

Escuela de Altos Estudios de Hotelería y Turismo. La Habana.

EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DEL CONSUMO DE ALIMENTOS CUANDO SE INCUMPLEN LAS BUENAS PRÁCTICAS DE HIGIENE Y MANIPULACIÓN

Acela Cruz Trujillo.¹

RESUMEN

Millones de personas se exponen cada año a riesgos físicos, químicos o biológicos de origen alimentario. El mantenimiento de tales riesgos dentro de niveles aceptables depende de la capacidad de los productores y las autoridades sanitarias por igual para regular, prevenir o reducirlos al mínimo. Con este trabajo se evaluaron los riesgos higiénico-sanitarios por consumo de alimentos presentes en un centro de elaboración de alimentos, y el control existente de los mismos. Se siguió el procedimiento previsto en la gestión de riesgo: identificación del peligro, caracterización del peligro, evaluación de la exposición, y caracterización del riesgo. El proceso de elaboración, y la calidad microbiológica, de los alimentos ofrecidos; junto con la identificación de los riesgos, se evaluaron mediante el muestreo de las superficies en contacto con los alimentos, los manipuladores de los alimentos, y el análisis de muestras del alimento listo para el consumo. Se comprobó que existían lagunas en la información relevante para la elaboración del alimento que puede introducir incertidumbre en la evaluación de los riesgos. Estas lagunas están relacionadas con la frecuencia de contaminación fecal del huevo en la granja, la contaminación después de la cocción, la tasa de temperaturas altas, y el índice de fallos en el proceso de cocción. Se recomienda la continuidad de trabajos como éste, debido a la existencia de 2 escenarios diferentes con niveles diferentes de exposición. Sería apropiado considerar en trabajos ulteriores cuál de ellos presenta el mayor nivel de riesgo, y si éste sería el fallo en el proceso de cocción. **Cruz Trujillo A.** *Evaluación de los riesgos del consumo de alimentos cuando se incumplen las Buenas Prácticas de Higiene y Manipulación.* RCAN 2012;22(2):257-69. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.

Descriptor DeCS: Riesgo / Contaminación / Alimentación / Consumidor / Buenas Prácticas.

¹ Máster en Gestión Turística. Profesora Principal.

Recibido: 13 de Diciembre del 2012. Aceptado: 23 de Enero del 2013.

Acela Cruz Trujillo. EAEHT Escuela de Altos Estudios de Hotelería y Turismo. La Habana. Cuba.

Dirección privada: Edificio 52. Apartamento 302. Ciudad Camilo Cienfuegos. Habana del Este. La Habana. Cuba.

Teléfono privado: 53(7)7681394.

Correo electrónico: acela@eaeht.tur.cu

INTRODUCCIÓN

Cada año, millones de personas se ven expuestas a riesgos físicos, químicos o biológicos de origen alimentario. Estos riesgos pueden deberse al uso abusivo, no sujeto a control, de sustancias químicas agrícolas; la contaminación ambiental, la utilización de aditivos no autorizados, las prácticas inadecuadas de control y manipulación de la calidad de los alimentos, y otros usos indebidos de los alimentos. El mantenimiento de los riesgos dentro de niveles aceptables depende en gran medida de la capacidad de los productores y las autoridades sanitarias de regular, prevenir, o reducir al mínimo los mismos.¹

El progreso tecnológico alcanzado en los últimos años ha permitido el perfeccionamiento de los métodos de producción, la mejoría de la calidad de los alimentos, y el diseño de nuevas tecnologías de conservación de los alimentos. Ejemplos de ello son la biotecnología, los avances ocurridos en los sistemas de producción de alimentos y manejo pos-cosecha, y los adelantos tecnológicos en los sistemas de producción de alimentos, tales como “cocinar-refrigerar”, “cocinar-congelar”, y cocina-y-cocción-al-vacío.²⁻³ A pesar de todo ello, las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) continúan afectando la salud pública. La OMS Organización Mundial de la Salud ha estimado que el 70% de las intoxicaciones alimentarias ocurridas en el curso de un año fueron la consecuencia de una calidad higiénico-sanitaria deficiente durante el procesamiento de los alimentos servidos en unidades de alimentación.⁴ El impacto en la diseminación de las enfermedades infecciosas aumenta conforme crece el número de personas que se mueven por el mundo, sean inmigrantes, comerciantes, turistas, o empresarios, que pueden

transportar enfermedades de un país a otro.⁵⁻⁶

Las actividades de preparación, servido y consumo de alimentos se han incrementado ostensiblemente en el país, como resultado de una mayor afluencia turística, la apertura de nuevos espacios públicos para la recreación y el entretenimiento, y el estímulo del trabajo por cuenta propia. Consecuentemente, cabe anticipar un alza en la incidencia de ETA si no se adoptan las medidas correspondientes. Por estas razones anteriores, se realizó este trabajo para evaluar los riesgos higiénico-sanitarios debidos al consumo de alimentos ofertados en un centro de elaboración de alimentos, y el control existente de los mismos.

