

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS

ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



**APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE UNA UNIDAD
EDUCATIVA EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS EN SÉPTIMO
AÑO DE EDUCACION ESCOLAR BÁSICA**

CONSTANZA ANDREA VERGARA ESCOBAR

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Medicina Preventiva Animal

PROFESORA GUÍA: PILAR OVIEDO H.

SANTIAGO, CHILE
2007



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE UNA UNIDAD EDUCATIVA EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS EN SÉPTIMO AÑO DE EDUCACIÓN ESCOLAR BÁSICA.

CONSTANZA ANDREA VERGARA ESCOBAR

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Medicina Preventiva Animal

CALIFICACIÓN FINAL:.....

	CALIFICACIÓN	FIRMA
PROFESORA GUÍA: DRA. PILAR OVIEDO H.
PROFESORA CONSEJERA: DRA. ANITA SOTO C.
PROFESOR CONSEJERO: DR. FERNANDO NUÑEZ.

SANTIAGO, CHILE
2007

Esta Memoria de Título fue financiada como parte del proyecto “Un Mundo Invisible al Descubierta” del programa EXPLORA-CONICYT (ED9/04/017).

RESUMEN

La inocuidad de los alimentos, es decir, la condición de los alimentos que garantiza que no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso al que se destinan, es una preocupación mundial, debido a que a pesar de los esfuerzos realizados por distintas entidades, las enfermedades transmitidas por los alimentos no son un problema controlado. Existen numerosas causas para explicar esta situación, una de ellas el comercio internacional ya que los países no sólo deben preocuparse de su situación sanitaria, sino que también de la del país al cual compran sus productos alimenticios.

Los cambios de hábitos alimenticios que sugieren una vida en la cual las personas están más tiempo fuera de casa y demandan alimentos que requieren un menor tiempo de preparación, son un factor de riesgo en consumidores que no estén adecuadamente informados acerca de la correcta manipulación de los alimentos.

Dentro de las estrategias que sugiere la literatura para el control y prevención de la contaminación de los alimentos y consecuentemente la posibilidad de sufrir una toxoinfección alimentaria, está la educación de los manipuladores de alimentos, entendiéndose bajo este término a toda persona que participa en la preparación de alimentos incluyendo las prácticas de manipulación que se realizan en los hogares. Una manera eficiente de lograr esto sería incluir conceptos sobre inocuidad de los alimentos en el currículo del sistema escolar chileno, de esta forma los alumnos integrarían adecuados hábitos de consumo en una etapa temprana para luego reforzarlos con la práctica durante su vida.

La aplicación de la unidad educativa evaluada en esta memoria de título, se realizó en 161 escolares que cursaban séptimo año básico (NB5) pertenecientes a cinco colegios

de la Región Metropolitana, tres de ellos particulares (86 alumnos) y dos subvencionados por el estado (75 alumnos), durante 12 sesiones teórico-prácticas. La unidad educativa fue evaluada cuatro semanas después de su término y comparados los resultados con una evaluación diagnóstica realizada a los alumnos antes del inicio de la unidad.

Los resultados obtenidos indican que los alumnos adquirieron conocimientos sobre inocuidad de los alimentos tras la aplicación de la unidad educativa ya que en todos los colegios se observó un aumento en el promedio de las notas obtenidas en la evaluación final, por parte de los alumnos, respecto del promedio de la realizada en un inicio.

El aumento en el promedio de notas obtenidas por cada establecimiento educacional no fue de igual magnitud, sino que se establece un grupo de colegios que presentó un mayor aumento versus otro grupo en el que éste fue menor al comparar el promedio general de todos los establecimientos participantes de la unidad educativa.

SUMMARY

Food safety, in other words, the food's condition that guarantees no damage will come to the consumer when it is cooked and/or eaten in accordance to its purpose, is a world wide concern, because in spite of the efforts made by the different entities, food borne diseases are still an unsolved problem. There are many reasons to explain this situation; one of them is international commerce, because countries must not only be concerned about their own sanitary situation, but also the situation in the country from which they are purchasing food products.

The changes in eating habits, that suggest a lifestyle where people spend more time away home and demanding foods that require less preparation time, are a risk factor, because consumers have no food handling information.

Amongst the strategies that literature suggest, in order to control and prevent the food contamination and the consequent possibility of suffering food borne diseases, is the education of food handlers, meaning by this, all the people who participate in the preparation of food, including the ones at home. One efficient way to achieve this would be to include food safety contents in the Chilean educational system's curriculum, in this way the scholars would learn consumer habits at an early stage for later reinforcement through practice during their lives.

The application of the evaluated educational unit in this grade memory, was done on 161 scholars that were coursing seventh grade in primary or elementary education (NB5), belonging to a 5 schools of the Metropolitan Region, three of these are private school (86 scholars) and two are public schools (75 scholars), during a 12 sessions theory –practice period. The educational unit was evaluated four weeks after the unit

teaching ended and the results were compared to a diagnostic evaluation that was given to the scholars at the beginning of the unit.

The results indicate that the scholars acquired knowledge of food safety after the application of the educational unit because, in all the schools there was an increase in the average grade obtained in the final evaluation compared to the diagnostic one.

The increase wasn't the same in every school; there was a group of schools that presented a larger average increase in their results of the final evaluation compared to the results obtained among the other participating schools.

INDICE

RESUMEN

SUMMARY

1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	12
2.1 Antecedentes generales	12
2.2 ¿Qué es la Inocuidad de los Alimentos?.....	14
2.3 La importancia de la educación de los consumidores como estrategia de prevención.....	17
2.4 La Educación en Chile	20
3. OBJETIVOS	23
3.1 Objetivo general.....	23
3.2 Objetivos específicos.....	23
4. MATERIALES Y MÉTODO.....	24
4.1 Tamaño de Muestra y Descripción de los Establecimientos Educativos.....	27
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
5.1 Evaluación de la Unidad Educativa.....	33
5.2 Comparación de los resultados obtenidos en la evaluación de la unidad educativa entre los establecimientos educativos.	36
5.3 Comparación de los resultados obtenidos en la evaluación de la aplicación de la unidad educativa según el método usado en las actividades prácticas.	39
6. CONCLUSIONES.....	42
7. BIBLIOGRAFÍA.....	43
8. ANEXOS.....	48
Anexo 1. Evaluación.....	48
Anexo 2. Clases teóricas de la unidad educativa en inocuidad de alimentos “Un mundo invisible al descubierto”.....	55
Anexo 3. Programa de las Clases Teórico Prácticas (CTP) realizadas en la Unidad Educativa en Inocuidad de los Alimentos.	66

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la inocuidad de alimentos se ha convertido en un tema de actualidad, atrayendo la atención pública en todo el mundo. Esto se debe principalmente a la directa relación que existe entre malas prácticas de inocuidad alimentaria y enfermedades transmitidas por los alimentos. La incidencia global de estas enfermedades es difícil de estimar, pero se reportó que en el año 2005, un millón ochocientas mil personas murieron de enfermedades asociadas a diarrea y una gran proporción de estos casos pueden ser atribuidos a contaminación de alimentos o agua de bebida (WHO, 2007). En los Estados Unidos estas enfermedades serían responsables de aproximadamente 76 millones de casos, más de 325.000 hospitalizaciones y 5.200 muertes cada año (CDC, 2007). En cambio, en África representan cerca de 2.000 muertes diarias (JUNEJA y SOFOS, 2002). Además se debe tener en cuenta que las enfermedades transmitidas por los alimentos son una causa directa de malnutrición e indirectamente de enfermedades del tracto respiratorio en países en vías de desarrollo, debido a que el padecimiento de intoxicaciones e infecciones alimentarias en forma repetida, impacta seriamente en el crecimiento y sistema inmune de los niños, volviéndose así más vulnerable a otras enfermedades, en las que se incluyen las respiratorias, siendo esto un círculo vicioso de enfermedad y malnutrición.

La literatura sugiere tres estrategias básicas para el control y prevención de la contaminación de los alimentos y consecuentemente de las enfermedades de origen alimentario. La primera se refiere al aumento en las condiciones higiénicas de obtención de los alimentos crudos a nivel agrícola y acuícola por medio de buenas prácticas ganaderas y agrícolas, y la mantención de la salud animal y ambiental en óptimas condiciones. La segunda se refiere al uso de biotecnologías en el

procesamiento de los alimentos como por ejemplo la pasteurización, esterilización, fermentación e irradiación. Así como también la aplicación de un correcto sistema HACCP (Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control) para prevenir posibles contaminaciones que ocurran durante el proceso y manufactura de los alimentos. La tercera, que es una de las más críticas en cuanto a peligros microbiológicos, debido a que esta orientada a proteger a los consumidores cuando las primeras dos fallan, se refiere a la educación de los manipuladores de alimentos en los principios de la preparación de un alimento seguro. El término “manipulador de alimentos” incluye a todas las personas que están involucradas en la preparación y servicio de comidas o alimentos. Como por ejemplo; cocineros, mozos, vendedores de la vía pública y otros expendedores de comida, como también los que están a cargo de la preparación de los alimentos en los hogares. Especialmente las mujeres, quienes usualmente son responsables del cuidado de bebés y niños los cuales pertenecen a un grupo de la población en que las tasas de morbilidad y mortalidad por enfermedades transmitidas por los alimentos son altas (**KAFËRSTEIN**, 2003).

Los consumidores juegan un rol esencial en la prevención de las enfermedades transmitidas por los alimentos ya que ellos son a la vez, manipuladores y consumidores de éstos en los hogares, además de tener el poder de decidir sí comer o no, alimentos que incrementen el riesgo de enfermar, como la proteína animal cruda o menos cocida. La manipulación de alimentos y los hábitos de consumo están influenciados por lo que el consumidor sabe acerca de las enfermedades transmitidas por los alimentos. Sí el consumidor, incorrectamente piensa qué estas enfermedades comprenden ciertas características pero no otras, estará sistemáticamente cometiendo errores en el diagnóstico y posiblemente no reconozca una enfermedad transmitida por los alimentos cuando esta ocurra, esto podría llevar a una falta de preocupación en cuanto a manipulación y hábitos de consumo de los alimentos (**FEIN et. al**, 1995).

