	3	5	3	10^4	10^6
Escherichia coli	5	3	5	2	10	10^2
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia en 25g	-----

Listeria monocytogenes*****	10	2	5	0	Ausencia en 25g	-----
-----------------------------	----	---	---	---	-----------------	-------

(*) Los microorganismo se agrupan por categorías: Categoría 1, 2 y 3: definen los microorganismos asociados con la vida útil y alteración del producto. Categoría 4, 5 y 6: se encuentran los microorganismos no patógenos que suelen estar asociados a ellos como los Coliformes totales. Categoría 7, 8 y 9: se encuentran los microorganismos patógenos como el Staphylococcus aureus, Bacillus cereus y Clostridium perfringes. Categoría del 10 al 15: se encuentran los microorganismos patógenos como la Salmonella spp, la Listeria monocytogenes y la E. Coli 0157:H7.

(**) Hay dos clases: Clase dos (2) se usa cuando no se puede tolerar la presencia o ciertos niveles de un microorganismo en ninguna de las unidades de muestra. Clase tres (3) se usa cuando se puede tolerar cierta cantidad de microorganismos en algunas de las unidades de muestra.

(***) Número de unidades de muestras seleccionadas al azar que se analizan para satisfacer los requerimientos de un determinado plan de muestreo.

(****) Número de unidades de muestras rechazables en un plan de muestreo de dos clases o número máximo de unidades de muestra que pueden contener un número de microorganismo comprendidas en “m” minúscula y “M” mayúscula en un plan de muestreo de tres clases.

(*****) Límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable.

(*****) Los valores de recuentos microbianos superiores son inaceptables el alimento represente un riesgo para la salud.

(*****) Solo para frutas y hortalizas de tierra (a excepción de las precocidas)

Fuente: Nts N° 615-2003 Minsa/Digesa-V.01. Norma Sanitaria Que Establece Los Criterios Microbiológicos De Calidad Sanitaria E Inocuidad Para Los Alimentos Y Bebidas De Consumo Humano

En otro estudio realizado en verduras, entre ellas la lechuga, que se vende en el mercado de Xochimilco México, demuestra que las verduras presentan contaminación bacteriana de origen fecal en un valor que supera los valores permitidos para este tipo de alimentos, resultados que no concuerdan con los obtenidos en nuestro estudio; la presencia de Coliformes fecales son un indicador de presencia de microorganismo patógenos y pueden estar asociados a producción de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) por consumo de hortalizas que se venden en mercados y expendios de vegetales (3-7). Para los alimentos de consumo crudo, como frutas y hortalizas, se mencionan entre las principales causas para la contaminación fecal: la irrigación con aguas de mala calidad (aguas residuales no tratadas), el uso de fertilizantes a base de excremento, el contacto con animales, la mala manipulación y el almacenamiento inadecuado.

7. CONCLUSIONES

- La Lactuca Savita L. disponible para la venta en la central de Abastos de Bucaramanga se considera de riesgo bajo indirecto para la salud de los consumidores.
- Del total de las cinco muestras recolectadas de Lactuca Savita L. en la Central de abastos de Bucaramanga se encuentra que en dos de ellas existe presencia de Aerobios mesofilos como valores por encima del valor aceptado en la norma (permitido 150NMP/g M1: 5680 NMP/g y M5: 1600 NMP/g)
- De acuerdo a las determinaciones de las cinco muestras con respecto a agentes indicadores de patógenos; el consumo de dicho producto no representa ningún riesgo de salubridad ya que no ocasionaría una intoxicación y/o Enfermedad Transmitida por Alimentos.
- La carga microbiana de la Lactuca Savita L. disponible para la venta en la central de abastos de Bucaramanga comparada con estudios realizados en otros países como Bolivia, Mexico y Costa Rica es notablemente más baja.
- Al comparar los análisis microbiológicos de la muestra sometida a limpieza y desinfección con una solución de hipoclorito de sodio, se logra establecer que una concentración de hipoclorito de sodio a 100ppm permite la disminución en la carga microbiana por lo cual este mecanismo de limpieza y desinfección para este tipo de producto resulta ser una medida de gran utilidad y eficacia para garantizar la inocuidad del mismo.