MATERIAL Y MÉTODO

Sitio del estudio: El centro de elaboración de alimentos se corresponde con un hotel sito en la ciudad-capital, y que ofrece los siguientes servicios gastronómicos: restaurantes a la carta que ofrecen platos de la cocina cubana, italiana e internacional; restaurante con servicio *buffet*; y bar para el servido de bebidas con o sin alcohol. Para la prestación de tales servicios, el hotel cuenta con sendas cocinas, la primera dedicada a la mesa *buffet*, y que cuenta con áreas caliente, de frutas y vegetales, *lunch*, y *cacerolier*; respectivamente. La segunda es la cocina central que sirve a los restaurantes a la carta, y que dispone también de áreas caliente, de carnicería y pescadería, de panadería y dulcería, *lunch*, *legumier*, y *cacerolier*. Se hace mención de la existencia de una tercera cocina destinada al aseguramiento del restaurante de los empleados del hotel.

Diseño del estudio: Se condujo una investigación cualitativa, descriptiva, para evaluar el riesgo de ocurrencia para la salud humana del incumplimiento de las Buenas

Prácticas de Higiene y Manipulación. Para ello, se siguieron los 4 pasos básicos de la gestión de riesgos, a fin de cumplir el procedimiento establecido para ello:⁷ Identificación del peligro, Caracterización del peligro, Evaluación de la exposición, y Caracterización del riesgo; respectivamente.

tabla de corte del *lunch*, la rebanadora, y la mesa de trabajo de acero inoxidable del área de *lunch*.

También se midió la contaminación microbiológica de los productos elaborados en el centro. Para ello, se tomaron dos variedades de alimentos: el huevo frito con 3

Tabla 1. Plan de muestreo seguido en este estudio. Para más detalles: Consulte la sección “Material y Método” de este trabajo.

Germen	Manos del manipulador	Superficies no medibles	Superficies medibles	Alimentos listos para consumir
		Cuchillo del <i>lunch</i> Espumadera	Tabla de corte de <i>lunch</i> Rebanadora Mesa de trabajo del <i>lunch</i>	Revoltillo con vegetales Huevos fritos
	UFC.cm ⁻²	UFC.cm ⁻²	UFC.cm ⁻²	UFC.g ⁻¹
Microorganismos mesófilos que crecen a 30°C ⁹			X	X
Coliformes fecales ¹⁰	X	X	X	
Coliformes totales ¹¹	X	X		X
<i>Escherichia coli</i> ¹²	X	X	X	X
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa-positivo ¹³	X	X	X	X
<i>Salmonella spp</i> ¹⁴			X	X

Identificación del peligro: Este paso se refiere a la identificación de la presencia de gérmenes indicadores de contaminación, o potencialmente patógenos para la salud del ser humano, en las superficies que entran en contacto con los alimentos durante el proceso de elaboración. Para ello, se identificaron gérmenes en las superficies no medibles y medibles de la cocina central del centro de elaboración, las manos de los manipuladores de alimentos, y los alimentos listos para el consumo. Se muestrearon tanto la mano derecha como la izquierda de 3 manipuladores, al igual que 2 superficies no medibles, y otras 3 medibles. Las superficies no medibles analizadas fueron el cuchillo del área de *lunch* y la espumadera. Las superficies medibles ensayadas fueron la

minutos de cocción, y el revoltillo con vegetales. Estos alimentos se seleccionaron por ser los productos más consumidos por el cliente, y las características propias del proceso de elaboración de los mismos. Se tuvo en cuenta que los huevos son suministrados por una granja avícola que cuenta con 16 naves de explotación. Los huevos son acopiados y clasificados en la granja, y luego llevados al hotel.

El plan de muestreo se condujo como se muestra en la Tabla 1. La presencia de estos gérmenes se determinó mediante las normas redactadas y aprobadas para ello.⁹⁻¹⁴

El muestreo de las manos del manipulador y las superficies medibles/no medibles del centro de elaboración se realizó según el método de hisopaje recomendado

en la NC ISO 18593:2004.⁸ Las muestras se transportaron en tubos que contenían caldos lactosados o salados, según el germen a determinar: *Caldo lactosado*: coliformes totales, fecales y *Escherichia coli*; y *Caldo salado*: *Staphylococcus aureus* coagulasa-positivo; respectivamente. Las porciones de ensayo y las diluciones se hicieron según la norma NC ISO 6887-1:2002. Para el análisis microbiológico del alimento, se tomaron 100 g del mismo del área de servido, que se almacenaron en bolsas de polietileno de primer uso hasta el momento del ensayo.