Los consumidores asocian la presencia de microorganismos en los alimentos con una mala experiencia, debido a la mala reputación que estos tienen, ya que siempre aparecen en las noticias como causantes de intoxicaciones alimentarias, pero existe un rol beneficioso de los microorganismos, que es su participación en la elaboración de alimentos como quesos, pan, cerveza o yogurt.

Es por esto que los consumidores deberían tener un conocimiento adecuado sobre los microorganismos como participantes en procesos biotecnológicos en la elaboración de alimentos y de higiene e inocuidad alimentaria que les permitiría utilizar los alimentos y evitar la contaminación o multiplicación y permanencia de patógenos en éstos, a través de una correcta preparación y almacenamiento. El consumidor es el último eslabón importante de la cadena alimentaria para la inocuidad de alimentos.

2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1 Antecedentes generales

Las enfermedades transmitidas por los alimentos se mantienen como responsables de altos niveles de morbilidad y mortalidad en la población en general, pero particularmente en la población en riesgo como son los bebés, niños, ancianos e inmunodeprimidos.

La sociedad de hoy esta bajo cambios mayores como son el aumento de la población, composición del hogar, gustos y expectativas alimentarias, estilo de vida, esperanza de vida y experiencia educacional. El número de personas involucradas en la agricultura y producción primaria ha decrecido dramáticamente mientras que la población total ha aumentado, siendo esta principalmente urbana. La composición de los hogares se ha modificado, dando paso a cambios en el estilo de vida que se ven reflejados en las preferencias alimentarias, prácticas de manipulación de alimentos y en lo que se espera del abastecimiento de éstos. Los consumidores de hoy comen más fuera de casa, usan más los restaurantes de comida para llevar y el uso de comidas preparadas y envasadas que necesitan una mínima preparación, ha aumentado. Además una mayor cantidad de personas prefieren o siguen dietas especiales como comidas con bajo contenido de grasa o sal; se suma a esto, que en el presente los consumidores se encuentran expuestos a una limitada información sobre la correcta manipulación y preparación de los alimentos, presentando una marcada predilección por alimentos sin preservativos o conservantes artificiales que sean a la vez lo más frescos posibles, pero que requieran un mínimo de preparación. Por ejemplo, un alimento con bajo contenido de grasas esta asociado con altos niveles de humedad lo que lleva a una dilución y por lo tanto reducción del contenido de sal y aditivos. Esto llevaría a una disminución de la contribución a la preservación que hacen los aditivos; en un producto que podría

tener un mínimo de procesamiento. Estas nuevas preferencias de los consumidores podrían significar un riesgo en la inocuidad de los alimentos.

Estos riesgos, son mayores cuando se habla de consumidores que son más sensibles a las infecciones microbianas. El número de habitantes que son inmunodeprimidos, enfermos crónicos y de edad avanzada ha aumentado debido al incremento en la esperanza de vida. Estos segmentos de la población son más sensibles a una enfermedad transmitida por los alimentos y sus consecuencias. En resumen, los factores asociados a los consumidores que afectan la inocuidad de alimentos están vinculados a cambios demográficos, expectativas del consumidor, hábitos de consumo alimenticio, y una carencia de educación en manipulación de alimentos (JUNEJA y SOFOS, 2002).

La verdadera incidencia de las enfermedades transmitidas por los alimentos es difícil de determinar, porque los casos de enfermedad no son frecuentemente informados. Además se pueden presentar desde formas severas y fatales hasta episodios más suaves, los cuales por lo general no son detectados con medidas de vigilancia rutinaria. Se cree que más de un 95% de los casos de enfermedades transmitidas por los alimentos son de tipo esporádico. Éstos, como también los pequeños brotes que se originan dentro de los hogares, sólo involucran a un individuo o a pequeños grupos de personas, siendo menos probable que sean detectados por las autoridades de salud pública. Por lo tanto, la actual proporción de brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos y casos individuales originados en los hogares son muchos más de los que se notifican a las autoridades.

Sitios de expendio de alimentos, como restaurantes, cafeterías y bares, son los lugares mas frecuentemente citados cuando los alimentos están involucrados en brotes de enfermedad, tras su consumo. Sin embargo, se cree que los casos de enfermedades transmitidas por los alimentos en los hogares es tres veces más frecuente que los

producidos por consumo de alimentos en cafeterías y restaurantes (**REDMOND y GRIFFITH**, 2003).

Es clara la necesidad de implementar medidas más rigurosas de control sobre los alimentos, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de las personas. Para ello, no solamente se requiere la participación de los responsables de la producción de alimentos en sus diferentes fases, sino un proceso de educación global de la población, principalmente en los países en desarrollo, como es el caso de Chile.

2.2 ¿Qué es la Inocuidad de los Alimentos?

La concentración urbana, el aumento de la población mundial y el simultáneo incremento en la demanda, hicieron que se aplicaran nuevas tecnologías adecuadas para lograr elaborar alimentos a gran escala.

En el mundo actual y como consecuencia de todos estos fenómenos, el consumidor obtiene cada vez en menor proporción su alimento directamente de las fuentes naturales. En la mayoría de los casos el alimento llega hasta el consumidor luego de haber recorrido una serie de modificaciones y transformaciones. En todos los aspectos de la cadena alimentaria, como son la producción, preparación, venta y consumo, se debe aplicar el concepto de inocuidad de alimentos, que constituye un factor clave para garantizar la salud de la población.

De acuerdo a lo establecido por el *Codex Alimentarius*, el código que reglamenta la calidad e inocuidad de los alimentos, la inocuidad es la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado o ingerido de acuerdo con el uso a que se destine. Los alimentos son la fuente principal de exposición a agentes patógenos, tanto químicos como biológicos, lo que representa un problema en países desarrollados y en desarrollo.

La inocuidad alimentaria es un proceso que asegura la calidad en la producción y elaboración de los productos alimentarios. Garantiza la obtención de alimentos sanos, nutritivos y libres de peligros para el consumo de la población. La preservación de alimentos inocuos implica la adopción de metodologías que permitan identificar y evaluar los potenciales peligros de contaminación de los alimentos en el lugar que se producen o se consumen, así como la posibilidad de medir el impacto que una enfermedad transmitida por un alimento contaminado puede causar a la salud humana (**PANALIMENTOS**, 2002).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) las enfermedades transmitidas por los alimentos se definen como: “el conjunto de síntomas originados por la ingestión de agua y/o alimentos que contengan agentes biológicos (por ejemplo: bacterias, parásitos, virus) o no biológicos (por ejemplo: plaguicidas o metales pesados) en cantidades tales que afecten la salud del consumidor en forma aguda o crónica, a nivel individual o grupo de personas (**REY y SILVESTRE**, 2005).

Muchos factores causales deben suceder secuencialmente para producir una enfermedad transmitida por los alimentos. Primero un agente patógeno debe alcanzar el alimento y debe sobrevivir en él hasta que éste sea ingerido, incluso a veces, se debe multiplicar en el alimento para alcanzar niveles infecciosos o producir toxinas y por último la persona debe ser susceptible a los niveles de toxinas o microorganismos ingeridos (**BRYAN**, 1988).

Más de un tercio de la población en los países desarrollados es víctima de enfermedades transmitidas por los alimentos cada año y el problema es aún mayor en países en desarrollo, siendo la población pobre la más susceptible a enfermarse. Las enfermedades diarreicas asociadas a alimentos o agua de bebida lideran la lista de enfermedad y muerte en los países menos desarrollados, causando la muerte de 2.1

millones de personas aproximadamente cada año, la mayoría de éstos son niños. La diarrea es el síntoma mas frecuente de las enfermedades transmitidas por los alimentos, pero existen otras consecuencias que incluyen falla hepática y renal, desordenes neurológicos y muerte.

En la última década se han reportado grandes brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos en todos los continentes, lo que demuestra su importancia en la salud pública y significancia social. Consumidores de todas partes del mundo ven estos brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos cada vez con mayor preocupación. Los brotes parecen ser, sin embargo, el aspecto más visible de un problema mucho más amplio y persistente (FAO/WHO a, 2002).

La disponibilidad de alimentos inocuos, mejoraría la salud de las personas, siendo este un derecho humano básico. Los alimentos inocuos contribuirían a la salud y productividad, generando una plataforma segura para el desarrollo y disminución de la pobreza. Las enfermedades transmitidas por los alimentos no sólo afectan la salud y bienestar de las personas, sino que también tienen consecuencias económicas para el individuo, familia, comunidades y países. Estas enfermedades imponen una carga sustancial en los sistemas de salud y reducen marcadamente la productividad económica. La perdida de ingresos debido a las enfermedades transmitidas por los alimentos perpetúan el ciclo de la pobreza (FAO/WHO a, 2002).

Las principales fuentes de pérdidas económicas se deben a la alteración de los alimentos entre la producción y el consumo y a los costos asociados a la enfermedad. Las perdidas reales relacionadas con la alteración microbiana de los alimentos están pobremente documentadas y son escasamente cuantificadas, pero son considerables y probablemente se reflejan en el precio del producto. Es casi imposible establecer una exacta estimación de los costos de la enfermedad, ya que en la mayoría de los casos estas no son notificadas, exceptuando los grandes brotes. Destacan: la atención

médica, incluyendo hospitalización, exámenes de laboratorio; costo económico de la pérdida de producción de los sujetos enfermos; pérdida de producción y de reputación de la empresa involucrada en el brote y los costos legales del proceso judicial y pagos por indemnización (**ELEY**, 1992).

Entre 1995 y 1998, 3.198 brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos ocasionaron 102.842 casos y 219 muertes en los países de América Latina y el Caribe. Estos son los brotes que fueron notificados al Sistema Regional de Vigilancia Epidemiológica de las enfermedades transmitidas por los alimentos, que en algunos países no alcanza un alto nivel de registro (**OPS**, 2002).