8. RECOMENDACIONES

- Para futuras investigaciones y con el fin de continuar caracterizando la calidad microbiológica de la Lactuca Savita L. para consumo en crudo y directo; se debería tener en cuenta incluir más puntos de toma de las muestras como las plazas de mercado principales de Bucaramanga y su área metropolitana; así como también la identificación y aislamiento de E. Coli en las muestras a analizar.
- Para otras ciudades principales y con alto número de habitantes podría replicarse esta investigación con el objetivo de lograr a caracterizar la calidad microbiología de la Lactuca Savita L. en el ámbito nacional.
- Evaluar la Lactuca Savita L. usada en puntos de venta masivos de alimentos preparados para el consumo humano como sándwich o ensaladas, para de esta forma identificar la calidad microbiológica y concluir si podría existir o no un problema para la salud pública con el consumo de este tipo de alimentos
- Caracterizar el consumo actual de este tipo de alimentos para así poder evidenciar si en verdura de consumo masivo y se requiere la toma de acciones preventivas para garantizar un consumo sin riesgo para la salud.
- Durante la ejecución del proyecto solo se evaluó la eficacia en la acción desinfectante del hipoclorito pero sería de gran utilidad comparar este poder desinfectante con otro tipo de sustancias como un amonio cuaternario para así poder establecer opciones de soluciones para tal fin como también evitar la resistencia de los microorganismos por el uso repetitivo con la misma solución desinfectante.
- Establecer estrategias de capacitación con el fin de concientizar y sensibilizar a la población y principalmente a los manipuladores directos de este tipo de hortalizas a realizar buenas prácticas agrícolas y una adecuada limpieza y desinfección y adopción de buenas prácticas de manipulación previa al consumo del alimentos y utensilios que entren en contacto directo.

9. BIBLIOGRAFIA

1. Colombia. Ministerio de Protección Social, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Educación Nacional, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. (2008, 31 marzo). Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, CONPES 113. Bogotá.
2. Jaimes S, Gómez L. Evaluación de un producto a base de ácidos orgánicos frente a E.coli y salmonella spp, en la desinfección de lechuga fresca. División Limpieza, Desinfección e Inocuidad LDI, TECNAS S.A, Instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaria, Fundación INTAL. 2016.
3. Kopper G, Calderón G, Schneider S, Domínguez W, Gutiérrez G. Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico. Estudio de caso en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. Informe técnico sobre ingeniería agrícola y alimentaria. 2009; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO): 13-39.
4. Barrantes K, Achí R. Calidad microbiológica y análisis de patógenos (Shigella y Salmonella) en lechuga. Sección Infección-Nutrición, Instituto de Investigaciones en Salud (INISA), Universidad de Costa Rica. 2010.
5. Colombia. Ministerio de Protección Social, Instituto Nacional de Salud. (2012, enero). Protocolo de Vigilancia en Salud Pública, Enfermedades Transmitidas por Alimentos.
6. Colombia. Corporación Colombia Internacional. Plan Hortícola Nacional-PHN. Plan Nacional de Desarrollo 2006 – 2010
7. Vega M, Jiménez M, Salgado R, Pineda G. Determinación de bacterias de origen fecal en hortalizas cultivadas en Xochimilco en octubre de 2003 a marzo de 2004. Investigación Universitaria Disciplinaria. 2005; 4:21-25.

8. Colombia. Instituto Nacional de Salud. Observatorio de Salud Pública en Santander. Informe Epidemiológico de Santander VIII, Número 4 de 2014. Enfermedades Transmitidas por Alimentos.
9. Colombia. Cámara de Comercio de Bogotá. Programa de apoyo agrícola y agroindustrial vicepresidencia de fortalecimiento empresarial Cámara de Comercio de Bogotá. Manual de la Lechuga. 2015.
10. Puig Y, Leyva V, Rodríguez A, Carrera J, Molejón P, Pérez Y, Dueñas O. Calidad microbiológica de las hortalizas y factores asociados a la contaminación en áreas de cultivo en La Habana. 2013.
11. Martino TK, Lemus D, Leyva V, Tejedor R, de los Reyes, M, Soto P. Incidencia de *Listeria spp.* en hortalizas frescas. Rev Cub Salud Pública. 2008.
12. Mossel DAA *et al.* 2003. Microbiología de los Alimentos. Acribia, Zaragoza, cap 537
13. Rodriguez Q. Marisol, Zapata Maria Estrella, Solano M. Marco Antonio, Lozano B. Daniel, Torrico Faustino, Torrico Mary Cruz. Evaluación de la contaminación microbiológica de la lechuga (*lactuca sativa*) en la cadena alimentaria. Provincia de Quillacollo, Cochabamba, Bolivia. 2015.