Los resultados se expresaron como unidades formadoras de colonias por centímetro cuadrado de superficie (UFC.cm⁻²) o unidades formadoras de colonias por gramo de producto (UFC.g⁻¹), según fuera el caso.

Caracterización del peligro: La *Escherichia coli*, el *Staphylococcus aureus* coagulasa-positivo, y la *Salmonella spp* fueron tenidos como gérmenes potencialmente patógenos para la salud del ser humano. Por lo tanto, se caracterizó el peligro de encontrarlos en alguno de los puntos muestreados. Para ello, se determinaron la magnitud de la exposición (léase dosis) a uno de los agentes biológicos mencionados, dada esta exposición por el número diario de consumidores que se sirven de la mesa *buffet* instalada en el centro; la gravedad y/o frecuencia de los efectos nocivos conexos para la salud (léase respuesta); y la relación dosis-respuesta. Se tuvo en cuenta que los errores de los manipuladores ocurren diariamente.

Evaluación de la exposición: La evaluación de la exposición fue cualitativa, y se llevó a cabo para cotejar la exposición que se deriva de diferentes rutas (contaminación cruzada frente a contaminación primaria, fuentes de contaminación diferentes, y productos diferentes, entre otros), e identificar los alimentos elaborados con huevos que se

exponen en la mesa *buffet*, y que pueden contribuir considerablemente a la exposición de los consumidores a los peligros microbiológicos. Para ello, se respondió a las preguntas siguientes: (i) ¿Cuál es la probabilidad de que los patógenos estén presentes en los platos a base de huevos en el momento de su consumo?, y (ii) ¿Cuál es el número probable de células de patógenos ingeridas, si se consumen platos a base de huevos contaminados? En este caso se elaboró un modelo de conducta de exposición de la cadena alimentaria hasta el momento del consumo, con el fin de generar estimaciones de riesgo. En consecuencia, es necesario estudiar la probabilidad de que una unidad de alimento se contamine por el peligro (señalado por P, y que corresponde a “prevalencia”) y la concentración (o el número) de dicho peligro en el alimento (señalado por C) en el momento del consumo, según el origen y la tecnología aplicada en la elaboración del mismo. A los fines de este trabajo, se tomó en consideración para la evaluación de la exposición el Grupo 13. Alimentos listos para el consumo, de la norma correspondiente.⁹

La evaluación de la exposición se hizo corresponder con el peligro que comporta para la salud el germen identificado, según las categorías previstas en la norma consultada, que se muestran en la Tabla 2.

Caracterización del riesgo: Los resultados de los tres pasos anteriores se integraron en una estimación de riesgo, teniendo en cuenta que las personas consumen cantidades diferentes de un alimento, y que el nivel de un peligro concreto presente en un alimento puede variar también ampliamente de una porción consumida del mismo a otra. En el modelo construido se incluyeron provisiones para acomodar la incertidumbre inherente al mismo.

Tabla 2. Evaluación de la exposición y peligro para la salud según el germen identificado. Para más detalles: Consulte la Sección “Material y Método” de este trabajo.

Peligro para la salud	Categorías que se incluyen	
Sin peligro para la salud	1 – 3	Definen la vida útil del alimento: <ul style="list-style-type: none"> • Microorganismos a 30°C • Hongos filamentosos • Levaduras
Peligro para la salud: Bajo e indirecto	4 – 6	Indican la integridad del alimento: <ul style="list-style-type: none"> • Coliformes • Coliformes (termotolerantes) a 45°C
Peligro para la salud: Moderado, directo, y de difusión limitada	7 – 9	Microorganismos que, siendo considerados patógenos, pueden aceptarse en bajos niveles: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Staphylococcus aureus</i> • <i>Bacillus cereus</i> • <i>Clostridium perfringens</i>
Peligro para la salud: Moderado, directo, y de difusión potencialmente extensa	10 – 12	Microorganismos cuya presencia no puede tolerarse en el alimento: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Salmonella</i>
Peligro para la salud: Grave y directo	13 – 15	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Listeria monocytogenes</i> • <i>Vibrio cholerae</i>

Consentimiento informado: La presente investigación estuvo avalada por contratos firmados entre la Dirección de la EAHT y la Gerencia del centro para el diagnóstico, intervención y a asesoría en cuestiones relacionadas con la implementación y ejecución de políticas de inocuidad alimentaria. A los fines de este trabajo, se ha blindado la identidad del centro de elaboración de alimentos para preservar su nombre y prestigio ante terceras partes.

Análisis estadístico-matemático de los resultados: Los resultados obtenidos durante la ejecución de la presente investigación se almacenaron en hojas EXCEL® de cálculo electrónico para OFFICE® de WINDOWS® (Microsoft®, Redmond, Virginia, Estados Unidos) hasta el momento del análisis.