La epidemia de cólera que comenzó en Perú en 1991 afectó a 21 países, con excepción de Uruguay y los países del Caribe insular y causó alrededor de 1.2 millones de casos. Esa epidemia costó a Perú 700 millones de dólares americanos, por la interrupción de las exportaciones de mariscos y pescados y otros 70 por el cierre de mercados alimentarios (**OPS**, 2002).

Las condiciones en que se manipulen los alimentos desde la producción hasta su consumo determinarán la calidad e inocuidad de los alimentos que lleguen hasta el consumidor.

2.3 La importancia de la educación de los consumidores como estrategia de prevención

Múltiples responsabilidades en inocuidad de alimentos son requeridas desde los consumidores, ya que ellos no sólo compran y reciben productos, sino que también los procesan y proveen alimentación para ellos mismos y otras personas.

La implementación de prácticas de manipulación de alimentos apropiadas, puede prevenir casos de enfermedades transmitidas por los alimentos y la forma en la cual los consumidores manejan estos alimentos en la cocina afectará el riesgo de multiplicación de microorganismos patógenos, contaminación cruzada de otros productos alimenticios y la destrucción de microorganismos a través de una cocción adecuada de los alimentos (**REDMOND y GRIFFITH, 2003**).

La mayoría de los casos de enfermedades transmitidas por los alimentos podrían ser prevenidos, si los principios de seguridad alimentaria fueran seguidos desde la producción hasta el consumo. Dado esto, es prácticamente imposible para los productores de alimentos asegurar un suministro libre de agentes patógenos, la preparación de alimentos en el hogar es un eslabón crítico en la cadena de prevención de las enfermedades transmitidas por los alimentos. Los encargados de la preparación de alimentos en el hogar deben saber como minimizar la presencia de agentes patógenos o sus toxinas en la comida. Los alimentos pueden ser mal manejados en muchas partes durante su preparación, manejo y almacenamiento y los estudios demuestran que los consumidores tienen un inadecuado conocimiento acerca de las medidas necesarias para prevenir enfermedades asociadas al consumo de alimentos en el hogar (**UNUSAN, 2007**).

A diferencia de las plantas de producción de alimentos comerciales, las cocinas domésticas no están dedicadas enteramente a la preparación de alimentos, porque son usadas a la vez como talleres de trabajos manuales, salas de lavado de ropa, alojamiento de mascotas o como salas de estar. Es por esto que las personas, sus mascotas y diversos vectores están continuamente ingresando organismos patógenos a ésta. Según lo recién nombrado los encargados de la preparación de alimentos en el hogar deberían tomar muchas precauciones para minimizar la contaminación por agentes patógenos, ya que ellos son la última línea de defensa contra las enfermedades transmitidas por los alimentos.

Las personas necesitan conocimientos de prácticas en la manipulación de alimentos y además estar motivados a actuar según estos nuevos conocimientos como una condición inicial a un cambio de conducta (**MEDEIROS**, 2004).

Las conductas relacionadas con la salud, como aquellas asociadas con la inocuidad de alimentos, son influenciadas por factores culturales, socioeconómicos y medio ambientales, como son el conocimiento, las actitudes, creencias y valores. Estos antecedentes cognitivos, son considerados como determinantes importantes para proveer una lógica o motivación en la implementación de conductas (**REDMOND y GRIFFITH**, 2004).

Para cambiar, el individuo tiene que percibir que su comportamiento actual pone en peligro su salud y que desarrollando conductas adecuadas, existe una fuerte probabilidad de reducir los riesgos. Esta percepción y creencia esta formada por el conocimiento, el cual a su vez es el producto de la exposición a fuentes de información e internalización del conocimiento adquirido.

El conocimiento depende no sólo de las fuentes de información utilizadas, sino también de cuanto esfuerzo gasta la persona en obtener información relevante.

Los efectos de la exposición a fuentes de información y nuevo conocimiento, así como también la percepción actual de la salud, son moderados por los hábitos y percepciones. Estos podrían desarrollarse a temprana edad y luego arraigarse profundamente. De nuevo, estos hábitos y percepciones pueden no ser el resultado de consideraciones lógicas respecto a salud y seguridad, sino que ser el resultado de influencias sociales y culturales. Particularmente notorios, son los hábitos de cocina que se pueden desarrollar, como por ejemplo, cocinar los vegetales al vapor en vez de hervirlos y las preferencias sensoriales como el gusto, textura y ternura. Estos factores

caracterizan la aceptabilidad de varios tipos de carnes y productos cárneos (McINTOSH *et. al*, 1994).

Los contenidos educacionales necesarios para enfatizar las adecuadas prácticas de manipulación de alimentos deberían comenzar en la infancia e irse perfeccionando a lo largo de la vida, con el fin de prevenir las enfermedades transmitidas por los alimentos. La educación en inocuidad de alimentos debería ser específica para cada edad, basados en los contenidos escolares y reforzados durante las clases. Para que esta educación sea efectiva, debe existir una colaboración conjunta entre niños, padres, educadores y profesionales asociados a la inocuidad de alimentos. No existe una regulación para la preparación, manejo y almacenamiento de los alimentos en el hogar. Por lo tanto, la inocuidad de los alimentos en el hogar debe ser controlada a través de la educación al consumidor (UNUSAN, 2007; FAO/WHO b, 2002).

Además de mantener la inocuidad de los alimentos mediante la preparación doméstica, los consumidores también hacen cada vez más énfasis en la inocuidad de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria mediante la demanda constante de alimentos de calidad e inocuidad apropiadas (FAO, 2005).

2.4 La Educación en Chile

En la educación chilena se distinguen los niveles; parvulario, básico, medio y superior. La educación parvularia o preescolar atiende a los niños entre 0 y 6 años. La Educación general básica es un ciclo de 8 años y la Educación media o Enseñanza media tiene una duración de 4 años. Desde el año 2003 estas dos últimas son de carácter gratuito y obligatorio para todos los chilenos hasta los dieciocho años de edad, siendo el Estado el responsable de asegurar el acceso a ella. Esto garantiza doce años de obligatoriedad escolar.

Finalmente, la Educación superior distingue cuatro tipos de establecimientos a los cuales pueden optar los egresados de la Educación media, que son:

- Centros de Formación Profesional; tienen una duración de dos años y sólo pueden otorgar el título de técnico de nivel superior.
- Institutos Profesionales; pueden otorgar títulos técnicos de nivel superior y títulos profesionales en aquellas carreras que no requieran el grado académico de licenciado.
- Universidades; pueden otorgar todos los títulos profesionales además de los grados académicos de licenciado, magíster y doctorado.
- Instituciones de Educación superior de las Fuerzas Armadas y de Orden; estas últimas, incorporadas recientemente, pueden entregar a través de sus instituciones educativas títulos y grados académicos, siendo parte de las instituciones de educación superior (**WIKIPEDIA**, 2007).

A partir del año 1998 se produjo un cambio en la educación chilena y empezó a regir la Reforma Educacional que da mayor libertad en la malla curricular, es decir, una mayor flexibilidad a los colegios, en el desarrollo de metodologías para la aplicación de los contenidos programáticos.

Los programas de estudio propuestos por el Ministerio de Educación, da el lineamiento base para los distintos niveles educativos, que ya no son sólo cursos, sino que la agrupación de los niños es por niveles. Los dos primeros abarcan dos años pedagógicos, es decir, el Nivel Básico 1 (NB1), por ejemplo, agrupa 1º y 2º año de educación general básica, esto porque incluye objetivos mayores que no se logran cumplir en un año. Lo mismo ocurre con el Nivel Básico 2 (NB2), que corresponde a 3º y 4º básico. A partir del Nivel Básico 3 sólo incluye un curso y se corresponden hasta octavo año básico que sería el Nivel Básico 6 (NB6) (**CATALÁN**, 2002).

La misión del Ministerio de Educación es encargarse de fomentar el desarrollo de la educación en todos sus niveles y promover el progreso integral de todas las personas a través de un sistema educativo que asegure igualdad de oportunidades y aprendizaje de calidad para todos los niños y niñas, jóvenes y adultos durante su vida, con independencia de la edad y el sexo; otorgándoles una educación humanista, democrática y abierta al mundo en todos los niveles de enseñanza (MINEDUC, 2007).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Aplicar y evaluar una propuesta educativa en inocuidad de alimentos en séptimo año de educación básica de colegios particulares y subvencionados.

3.2 Objetivos específicos

- Aplicar la unidad educativa elaborada en séptimo año de cinco colegios, ubicados en la Región Metropolitana
- Evaluar los conocimientos adquiridos con la unidad educativa, mediante una evaluación escrita de selección múltiple.
- Comparar los resultados obtenidos de la evaluación, entre los colegios en que se aplicó la unidad educativa.
- Comparar los distintos métodos de enseñanza usados en las sesiones prácticas de la unidad educativa.

4. MATERIALES Y MÉTODO

Esta memoria es parte de un proyecto elaborado en el Departamento de Medicina Preventiva Animal, por la Unidad de Tecnología e Higiene de los Alimentos de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y financiado por CONICYT a través de su programa EXPLORA (ED9/04/017). En ella se aplicó y evaluó una unidad educativa elaborada con anterioridad por la Médico Veterinaria Paula Catalán en su memoria de título “Un mundo invisible al descubierto” (CATALÁN, 2002). Esta aborda el tema de inocuidad de alimentos y está diseñada para escolares de séptimo año de educación básica (NB5), donde los alumnos tienen un promedio de edad de doce años. El objetivo de la unidad es que al finalizar el periodo de enseñanza los alumnos tengan conocimiento de los microorganismos en su rol patógeno, cómo causante de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA), microorganismos alteradores de los alimentos, así también, conozcan y comprendan la existencia de microorganismos no patógenos, que ayudan en procesos biotecnológicos, como la fabricación de alimentos lácteos. La prevención de las enfermedades transmitidas por los alimentos por medio de la higiene y correcta manipulación de éstos, es otro de los objetivos que abarca esta unidad educativa.