El análisis estadístico-matemático comprendió la reducción de los datos observados a estadígrafos de agregación (frecuencias absolutas/frecuencias relativas/porcentajes). Dada la naturaleza descriptiva

del estudio, no se aplicaron técnicas de análisis inferencial para evaluar la fuerza de los resultados obtenidos.

RESULTADOS

Identificación del peligro: La Tabla 3 muestra los resultados de los análisis microbiológicos de las manos de los manipuladores. Los 3 manipuladores presentaron en una o ambas manos coliformes totales y fecales. Además, se evidenció la presencia de *Escherichia coli* en la mano derecha del elaborador principal. Por el contrario, no se detectó *Staphylococcus aureus* coagulasa-positivo en ninguna de las manos de los 3 elaboradores.

La Tabla 4 muestra los resultados de los análisis microbiológicos de las superficies no medibles del centro de elaboración de alimentos. Se encontraron coliformes totales en las superficies ensayadas. Los coliformes fecales y la *E. coli* se encontraron solo en el

cuchillo. Por el contrario, en ninguna de las superficies no medibles se encontró *Staphylococcus aureus* coagulasa-positivo.

Tabla 3. Gérmenes encontrados en las manos de los manipuladores de alimentos después de la realización de hisopajes.

Manipulador		CT	CF	EC	St.coag+
1	MD	+	+	+	-
	MI	+	-	-	-
2	MD	+	+	-	-
	MI	+	+	-	-
3	MD	+	-	-	-
	MI	+	+	-	-

Leyenda: MI: Mano izquierda. MD: Mano derecha. CT: Coliformes totales. CF: Coliformes fecales. EC: *Escherichia coli*. St.coag+: *Staphylococcus aureus* coagulasa-positivo.

La Tabla 5 muestra los resultados del chequeo microbiológico de las superficies medibles ensayadas en el centro de elaboración. El conteo de microorganismos aerobios mesófilos que crecen a 30°C fue mayor de 10^4 UFC.cm⁻² en la superficie de la rebanadora y la tabla de corte, no así en la mesa de trabajo. Por lo demás, no se observó crecimiento de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* coagulasa-positivo, ni *Salmonella spp* en ninguna de las superficies medibles analizadas. Se debe hacer notar que se observaron cifras del orden de 1.6×10^2 UFC.cm⁻² de coliformes fecales en la tabla de corte.

La Tabla 6 muestra los resultados microbiológicos de los alimentos seleccionados, y que se ofertan en el momento del desayuno. El huevo frito fue el único alimento que cumplió con los criterios establecidos para la presencia de los gérmenes analizados.

Caracterización del peligro:

Completado el estudio microbiológico, solo se comprobó la presencia de *E. coli* tanto en la mano derecha de uno de los manipuladores de alimentos como en el cuchillo. Por ello, se procedió a la

caracterización del peligro, sin importar que no se haya determinado de que categoría de *E. coli* se trata, porque la posibilidad de que los alimentos se contaminen, y que el cliente se pueda enfermar, siempre estará presente en el día-a-día si se incumplen las buenas prácticas previstas de la higiene y elaboración de los alimentos.

Tabla 4. Gérmenes encontrados en las superficies no medibles del centro de elaboración de alimentos.

Superficie no medible	CT	CF	EC	St.coag +
Espumadera	+	-	-	-
Cuchillo	+	+	+	-

Leyenda: CT: Coliformes totales. CF: Coliformes fecales. EC: *Escherichia coli*. St.coag+: *Staphylococcus aureus* coagulasa-positivo.

Evaluación cualitativa de la exposición:

Las Figuras 1-2 muestran la ruta de la “granja-a-la-mesa” utilizada para evaluar la exposición a *E. coli* en los platos elaborados a partir de huevos que se consume en la mesa *buffet* del centro. Cada etapa de la ruta de exposición a la *E. coli*, expuesta en la Figura 1, así como las estimaciones de prevalencia y concentración del germen, tienen otras entradas relacionadas con la tecnología de producción del alimento, los factores de elaboración y ambientales, la ecología del microorganismo, y las prácticas de los consumidores.

La ruta de la exposición se inicia, como se puede observar, en la granja avícola, donde podrá ocurrir contaminación del huevo a partir de una gallina infestada, siendo el nivel de contaminación dependiente tanto de la propia de la etapa anterior, como de otras variables que puedan surgir en el centro de acopio y distribución, a saber: equipos y recipientes de trabajo, insectos y roedores, entre otros. Durante el proceso de envasado se pueden mezclar los huevos de diferentes gallinas, lo que añade otro nivel a la exposición del alimento al germen identificado.

También la elaboración del alimento influye en la exposición del alimento al microorganismo, debido a la calidad del agua utilizada en el lavado del huevo, la concentración del desinfectante empleado, la contaminación cruzada, la higiene del manipulador, la temperatura de cocción, y la supervivencia del microorganismo.

Tabla 5. Análisis microbiológico de las superficies medibles ensayadas en el centro de elaboración de alimentos.

Superficie medible	MAM	CF	EC	St. coag+	Salmonella
Mesa de trabajo	3.6 x 10 ³	< 1.6	< 1.6	< 1.6 x 10	Ausente
Rebanadora	> 4.7 x 10 ⁴	< 1.6	< 1.6	< 1.6 x 10	Ausente
Tabla de corte	> 4.7 x 10 ⁴	1.6 x 10 ²	< 1.6	< 1.6 x 10	Ausente

Leyenda: MAM: Microorganismos aerobios mesófilos a 30°C. CF: Coliformes fecales. EC: *Escherichia coli*. St.coag+: *Staphylococcus aureus* coagulasa-positivo.

La Figura 2 muestra los diversos procesos que influyen en la contaminación del alimento final. Estos se originan en la granja, donde se realiza la recolección, selección y clasificación, envasado y almacenamiento del alimento hasta el traslado al centro de acopio y distribución.

Ya en este centro, los huevos se clasifican nuevamente, y se envasan en un *file* (de cartón o plástico), y se almacenan para luego ser transportados hacia el establecimiento que finalmente los procesará. En el centro de elaboración los huevos se almacenarán hasta que sean solicitados para su elaboración. Entonces, los huevos serán lavados, desinfectados, y cascados para la cocción y la elaboración del plato.

DISCUSIÓN

Aunque no existen datos suficientes para el desarrollo de un modelo matemático, en este estudio se procedió a evaluar los riesgos

a los que se expone el cliente en un centro elaborador de alimentos a partir de la identificación de los peligros que pueden existir de la presencia de gérmenes patógenos en las manos del manipulador, las superficies (medibles/no medibles) que contactan con los alimentos, y los alimentos que se ofrecen en el desayuno, como el revoltillo con vegetales y el huevo frito. Los resultados de los análisis microbiológicos indican que los manipuladores descuidan el lavado frecuente, y la subsiguiente desinfección, de las manos; y no se realiza con las sustancias deterativas requeridas para esta actividad.

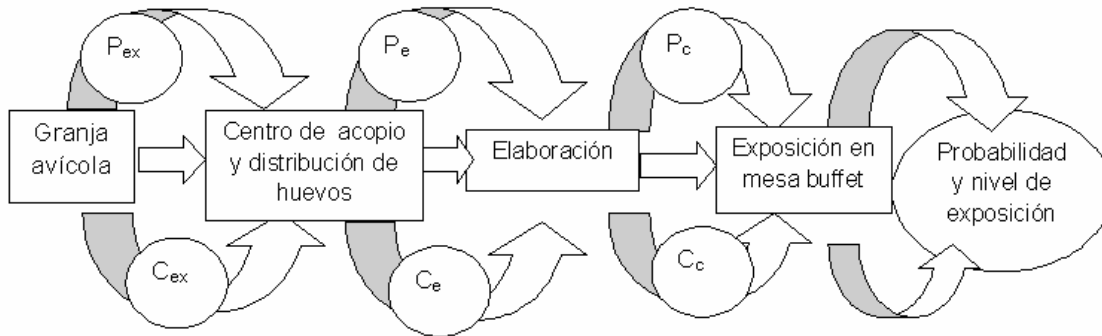
Tabla 6. Gérmenes encontrados en los alimentos elaborados en el centro después del completamiento de los análisis microbiológicos.

Alimento	MAM	CT	EC	St. coag.+	Salmonella
Revoltillo con vegetales	2.1 x 10 ⁵	2.5 x 10	< 10	< 10 ²	Ausente
Huevo frito	2.9 x 10 ⁴	< 10	< 10	< 10 ²	Ausente

Leyenda: MAM: Microorganismos aerobios mesófilos a 30°C. CT: Coliformes totales. EC: *Escherichia coli*. St.coag+: *Staphylococcus aureus* coagulasa-positivo.

El aislamiento de *Escherichia coli* en la mano derecha de la manipuladora evidencia contaminación fecal (sea ésta directa o indirecta), y que pueda haber sido causada por ésta no haberse lavado las manos después del uso del baño y/o por tocar materias primas crudas y/o contaminadas con este microorganismo. Por ello, es necesario exigir el lavado frecuente y la subsiguiente desinfección de las manos, ya que esta medida se hace importante para prevenir la contaminación de los alimentos que no son sometidos a ulteriores procesos de cocción, y que pueden causar un episodio de ETA por la presencia y/o proliferación de microorganismo patógenos.¹⁵⁻¹⁶

Figura 1. Estructura modular típica para estimar la exposición a los peligros microbianos resultantes de los platos elaborados con huevo.



Fuente: Elaborado por la autora.