En este estudio, la unidad educativa se aplicó en tres colegios particulares y dos escuelas subvencionadas por el estado, ubicados en la Región Metropolitana. Se trabajó con un curso, correspondiente a séptimo año básico, en cada establecimiento. Los colegios participantes fueron; Liceo Experimental Manuel de Salas y los Colegios Madrigal y La Girouette, pertenecientes a las Comunas de Ñuñoa, La Reina y Las Condes, respectivamente. En cuanto a los establecimientos subvencionados, éstos fueron; Escuela Básica N° 378 Estrella de Chile, ubicado en la Comuna de Pudahuel y Centro Educacional Municipal Mariano Latorre, en la Comuna de La Pintana.

La unidad educativa se aplicó a lo largo de doce semanas; en cada una de ellas, se realizó una sesión correspondiente a dos horas, sumando un total de 24 horas pedagógicas (Anexo 3). La unidad está compuesta por: una sesión de introducción y diagnóstico, cuatro sesiones teórico prácticas (Anexo 2), tres sesiones de trabajo en grupos, dos salidas a terreno, una sesión de repaso y nivelación y una sesión de exposición de trabajos realizados por los grupos. En las sesiones teórico prácticas se entregaron conocimientos relacionados con microorganismos, especialmente bacterias, tanto en su rol patógeno como biotecnológico. Además se abordaron temas como higiene, limpieza y desinfección, conservación y manipulación de alimentos. Finalizando cada una de estas sesiones con una pequeña actividad práctica realizada de manera expositiva por un grupo de alumnos del curso o por el curso en su totalidad, cuyo fin era el de ejemplificar los conocimientos entregados en dicha sesión.

Las sesiones de trabajo grupal fueron usadas como herramientas de aproximación al conocimiento que se entregó en esta unidad educativa, para esto el curso se dividió en tres grupos, el primero corresponde a experimentación científica e indagación periodística, el segundo a observación activa de nuestro entorno y el tercero a entrevistas a especialistas y registro audiovisual. El primer grupo realizó trabajos de experimentación que les ayudaron a entender y reforzar conceptos que aprendieron en las clases teórico prácticas; como el efecto de las variables ambientales en el desarrollo de los microorganismos y además se les enseñó como analizar la estructura de una noticia para poder acercarlos a los medios de comunicación masiva como fuente de información y actualización. El segundo grupo debía utilizar la observación del entorno para repasar conceptos enseñados sobre la manipulación y conservación de alimentos, así como la correcta rotulación de éstos. Sin embargo, debido a inconvenientes en la práctica de estas actividades, fue reemplazada por clases teóricas expositivas y guías de trabajo que abordaban los mismos temas. El tercer grupo realizó el registro audiovisual de las actividades que realizaron sus compañeros en los

otros dos grupos y de ellos mismos. Además formó un grupo de reporteros que entrevistaron a especialistas en la materia, en las diferentes salidas a terreno.

Las salidas a terreno se realizaron dentro de sus horarios de clases y su objetivo era incentivar a los niños en el tema de inocuidad de alimentos. La primera visita fue a la planta de refrigerados de Nestlé S.A, ubicada en la comuna de San Joaquín, de la Región Metropolitana, en donde observaron y les fue explicado el proceso de elaboración del yogurt, posteriormente fueron divididos en tres grupos correspondientes a los formados en las clases prácticas y realizaron tres actividades diferentes; el grupo uno visitó el laboratorio de microbiología, el grupo dos visitó la sección de empaque y rotulación y el grupo 3 realizó una entrevista al personal profesional que trabaja en la planta.

La segunda salida a terreno fue a la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile, ubicada en la comuna de La Pintana, en donde los alumnos visitaron el laboratorio de inocuidad de los alimentos del Departamento de Medicina Preventiva Animal y se entrevistaron con académicos relacionados con los temas de la unidad educativa.

En la sesión de nivelación y repaso se implementó un concurso de preguntas y respuestas relacionadas con los temas tratados, en el cuál los niños participaban por equipos. Para ésto, el curso fue dividido en tres equipos que se correspondían con los grupos de trabajo.

Por último, se realizó una exposición entre los diferentes grupos en la cuál cada uno de ellos expuso, frente a los otros dos, el trabajo que realizaron durante las tres sesiones de trabajo grupal.

Antes de la aplicación de la unidad educativa se realizó una evaluación consistente en veinticinco preguntas de opción múltiple y diez de opción verdadero o falso, todas relacionadas con los temas a tratar (Anexo 1). Esta fue usada como herramienta de diagnóstico de los conocimientos o dominio del tema que tienen los niños inicialmente. Esta misma evaluación, se repitió cuatro semanas después del término de la aplicación de la unidad educativa. Los resultados fueron expresados en notas, con escala de uno a siete, usando un programa computacional para cálculo de puntaje y nota de pruebas de selección múltiple en que no se descontó puntaje por respuestas incorrectas. Obteniéndose así una calificación para cada niño y una calificación promedio para cada colegio y así poder analizar más fácilmente los resultados. Los datos obtenidos fueron analizados por medio de un software estadístico (**INFOSTAT**, 2004), del cual se obtuvo la estadística descriptiva del grupo, la evaluación de la unidad educativa por colegios y la comparación de los resultados entre colegios y entre grupos de trabajo práctico.

4.1 Tamaño de Muestra y Descripción de los Establecimientos Educativos

El número total de alumnos en los cuales se aplicó la unidad educativa fue de 161, pertenecientes a los cinco colegios participantes, sin embargo, sólo se consideraron aquellos que rindieron ambas evaluaciones como se muestra en el Cuadro 1. Los establecimientos educativos participantes corresponden tanto a colegios particulares como subvencionados por el estado.

El colegio *La Girouette* es mixto de formación laica francés bilingüe con inglés intermedio y régimen semestral, pertenece a la Corporación Educacional Hélène Giroux, la cual se caracteriza por un método pedagógico activo e integrador, que estimula la reflexión, la capacidad de resolución de problemas y el pensamiento crítico, enfatizando el desarrollo de habilidades interpersonales que favorecen el

trabajo en equipo. El colegio *Madrigal*, pertenece a la misma corporación educacional y su proyecto educativo es también de formación laica francés bilingüe con inglés intermedio e introduce el yoga en las aulas como pilar fundamental, este colegio sólo cuenta con educación pre- básica y básica.

El *Liceo Experimental Manuel de Salas* depende orgánicamente de la Universidad de Chile; es una comunidad educativa de carácter laico y pluralista que garantiza y promueve espacios de participación en todos sus estamentos, siempre en el marco del respeto y la tolerancia, valorando la diversidad, tanto en el proceso de enseñanza y aprendizaje como en la convivencia escolar, siendo la autodisciplina un principio formativo en el cual el estudiante asume paulatinamente la responsabilidad de su comportamiento.

El *Centro Educacional Municipal Mariano Latorre* está calificado según la ficha realizada por el Ministerio de Educación para la prueba SIMCE como un establecimiento al cual asisten alumnos de nivel socioeconómico medio-bajo, en el cual los apoderados tienen en promedio ocho años de estudios, con ingreso promedio de \$154.000 y un 40 a 60% de los alumnos se encuentran en condición de vulnerabilidad social. Este mismo organismo califica a la *Escuela Básica N° 378 Estrella de Chile* como un establecimiento con un grupo de alumnos de nivel socioeconómico medio en el que los apoderados declaran poseer en promedio diez años de estudios y un 20 a 40% de los alumnos se encuentra en situación de vulnerabilidad social (**SIMCE**, 2006); esta escuela sólo cuenta con educación pre-básica y básica.

Cuadro 1. Numero de alumnos totales y Tamaño Muestral (n) por cada colegio.

Establecimiento	Nº de Alumnos	n
Madrigal	20	16
Manuel de Salas	32	28
La Girouette	34	34
Estrella de Chile	29	27
Mariano Latorre	46	40
Total	161	145

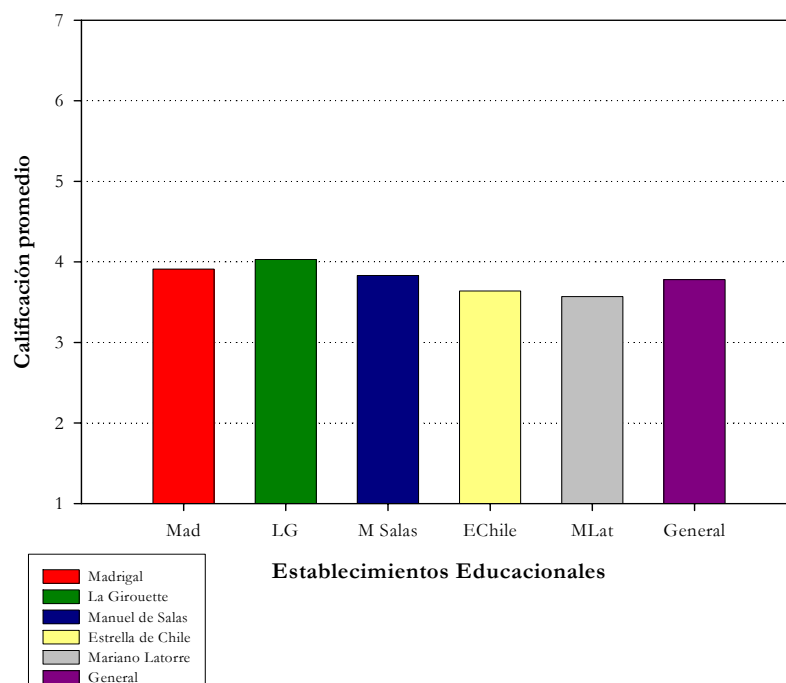
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aunque no toma parte de los objetivos de esta memoria de título sería conveniente tratar de determinar el nivel de conocimientos que tenía cada uno de los colegios acerca de inocuidad de alimentos antes del inicio de la aplicación de la unidad educativa, lo que se realizó mediante el análisis estadístico descriptivo de los resultados obtenidos en la primera evaluación realizada por los alumnos, expresados como calificación en una escala de 1,0 a 7,0. Los resultados se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Estadística descriptiva de los resultados obtenidos en la evaluación inicial.