Leyenda:

P_{ex} : Prevalencia de exposición en el centro de acopio. C_{ex} : Concentración de microorganismos en la exposición en el centro de acopio.

P_e : Prevalencia en el envasado. C_e : Concentración de microorganismos en el envase.

P_c : Prevalencia en la cocción del alimento. C_c : Concentración de microorganismos en la cocción.

Otro aspecto que se debe destacar en este estudio es que la limpieza y la desinfección de las superficies medibles/no medibles no se realizan efectivamente. En el caso del cuchillo, éste no se limpia cuando se cambia de un alimento a otro. El cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura es de vital importancia, para evitar la contaminación cruzada y con ello, la proliferación de microorganismos patógenos.¹⁷

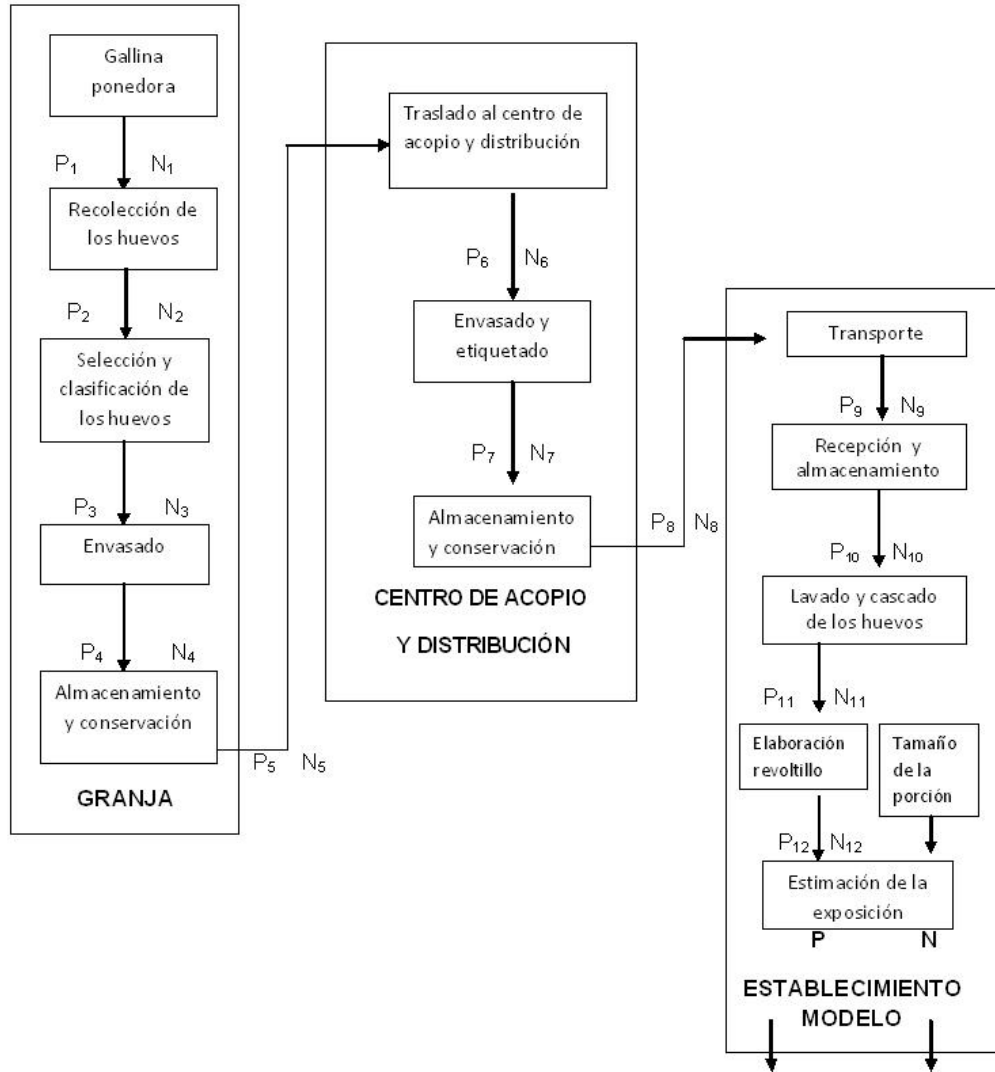
La amplia difusión de los microorganismos en el medio ambiente hace muy difícil la elaboración de alimentos con riesgo cero. Sin embargo, ésta debe ser la meta de todos los operadores a lo largo de la cadena alimentaria, incluyendo al consumidor.¹⁸⁻¹⁹

Limitaciones del estudio

En este trabajo no se determinó a qué categoría pertenecía la *E. coli* identificada.