Establecimiento	n	Media	D.E.	CV	Mín.	Máx.
Madrigal	16	3,91	0,59	15,10	2,86	5,07
La Girouette	34	4,03	0,74	18,41	2,71	5,29
Manuel de Salas	28	3,83	0,83	21,62	2,00	5,93
Estrella de Chile	27	3,64	0,67	18,40	2,14	4,43
Mariano Latorre	40	3,57	0,80	22,57	1,86	5,50
General	145	3,78	0,76	20,18	1,86	5,93

Grafico 1. Calificación promedio obtenida en la evaluación diagnóstica.



Al observar el gráfico 1, se aprecia que la calificación promedio de la mayoría de los colegios se encuentra en un rango inferior a la nota 4.0, la cual fue asignada en el 60% de respuestas correctas, del total de preguntas de la evaluación; sólo uno de ellos la supera levemente. Esto indicaría que los alumnos poseían un cierto grado de conocimientos respecto de algunos de los temas que trata la unidad educativa. Este nivel de conocimiento es el esperado antes de iniciar la unidad, debido a que los contenidos mínimos obligatorios propuestos por el Ministerio de Educación para quinto año de educación escolar básica (NB3) en la asignatura de Estudio y Comprensión de la Naturaleza, tienen dentro de sus objetivos el que los alumnos reconozcan a los microorganismos como seres vivos, sus características e impactos o beneficios sobre la vida humana y el medio ambiente. Como por ejemplo, reconocer a las bacterias como seres vivos microscópicos y reconocer algunas enfermedades causadas por microorganismos.

En el gráfico, se observa que las medias más bajas se obtuvieron en los establecimientos subvencionados por el estado; sin embargo, al realizar la comparación de estas calificaciones mediante un modelo de análisis de varianza con alfa (α) de 0.05, el resultado indica que no serían estadísticamente significativas, dejando a todos los establecimientos educacionales con el mismo nivel de conocimientos inicial.

A pesar de no ser significativas, las diferencias observadas podrían ser consecuencia de una deficiencia en los conocimientos que debieron haber adquirido en cursos anteriores, como los ya mencionados. Esto quedaría de manifiesto al comparar el porcentaje de respuestas correctas que presentan estos establecimientos para la primera, tercera y quinta pregunta de la evaluación (Anexo 1) con respecto a los resultados obtenidos por los colegios particulares, estas preguntas pretendían medir si los alumnos manejaban el concepto de microorganismos y eran capaces de diferenciarlos de otros seres vivos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Porcentaje de respuestas correctas obtenidas en la evaluación diagnóstica en tres preguntas.

Establecimiento	Pregunta N° 1	Pregunta N° 3	Pregunta N° 5
Madrigal	94%	100%	100%
La Girouette	97%	94%	100%
M. de Salas	96%	89%	100%
E. de Chile	67%	63%	96%
M. Latorre	80%	63%	98%

Pregunta N° 1: ¿Qué son los microorganismos?; Pregunta N° 3: ¿Dónde podemos encontrar microorganismos?; Pregunta N° 5: ¿Cuál de estos seres es un microorganismo?

5.1 Evaluación de la Unidad Educativa

Cuadro 4. Estadística descriptiva de los resultados obtenidos en la evaluación final.

Establecimiento	n	Media	D.E.	CV	Mín.	Máx.
Madrigal	16	5,74	0,53	9,22	4,64	6,57
La Girouette	34	5,66	0,63	11,11	4,43	7,00
Manuel de Salas	28	5,22	0,82	15,62	3,57	6,57
Estrella de Chile	27	4,97	0,86	17,23	3,43	6,14
Mariano Latorre	40	4,89	0,84	17,17	3,00	6,14
General	145	5,24	0,83	15,80	3,00	7,00

Para evaluar la unidad educativa se usaron los promedios de los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica y final, aplicando un análisis de varianza (SC tipo III) por medio del programa INFOSTAT para cada uno de los colegios.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

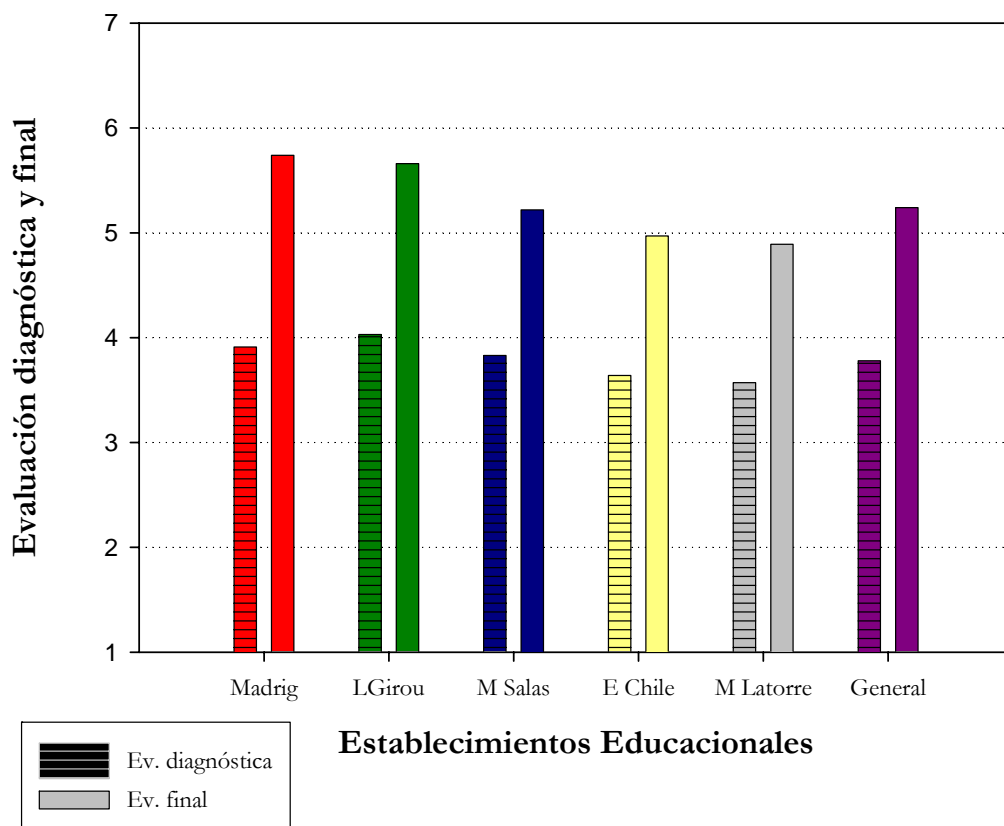
Error (α): 5% (0,05)

En todos los colegios el valor de F fue menor a 0,05 por lo tanto se acepta que si existen diferencias estadísticas significativas entre ambas medias. Esto indica que hubo un cambio o más bien un aumento en los conocimientos acerca de inocuidad de los alimentos que tenían los alumnos desde la evaluación diagnóstica hasta la evaluación final, como queda demostrado al comparar las medias obtenidas en las evaluaciones por cada uno de los establecimientos educacionales y la media general (Cuadro 5).

Cuadro 5. Comparación de medias obtenidas en la evaluación diagnóstica (ED) y en la evaluación final (EF).

Establecimiento	Media ED	Media EF
Madrigal	3,91	5,74
La Girouette	4,03	5,66
Manuel de Salas	3,83	5,22
Estrella de Chile	3,64	4,97
Mariano Latorre	3,57	4,89
General	3,78	5,24

Grafico 2. Medias obtenidas en la evaluación diagnóstica y final de los establecimientos educacionales.



El gráfico indica que, a pesar de observarse un aumento en la nota promedio de la evaluación final, éste no fue igual en todos los establecimientos, siendo mayor en los colegios Madrigal y La Girouette los cuales aumentaron en 1,88 y 1,63 puntos de nota respectivamente; a su vez, los establecimientos L.E. Manuel de Salas, C.E. Mariano Latorre y E.B. N° 378 Estrella de Chile, sólo lo hicieron en 1,39; 1,32 y 1,33 puntos de nota respectivamente, encontrándose bajo el promedio general de aumento para los cinco colegios, que fue de 1,46.

5.2 Comparación de los resultados obtenidos en la evaluación de la unidad educativa entre los establecimientos educacionales.

Para cumplir con este objetivo, se realizó un análisis de varianza (SC III) en que se tomó como fuente de variación la media obtenida como resultado de la evaluación final, covariando con la media de la evaluación diagnóstica. La covarianza permitiría asumir que todos los alumnos participantes presentaban el mismo conocimiento inicial y que los resultados obtenidos en la evaluación final sólo corresponden a los adquiridos por medio de la aplicación de la unidad educativa. Luego de que se confirmó la existencia de diferencias estadísticas significativas se realizó un Test de Tukey con alfa (α) de 0,05 el que dió como resultado la división de los colegios en dos grupos, según los resultados obtenidos en la evaluación de la unidad educativa (Cuadro 6).

Cuadro 6. Distribución de los colegios según resultados obtenidos en la evaluación de la unidad educativa.

Establecimiento	Medias (con cov)	Grupo
Mariano Latorre	4,99	A
Estrella de Chile	5,03	A
Manuel de Salas	5,20	A B
La Girouette	5,55	B
Madrigal	5,68	B

Según lo expuesto en el Cuadro 6, existirían diferencias en los resultados obtenidos por los diferentes establecimientos respecto de la media para la evaluación final de todos los alumnos ($\mu= 5,24$). Los establecimientos educacionales C.E. Mariano Latorre y E.B. N° 378 Estrella de Chile corresponderían al grupo que obtuvo resultados inferiores en la evaluación de la aplicación de la unidad educativa, al pertenecer al mismo grupo no existiría entre ambos colegios una diferencia estadística

significativa. Por otro lado, los colegios La Girouette y Madrigal corresponderían al grupo B o el grupo en el cual la aplicación de la unidad educativa obtuvo mejores resultados y por último el Liceo Experimental Manuel de Salas no presenta diferencia estadística significativa respecto de la media para todos los establecimientos por lo que no podría ser clasificado en ninguno de los dos grupos.

La unidad educativa aplicada fue diseñada en base a una metodología de enseñanza que motivara a los alumnos a interesarse en el tema de inocuidad de alimentos y a su vez desarrollaran capacidades de investigación a través de diferentes métodos, como son la observación de su entorno y la revisión bibliográfica, además de mostrar una forma entretenida de aprender. En los colegios La Girouette y Madrigal se usan, como parte de sus planes de estudios, metodologías de enseñanza innovadoras que estimulan a los alumnos a investigar y desarrollar su capacidad creativa y de trabajo grupal, lo que podría explicar los mejores resultados obtenidos, en comparación a los otros establecimientos.

Las diferencias observadas en las notas obtenidas por los establecimientos educacionales subvencionados se podrían explicar bajo el supuesto de un diferente conocimiento base por parte de los alumnos, ya que en los colegios particulares la asignatura de Estudio y Comprensión de la Naturaleza es realizada por una profesora de dedicación exclusiva a esta materia, en cambio en los establecimientos subvencionados esta asignatura es impartida por una profesora que a su vez imparte otras asignaturas, lo que llevaría a una falta de especialización en el tema. Además, en los establecimientos educacionales subvencionados los planes de estudios sólo incluyen los contenidos mínimos obligatorios exigidos por el Ministerio de Educación, en cambio en los colegios particulares estos contenidos se consideran como base y se agregan otros que el colegio encuentre adecuados para lograr una mayor profundización de los conocimientos por parte de los alumnos. Cabe destacar que los establecimientos educacionales, subvencionados por el estado, cuentan con

una menor infraestructura y recursos materiales que los colegios particulares y el promedio de años de estudio de los apoderados es de ocho años, que en la práctica significa un año más del que llevan sus hijos hoy, lo que se traduce en una carencia de ayuda o reforzamiento desde el hogar de los conocimientos aprendidos en la sala de clases.

El Liceo Experimental Manuel de Salas, por su parte, cuenta con infraestructura adecuada, recursos materiales y un profesor dedicado a cada asignatura, lo que lo haría estar en una situación similar o equivalente a la de los colegios Madrigal y La Girouette, pero dentro de su proyecto educativo la valoración de la autodisciplina es fundamental, esto significa que cada alumno toma responsabilidad de sus actos tanto en el ámbito convivencial como en su desarrollo intelectual. Al ser la autodisciplina un proceso progresivo y no inmediato, generó serias dificultades en el trabajo con los alumnos al aplicar la unidad educativa, debido a que no se lograba crear un ambiente de estudio adecuado y los alumnos permanecían en desorden gran parte del tiempo. Podría ser ésta la razón por la cual este establecimiento sólo alcanzó la media general de los cinco establecimientos y no la superó ni tuvo un aumento significativo en su nota media final.

5.3 Comparación de los resultados obtenidos en la evaluación de la aplicación de la unidad educativa según el método usado en las actividades prácticas.

Como ya se mencionó anteriormente, los alumnos fueron divididos en tres grupos de actividades prácticas en los cuales se aplicaban distintos métodos de enseñanza o acercamiento a los contenidos de la unidad educativa. Con el objeto de saber cuál de estos métodos genera el mejor resultado en la evaluación final, se realizó un análisis de varianza (SC tipo III) usando como fuente de variación la media de los resultados obtenidos en la evaluación de todos los alumnos sin hacer distinción del colegio al cual pertenecen, divididos en tres grupos, que concuerdan con los métodos usados en los trabajos prácticos, covariando con la media de los mismos grupos en la evaluación diagnóstica y un alfa (α) o error de 0,05. Como resultado se obtuvo un rechazo de la hipótesis nula ya que a pesar de existir diferencias entre las medias obtenidas por los distintos grupos, estas no serían estadísticamente significativas y por esta razón no se realizó Test de Tukey.

Cuadro 7. Medias obtenidas según el método usado en las actividades prácticas.

Método	n	Media
1	47	5,20
2	47	5,10
3	51	5,41

1: Grupo de Experimentación Científica e Indagación Periodística.

2: Grupo de Observación activa de nuestro entorno.

3: Grupo de Registro Audiovisual y Entrevista a Especialistas.

Como se aprecia en los resultados expuestos en el cuadro 7, todos los grupos se encuentran cercanos en su nota de evaluación final; sin embargo, el grupo de entrevistas a especialistas y registro audiovisual (grupo 3), así como el de experimentación científica e indagación periodística (grupo 1) superan levemente al de observación activa de nuestro entorno (grupo 2), esto se podría deber a que en el caso del grupo 3 los alumnos debían preparar la entrevista con antelación, lo que suponía un trabajo de investigación e ideación de un cuestionario que tratarían con el especialista; a su vez, recibían de ellos respuestas esclarecedoras sobre temas ya vistos en clases lo que servía como método de reforzamiento constante. Por otro lado el grupo 1 motivaba a los escolares mediante la aplicación del método científico, el cual comprende la observación, la búsqueda de información y la interpretación de resultados entre otras etapas, que lograría en los escolares un mejor entendimiento de los contenidos de la unidad educativa y motivaría la búsqueda de información.

Los establecimientos educacionales, tanto particulares como subvencionados por el estado, cuentan con diferencias en infraestructura, reglamento interno y proyecto educativo que podrían dificultar o favorecer la aplicación de un método de actividad práctica sobre otro. De esta manera y en función a los resultados sería conveniente usar el que más se acerque a la realidad del establecimiento, para no comprometer así el éxito de la unidad educativa.

A pesar de que el método del grupo de Observación del Entorno no se pudo llevar a cabo y fue reemplazado por clases expositivas y guías de trabajo en clase sobre el mismo tema, éstas no mostraron diferencias estadísticas significativas respecto a los resultados obtenidos por los otros grupos; sin embargo, cabe señalar que las salidas de los alumnos fuera del establecimiento no pudieron ser realizadas debido a que requieren de una mayor preparación por la cantidad de personal que involucran y el mayor costo monetario. A su vez, los otros grupos necesitan de infraestructura adecuada para la experimentación científica y recursos audiovisuales, estos factores se

deben tener en cuenta en el caso de que se tuviera que elegir un método de actividad practica en el desarrollo de futuras unidades educativas.

Si bien el tiempo usado para esta unidad educativa fue el asignado por cada establecimiento educacional participante, aparentemente fue suficiente para abarcar todos los contenidos propuestos por la unidad, aunque la literatura sugiere una entrega de conocimientos en inocuidad de alimentos de tipo progresiva (**UNUSAN**, 2007; **FAO/WHO b**, 2002), esto significaría desarrollar una unidad a lo largo de toda la etapa escolar, como parte y en función de los contenidos mínimos obligatorios propuestos por el Ministerio de Educación y que a su vez sean reforzados durante toda la vida; como por ejemplo, por medio de campañas de difusión dentro del colegio que incluyan la participación de los apoderados, para que exista un correcto reforzamiento de las conductas de higiene y manipulación de los alimentos aprendidas en el colegio, desde el hogar.

Al incluir la unidad educativa dentro de los contenidos escolares se podría, por ejemplo, evitar la diferencia en los conocimientos bases entre colegios particulares y subvencionados o entre los alumnos de un mismo curso o establecimiento educacional debido a que los alumnos internalizarían lenta y progresivamente conceptos que luego serían reforzados al año siguiente en una nueva etapa de la unidad. En caso de aplicar la unidad educativa en un mismo módulo, sería conveniente insertar una sesión de conocimientos básicos, con el fin de nivelar a los alumnos participantes.

6. CONCLUSIONES

- Aún cuando las diferencias entre las notas medias de los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica eran diferentes entre los distintos establecimientos educacionales, éstas no eran estadísticamente significativas, por lo tanto, todos los colegios presentaban el mismo nivel de conocimientos al inicio de la unidad educativa.
- Al evaluar la unidad educativa en los colegios participantes se observó un aumento en el número de respuestas correctas y en la nota promedio para cada uno. Esto indicaría que los alumnos aumentaron sus conocimientos sobre higiene e inocuidad de los alimentos durante la aplicación de esta unidad.
- Los establecimientos educacionales presentaron diferencias estadísticas significativas al comparar los resultados obtenidos en la evaluación final luego de la aplicación de la unidad educativa. Sí bien en todos ellos se observó un aumento en la nota de calificación, éste fue mayor en los colegios Madrigal y La Girouette respecto al Liceo Experimental Manuel de Salas, el cual sólo alcanzó la nota media para los cinco colegios participantes de la unidad educativa. El Centro Educacional Municipal Mariano Latorre y Escuela Básica N° 378 Estrella de Chile sólo lograron un leve aumento, el cuál no superó a la media general.
- La utilización de distintos métodos de actividad práctica en la aplicación de la unidad educativa presentó similares aumentos en las notas medias de los alumnos, en los cinco establecimientos educacionales, separados en grupos que concuerdan con el método de actividad práctica. Al comparar estas calificaciones grupales no se encontraron diferencias estadísticas significativas que hicieran suponer que un método era mejor que otro, haciendo posible el uso indistinto de cualquiera de los tres, sin comprometer el éxito de la aplicación de la unidad educativa.

7. BIBLIOGRAFÍA

- **BRYAN F.L.**, 1988. Risk of Practice, Procedures and Processes that Lead to Outbreaks of Foodborne Disease. Journal of Food Protection, Vol. 51, No. 8, Pages 663-673.

- **CATALÁN P.**, 2002. Propuesta educativa en Inocuidad de Alimentos para Escolares. Memoria de título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 136 p.

- **CDC**, 2007. Centers for Disease Control and Prevention. Division of Bacterial and Mycotic Diseases. Foodborne Illness. Technical Information. [en línea].
<http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/diseaseinfo/foodborneinfections_t.htm>
[consulta: 04-09-2007].

- **ELEY A.R.**, 1992. Intoxicaciones Alimentarias de Etiología Microbiana. Zaragoza. España. Editorial Acribia S.A. Pags.1-15.

- **FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación**, 2005. Educación para la población rural: Imprescindible para cumplir los objetivos del nuevo milenio. [en línea].
<<http://www.fao.org/newsroom/es/news/2005/101962/index.html>>

[consulta: 07-05-2007].

- **FAO/WHO a; Food and Agriculture Organization of the United Nations; World Health Organization, 2002.** Global Forum of Food Safety Regulators. Foodborne Disease. [en línea].