Sin embargo, se puede plantear que es probable la contaminación del alimento elaborado por cualquiera de las variantes de este germen, debido a la contaminación cruzada a partir del manipulador al comprobarse la presencia de este microorganismo en su mano derecha. Cada categoría de *E. coli* tiene una patogenia distinta, propiedades de virulencia particulares, y patrones epidemiológicos diferentes; pero si el alimento permanece a temperaturas donde el microorganismo pueda desarrollarse hasta alcanzar la dosis de 10 UFC.g^{-1} , puede aparecer un brote de ETA. A todo lo anterior hay que agregar que la *E. coli* es un microorganismo emergente, y que el 12.0% de los brotes de ETA en Cuba son a expensas de este germen.

Figura 2. Ruta de exposición a la *Escherichia coli* detectada en los platos elaborados a partir de huevo.



Fuente: Elaborado por la autora.

Tampoco en este estudio se pudieron avanzar estimados de los parámetros N, P, C para la evaluación cuantitativa del riesgo de ETA a partir del aislamiento de *E. coli* en el manipulador de alimentos. No existen datos suficientes del centro elaborador de alimentos, y solo se poseen datos

acumulados en otros establecimientos entre los años 1999 y 2004, que fueron los que se utilizaron para las caracterizaciones comparativas del riesgo. En la medida en que se reúnan estos datos, así mejorará la evaluación del riesgo de ETA.

SUMMARY

Millions of people are exposed every year to physical, chemical or biological risks of food origin. Keeping these risks within acceptable levels depends upon the capability of producers and sanitary authorities alike to regulate, prevent or reduce them to a minimum. With this work hygienic-sanitary risks due to food consumption, and existing control mechanisms, present in a food elaboration center were assessed. The procedure prescribed in risk management was followed: identification of danger, characterization of danger, assessment of exposure, and characterization of risk. The process of elaboration, and the microbiological quality, of offered foods; along with identification of risks, were assessed through the sampling of surfaces in contact with foods, food handlers, and assay of samples of foods ready to be consumed. It was demonstrated that there are holes in information relevant for food elaboration that can introduce uncertainty in the assessment of risks. These holes are related with the frequency of faecal contamination of the egg at the farm, contamination after cooking, high temperatures rates, and the index of failures during the cooking process. Furthering of works such as the one herein described is recommended, due to the existence of 2 different scenarios with different levels of exposure. It would be appropriate to consider in future works which of them presents the highest level of risk, and if this could be attributed to failure in the cooking process. **Cruz Trujillo A.** Assessment of risks derived from food consumption when Good Hygiene and Manufacturing Practices are breached. *RCAN* 2012;22(2):257-69. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.

Subject headings: Risk / Contamination / Food / Consumer / Good Practices.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OMS/FAO. Fortalecimiento de los Comités Nacionales del Códex y aplicación de las normas del Códex Alimentarius. Proyecto TCP/RLA/0065

- (A). Organización Mundial de la Salud. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Ginebra: 2000. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/prior/comagric/Codex/pdf/rla0065d.pdf>. Fecha de última visita: 18 de Julio del 2006.
2. Herrera Úbeda MA. Calidad y seguridad alimentaria. Resúmenes del V Congreso Internacional de Alimentación, Nutrición y Dietética. Madrid: 2002.
 3. Mercado CE. Los ámbitos normativos, la gestión de la calidad y la inocuidad alimentaria: una visión integral. *Agroalim Mérida* 2007;12(24).
 4. Gorgolas M. La formación es el camino más eficaz para garantizar seguridad y calidad. *Hosteltur* 2001;91.
 5. Del Rey Calero J. Enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes. *An Med Interna* 2002;19:443-5.
 6. Contreras Soto J, Cano Rangel MA. El reto de las enfermedades emergentes. *Bol Clin Hosp Infant Edo Son* 2008;25:125-8.
 7. FAO/OMS. Producción de alimentos de origen animal. Primera Edición. Documento CAC/RCP 15-1976. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Organización Mundial de la Salud. Roma: 2007.
 8. NC ISO 18593:2004. Microbiología de Alimentos de consumo humano y animal. Métodos horizontales para técnicas de muestreo de superficies empleando placas de contacto e hisopajes. Instituto Cubano de la Normalización. La Habana: 2004.
 9. NC 585:2008. Contaminantes microbiológicos en alimentos. Requisitos sanitarios. Instituto Cubano de la Normalización. La Habana: 2008.
 10. ISO 4832:2006(E). Enumeración de coliformes totales. Técnica de placa