<<http://www.fao.org/docrep/meeting/004/ab524e.htm>> [consulta: 27-04-2007].

- **FAO/WHO b; Food and Agriculture Organization of the United Nations; World Health Organization, 2002.** Conferencia PANEUROPEA sobre calidad e inocuidad de los alimentos. Recomendaciones de la Conferencia. Budapest, Hungría. [en línea].

<http://www.foodsafetyforum.org/paneuropean/index_es.htm>

[consulta: 24-10-2007].

- **FEIN, S; JORDAN, C.T; LEVY, A;** 1995. Foodborne illness: Perceptions, Experience, and Preventive Behaviors in the United States. Journal of Food Protection, Vol. 58, No. 12, Pages 1405-1411.

- **INFOSTAT,** 2004. Software estadístico INFOSTAT versión 2004. Grupo Infostat. FCA. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

- **JUNEJA, V; SOFOS, J;** 2002. Control of foodborne microorganism. New York, USA. Editorial Marcel Dekker. Pags 1-10.

- **KÄFERSTEIN F.K.,** 2003. Food Safety in Food Security and Food Trade. *Food Safety as a Public Health Issue for Developing Countries*. IFPRI. International Policy Research Institute. Washington, USA. [en línea].

http://www.ifpri.org/2020/focus/focus10/focus10_02.pdf

 [consulta: 27-04-2007].

- **McINTOSH W.A., CHRISTENSEN L. B., ACUFF G.R.,** 1994. Perceptions of Risk of Eating Undercooked Meat and Willingness to Change Cooking Practices. *Appetite*, Vol. 22, Pages 83-96.

- **MEDEIROS L. C.,** 2004. Design and Development of Food Safety Knowledge and Attitude Scales for Consumer Food Safety Education. *Journal of the American Dietetic Association*, Vol. 104, No. 11, Pages 1671-1677.

- **MINEDUC, Ministerio de Educación de Chile,** 2007. Misión. [en línea].
http://www.mineduc.cl/index.php?id_seccion=204&id_portal=1&id_contenido=90. [consulta: 11-06-07].

- **OPS**, Organización Panamericana de la Salud, 2002. Alimentos inocuos: Prevenir enfermedades puede ser una tarea fácil. [en línea].
<<http://www.paho.org/spanish/dpi/100/100feature41.htm>>
[consulta: 17-05-07].

- **PANALIMENTOS**, 2002. Canal Comunidad. Inocuidad de Alimentos. [en línea].
<<http://www.panalimentos.org/comunidad/educacion1.asp?cd=211&id=65>>
[consulta:17-05-07].

- **REDMOND E.C.; GRIFFITH C.J.**, 2003. Consumer Foodhandling in the Home: A Review of Food Safety Studies. Journal of Food Protection, Vol. 66, No. 1, Pages 130-161.

- **REDMOND E.C., GRIFFITH C.J.**, 2004. Consumer Attitudes and Perceptions towards Microbial Food Safety in the Domestic Kitchen. Journal of Food Safety, Vol. 24, Pages 169-194.

- **REY A.M., SILVESTRE A.**, 2005. Comer sin Riesgos 2. Las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos. Buenos Aires. Argentina. Editorial Hemisferio Sur. Pag. 19.

- **SIMCE**, 2006. Sistema Nacional de Evaluación del Ministerio de Educación de Chile. Ficha de Establecimiento. [en línea]

<http://www.simce.cl/index.php?id=228&iRBD=9583&iVRBD=4&iNivel=2&iAnio=2004>

<http://www.simce.cl/index.php?id=228&iRBD=10081&iVRBD=1&iNivel=0&iAnio=>>

[consulta: 13-09-2007].

- **UNUSAN N.**, 2007. Consumer food safety knowledge and practice in the home in Turkey. Food Control, No 18, Pages 45-51.

- **WIKIPEDIA**, 2007. Educación en Chile. [en línea].
http://es.wikipedia.org/wiki/Educaci%C3%B3n_en_Chile. [consulta: 11-06-07].

- **WHO, World Health Organization**, 2007. Food safety and foodborne illness. [en línea]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en/print.html>

[consulta: 27-04-2007].

8. ANEXOS

Anexo 1. Evaluación

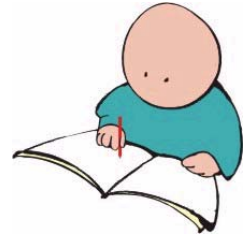
Evaluación

Antecedentes Generales

Nombre: _____

Edad: _____ Curso: _____

Colegio: _____



- Encierra en un círculo la alternativa que consideres correcta.
Contesta sólo lo que sabes.

1. ¿Qué son los microorganismos?

- a. Una enfermedad
- b. Seres no visibles a simple vista
- c. Insectos
- d. Todas las alternativas son falsas

2. ¿De qué forma puedes ver los microorganismos?

- a. A simple vista
- b. A través de un microscopio
- c. Con una lupa
- d. No se pueden ver de ninguna forma

3. ¿Dónde podemos encontrar microorganismos?

- a. Basura
- b. Alimentos
- c. Personas
- d. Todas las alternativas son verdaderas

4. ¿Cuál (es) de estas acciones son responsabilidad de los microorganismos?

- a. Causan enfermedades
- b. Contaminan los alimentos
- c. Participan en la fabricación de alimentos
- d. Todas las alternativas son verdaderas

5. ¿Cuál de estos seres es un microorganismo?

- a. Piojo
- b. Bacteria
- c. Pulga
- d. Mosca

6. ¿Cuál (es) de estas condiciones son necesarias para que las bacterias se multipliquen?

- a. Nutrientes
- b. pH adecuado
- c. Agua
- d. Todas las alternativas son verdaderas

7. ¿A qué temperatura se multiplican las bacterias más rápidamente?

- a. 5°C
- b. 37°C
- c. 65°C
- d. 100°C



8. ¿A qué temperatura pueden morir la mayoría de las bacterias?

- a. 0°C
- b. 37°C
- c. 65°C
- d. 100°C

9. ¿Cuál de los siguientes alimentos permite que las bacterias se multipliquen más rápidamente en él?

- a. Limón.
- b. Pan
- c. Vaso de leche
- d. Mermelada

10. ¿Cuál (es) de las siguientes características se deben a la acción de las bacterias del yogur?

- a. Aroma
- b. Sabor
- c. Acidez
- d. Todas las alternativas son verdaderas

11. ¿Cómo podemos **destruir** las bacterias perjudiciales que se encuentran en los alimentos?

- a. Refrigerándolos
- b. Tratándolos con calor correctamente
- c. Congelándolos
- d. Limpiando el área donde se manipula el alimento.

12. En términos generales, contaminante (s) de un alimento pueden ser:

- a. Cuerpos extraños, como pelos y tornillos.
- b. Microorganismos
- c. Venenos o sustancias químicas
- d. Todas las alternativas son verdaderas

13. El traspaso de bacterias desde los alimentos crudos a los ya cocinados por uso de un utensilio en común, se conoce como:

- a. Intoxicación alimentaria
- b. Contaminación cruzada
- c. Contaminación
- d. Desinfección

14. ¿Cuál (es) de estos síntomas se presentan en general, en los casos de enfermedades transmitidas por los alimentos?

- a. Dolor de cabeza
- b. Náuseas y vómitos
- c. Diarrea y dolor abdominal
- d. Todas las alternativas son verdaderas

15. ¿Cuál (es) de estas medidas debemos tomar para evitar sufrir de una enfermedad transmitida por los alimentos?

- a. Cocinar a temperaturas apropiadas
- b. Enfriar rápidamente los alimentos
- c. Mantener la higiene personal al manipular alimentos
- d. Todas las alternativas son verdaderas

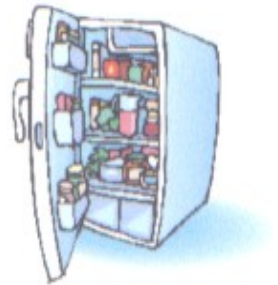


16. ¿Qué sucede con las bacterias que están en los alimentos, cuando estos se guardan en el refrigerador?

- a. Mueren
- b. Se multiplican muy lentamente
- c. Se multiplican más rápidamente
- d. Todas las alternativas son falsas

17. ¿Cuál es la temperatura que debería haber en el refrigerador?

- a. 4°C
- b. 10°C
- c. 18°C
- d. 37°C



18. ¿Qué temperatura debería haber en el interior de un congelador?

- a. 18°C
- b. 0°C
- c. -4°C
- d. -18°C

19. ¿Para que sirve la pasteurización?

- a. Destruye todos los microorganismos patógenos
- b. Reduce el número de microorganismos descomponedores
- c. Destruye algunos microorganismos patógenos
- d. a y b son verdaderas

20. ¿En cuál de estos alimentos se aplica la pasteurización?

- a. Leche
- b. Mermeladas
- c. Pasteles
- d. Frutas en conserva

21. ¿Quiénes se consideran manipuladores de alimentos?

- a. Él que prepara alimentos
- b. Él que envasa alimentos
- c. Él que vende o comercializa alimentos
- d. Todos ellos son manipuladores de alimentos

22. ¿Cómo podemos evitar que los alimentos se contaminen con microorganismos?

- a. Lavándonos las manos antes de manipular alimentos
- b. No tosiendo sobre los alimentos
- c. No manipulando alimentos con heridas infectadas
- d. Todas las alternativas son verdaderas

23. ¿Cuándo debería un manipulador de alimentos lavarse las manos?

- a. Después de ir al baño
- b. Antes de preparar los alimentos
- c. Después de tocar animales
- d. Todas las alternativas son verdaderas



24. ¿Cómo crees Tú, que debería almacenarse la basura?

- a. En cualquier parte
- b. En un recipiente con tapa
- c. En un recipiente sin tapa
- d. En un recipiente con bolsa y tapa

25. ¿Quién crees Tú que se debe preocupar que los alimentos no nos enfermen?