- vertida. Instituto Cubano de la Normalización. La Habana: 2006.
11. NC 38-02-14:89. Determinación de coliformes fecales. Instituto Cubano de la Normalización. La Habana: 1989.
 12. ISO 7251:2005. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Método horizontal para la detección y enumeración de *Escherichia coli*. Técnica del número más probable. Instituto Cubano de la Normalización. La Habana: 2005.
 13. NC ISO 6888-1:2003. Determinación de *Staphylococcus aureus*. Instituto Cubano de la Normalización. La Habana: 2003.
 14. ISO 6579:2002. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Método horizontal para la detección de *Salmonella ssp*. Instituto Cubano de la Normalización. La Habana: 2002.
 15. Greenberg RS, Daniels SR, Flanders W D, Eley JW, Boring III JR. Food-Borne Disease. En: Medical Epidemiology. Cuarta Edición. McGraw-Hill. New York: 2005. pp 51-51.
 16. Newell DG, Koopmans M, Verhoef L, Duizer E, Aidara-Kane A, Sprong H, *et al*. Food-borne diseases-the challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. *Int J Food Microbiol* 2010;139(Suppl 1): S3-S15.
 17. Michaine S. Análisis de peligros versus Análisis de riesgos. Ganados & Carnes [Buenos Aires] 2002;3(15). Disponible en: http://www.bpm-haccp.com.ar/index_archivos/pdf/Analisis-de-Peligros-versus-Analisis-de-Riesgos.pdf. Fecha de última visita: 11 de Noviembre del 2012.
 18. Raspor P. Total food chain safety: how good practices can contribute?. *Trends in Food Science & Technology* 2008; 19:405-12.
 19. Sun YM, Ockerman HW. A review of the needs and current applications of hazard analysis and critical control point (HACCP) system in foodservice areas. *Food Control* 2005;16:325-32.

ANEXOS

Anexo 1. Gravedad del programa (categorías) en relación con el peligro sanitario y las condiciones de uso.

Clase de peligro	Condiciones normales en las que se supone será manipulado y consumido el alimento		
	Grado de peligrosidad	Sin cambio de peligrosidad	Peligrosidad incrementada
Sin peligro directo para la salud. • Contaminación general • Vida útil • Alteración	Categoría 1 3 clases n = 5 c = 3	Categoría 2 3 clases n = 5 c = 2	Categoría 3 3 clases n = 5 c = 1
Peligro para la salud: Bajo e indirecto	Categoría 4 3 clases n = 5 c = 3	Categoría 5 3 clases n = 5 c = 2	Categoría 6 3 clases n = 5 c = 1
Peligro para la salud: Moderado, directo, y de difusión limitada	Categoría 7 3 clases n = 5 c = 2	Categoría 8 3 clases n = 5 c = 1	Categoría 9 3 clases n = 5 c = 1
Peligro para la salud: Moderado, directo, y de difusión potencialmente extensa	Categoría 10 2 clases n = 5 c = 0	Categoría 11 2 clases n = 10 c = 0	Categoría 12 2 clases n = 20 c = 0
Peligro para la salud: Grave y directo	Categoría 13 2 clases n = 15 c = 0	Categoría 14 2 clases n = 30 c = 0	Categoría 15 2 clases n = 60 c = 0

Fuente: Tomado de: NC 585:2008. Contaminantes microbiológicos en alimentos. Requisitos sanitarios. Instituto de Normalización y Metrología. República de Cuba. La Habana: 2008.

Notas:

1. En las Categorías 1 – 3 (ambas incluidas) se usan parámetros que tienen como objetivo definir la vida útil del alimento, y la alteración del producto; tales como el recuento de microorganismos a 30°C, y el número de hongos filamentosos y levaduras, entre otros.
2. En las Categorías 4 – 6 (ambas incluidas) se usan como parámetros de la integridad del producto microorganismos indicadores tales como coliformes y coliformes (termotolerantes) a 45°C.
3. En las Categorías 7 – 9 (ambas incluidas) se usan como parámetros microorganismos que, siendo considerados patógenos, pueden aceptarse en bajos niveles, tales como *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, y *Clostridium perfringens*.
4. A partir de la Categoría 10 se considera peligrosa para la salud la presencia y/o concentración de microorganismos como la *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, y *Vibrio cholerae*, entre otros patógenos.

Anexo 2. Microorganismos permisibles en el alimento incluido en el Grupo 13: *Alimentos listos para el consumo*.

Categoría	Parámetro	Límites por unidad de masa (g) o volumen (mL)				Observaciones
		n	c	m	M	
2	Microorganismos (vivos) a 30°C ¶	5	2	10 ⁴	10 ⁵	¶ Excepto para alimentos con ingredientes fermentados o madurados con cultivos bacterianos
5	Coliformes vivos	5	2	10 ²	10 ³	---
5	Coliformes a 45°C	5	2	<10	10 ^β	β Ausencia de <i>E. coli</i>
7	<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa-positivo	5	2	10	10 ²	---
10	<i>Salmonella</i> en 25 g	5	0	0	---	---
10	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	0	---	---
7	<i>Bacillus cereus</i> §	5	2	<10 ²	10 ²	§ Para platos que contengan arroz, harinas, cereales
8	<i>Clostridium perfringens</i> *	5	1	10 ²	10 ³	* Para platos que sean elaborados a base de carnes