- a. Los consumidores
- b. El almacén o supermercado
- c. El gobierno
- d. Es responsabilidad de todos ellos

- En cada uno de los espacios, coloca una **V** en el caso que la frase sea verdadera y una **F** si consideras que es falsa. **Contesta sólo lo que sabes.**

1. ___ Existen microorganismos que se utilizan para elaborar alimentos, como por ejemplo, yogur, queso y cecinas.

2. ___ Las bacterias son los principales contaminantes de los alimentos.

3. ___ Las levaduras **no** son microorganismos.

4. ___ El proceso por el cual se multiplican las bacterias se llama fisión binaria.

5. ___ Las colonias bacterianas se pueden ver a simple vista.

6. ___ Los alimentos contaminados con microorganismos patógenos, pueden tener aspecto, aroma y sabor normales.

7. ___ Es importante distribuir adecuadamente los alimentos en el refrigerador.

8. ___ Todos los manipuladores de alimentos deberían contar con agua potable para lavarse las manos.

9. ___ La biotecnología es la utilización de organismos vivos y tecnología al mismo tiempo.

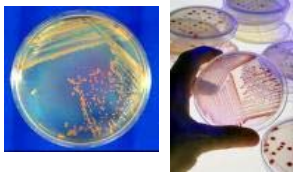
10. ___ El pH es una forma de medir la acidez.



Anexo 2. Clases teóricas de la unidad educativa en inocuidad de alimentos “Un mundo invisible al descubierto”.

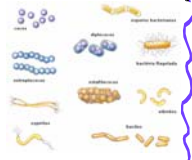
1. Presentación proyecto e introducción.

 <p>UNIVERSIDAD DE CHILE FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS</p> <h3>UN MUNDO INVISIBLE AL DESCUBIERTO</h3> 	<h3>UN MUNDO INVISIBLE AL DESCUBIERTO</h3> <ul style="list-style-type: none"> - CINCO ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES DE SANTIAGO - ALUMNOS DE SÉPTIMO BÁSICO. - DOS ETAPAS DENTRO DE UN AÑO. 	<h3>UN MUNDO INVISIBLE AL DESCUBIERTO</h3> <p>• ETAPA 1:</p> <p>El objetivo es adquirir conocimientos científico tecnológicos en ecología microbiana.</p> <p>- Se realizará en tres meses</p> 
<h3>ETAPA 1</h3> <p>Se abordarán cuatro temáticas, donde los alumnos serán distribuidos en tres grupos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Experimentación científica } Grupo 1 Revisión bibliográfica e indagación periodística } Observación de nuestro entorno } Grupo 2 Entrevistas y registro audiovisual } Grupo 3 	<ul style="list-style-type: none"> - Intercambio de experiencias entre los distintos grupos mediante una exposición. - Se contemplan tres visitas: <ul style="list-style-type: none"> - Nestlé S.A. - Fac. de Cs. Vet y Pecuarias - Colegio Estrella de Chile 	<h3>ETAPA 2</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Expresión creativa para reforzar el conocimiento científico tecnológico adquirido. • Obra teatral 
<h3>METODOLOGÍA</h3> <p>Se formarán cuatro grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Redacción y guión → Actuación → Diseño de escenografía y vestuario → Musicalización y sonido 	<h3>FIN</h3> 	
 <p>Universidad de Chile Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias “Un mundo invisible al descubierto”</p> <h3>Un mundo invisible al descubierto</h3>	<h3>Microorganismos</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Tamaño inferior a 1 mm • No visibles a simple vista • Hongos, bacterias, protozoos • Presentes en suelos, aguas, alimentos, basura, incluso en nosotros mismos 	<h3>¿Qué hacen los microorganismos?</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Contaminan y se multiplican en los alimentos • Causan enfermedades • Deterioran los alimentos 
<ul style="list-style-type: none"> • Son parte de nuestro organismo • Se utilizan en la fabricación de alimentos 	<h3>¿Cómo se pueden contaminar los alimentos?</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Suelos y aguas (ríos, canales) • Superficies y utensilios • Estómago e intestino de animales y humanos • Tracto nasofaríngeo de las personas • Piel 	<h3>Bacterias</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Células procariontes • Reproducción por fisión binaria • Forman colonias • Principales contaminantes de los alimentos 




Las bacterias tienen.....

- Diferentes formas
- Movimiento (flagelos)
- Esporas (resistencia)



¿Qué necesitan para vivir?

- Agua
- pH
- Nutrientes



- Oxígeno
- Temperatura
 - Refrigeración
 - Congelación



¿Cómo se relacionan?

- Sinergismo
- Antagonismo





FIN

2. Primera sesión teórico práctica

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
"UN MUNDO INVISIBLE AL DESCUBIERTO"

¿COMO CONSERVAR LOS ALIMENTOS ?

Los principales tipos de conservación a través del frío son dos:

- La congelación.
- La refrigeración.





LOS FACTORES QUE DEBEMOS CONTROLAR CUANDO REFRIGERAMOS ALIMENTOS SON LOS SIGUIENTES:

TEMPERATURA: Cada alimento tiene una temperatura óptima de conservación y oscila entre 0°C y 5 °C.

HUMEDAD RELATIVA: Si el ambiente es muy seco se producirá paso de humedad desde el alimento al medio, con el descenso de peso por parte del alimento.

LUZ influye en la oxidación, principalmente de las grasas.

COMPOSICIÓN ATMOSFÉRICA: influye en la vida útil de los alimentos. Si aumentamos la concentración en CO2 retrasamos el periodo de maduración.



CÓMO DESCONGELAR LOS ALIMENTOS

1- DENTRO DEL REFRIGERADOR:

- Si se va a utilizar este método, hay que tener en cuenta que se debe **planear con anticipación.**
- Cuando se coloca un alimento congelado en el refrigerador, la diferencia de temperatura que existe entre estos dos compartimentos no es mucha, por lo cual **la pérdida de frío se hará lentamente.**

2- CON AGUA FRÍA:

- Al utilizar este método se deben tomar los resguardos necesarios para **evitar la contaminación del alimento** así como que éste absorba agua.
- Este método **es más rápido que el anterior**, pero tiene dos inconvenientes principales: El alimento que está descongelándose, se puede contaminar y/o que permanezca en la zona de peligro por un tiempo más prolongado.

3- EN MICROONDAS:

- Si no tiene bandeja giratoria se debe **girar el alimento continuamente** para que el calor del microondas se distribuya de manera más homogénea.



Universidad de Chile
 Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias
 "UN MUNDO INVISIBLE AL DESCUBIERTO"

LAVADO DE MANOS

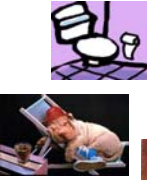

¿ CUANDO HAY QUE LAVARSE LAS MANOS ?

En el hogar o en el trabajo, hay que lavarse las manos a menudo y adecuadamente.


¿CÓMO LAVARSE LAS MANOS?



¿CON QUÉ FRECUENCIA HAY QUE LAVARSE LAS MANOS?


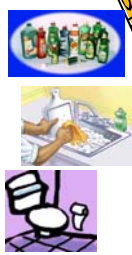
- Se prepara alimentos.
- Antes de las comidas.


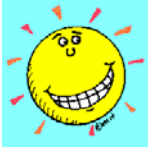
<ul style="list-style-type: none"> - Después de usar el baño. - Después de tocar animales o desechos de animales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando las manos están sucias. - Cuando alguien a su alrededor está enfermo. 
---	--

3. Segunda sesión teórico practica

<p>Universidad de Chile Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias "UN MUNDO INVISIBLE AL DESCUBIERTO"</p> <h2>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</h2>	<h3>Limpieza y desinfección son términos diferentes:</h3> <p>Limpieza se refiere solamente al uso de agua y jabón para eliminar la suciedad y la mayoría de gérmenes.</p> 
--	--



<h3>Limpieza y desinfección son términos diferentes:</h3> <p>Desinfección se refiere al uso de soluciones limpiadoras que contienen ingredientes que exterminan las bacterias y otros gérmenes en materiales inertes.</p> 	<h3>¿Cómo desinfectar una superficie?</h3> <p>Primero, limpie la superficie con agua y jabón (u otro limpiador).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Segundo, use un desinfectante en la superficie y déjelo actuar durante unos minutos, según las recomendaciones del fabricante. - Tercero, seque la superficie con una toalla de papel y descártela, o use un paño que después deberá lavarse. - Cuarto, lávese las manos cuidadosamente, incluso después de usar guantes. 
--	---

<h3>Recomendaciones especiales</h3> <ul style="list-style-type: none"> - Use guantes de goma cuando limpie sangre, vómito o heces y cuando tenga cortes o abrasiones en las manos, ya que estas lesiones facilitan la entrada al cuerpo de una infección. Incluso al usar guantes, lávese las manos después de limpiar o desinfectar una superficie. - Lea las instrucciones en la etiqueta del producto limpiador, incluyendo las precauciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Siempre guarde las soluciones limpiadoras y otros productos químicos para el hogar en sus envases originales y fuera del alcance de los niños. - Las dos áreas más importantes del hogar que deben limpiarse y desinfectarse adecuadamente son la cocina y el baño. 
--	--

<p>- Otras áreas importantes que requieren verdadera limpieza incluyen las mesas para cambiar a los niños y los recipientes para pañales.</p> 	
---	---

<p>Universidad de Chile Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias "UN MUNDO INVISIBLE AL DESCUBIERTO"</p>  <p>CONTAMINACIÓN CRUZADA</p>	<p>CONTAMINACIÓN CRUZADA</p> <p>ES AQUELLA QUE SE PRODUCE CUANDO MICROORGANISMOS PATÓGENOS (DAÑINOS), GENERALMENTE BACTERIAS, SON TRANSFERIDOS POR MEDIO DE ALIMENTOS CRUDOS, MANOS, EQUIPOS, UTENSILIOS A LOS ALIMENTOS SANOS.</p>
---	--

<p>CONTAMINACIÓN CRUZADA DIRECTA</p> <p>Ocurre cuando un alimento contaminado entra en "Contacto Directo" con otro que no lo está.</p> 	<p>CONTAMINACIÓN CRUZADA INDIRECTA</p> <p>Es la producida por la transferencia de contaminantes de un alimento a otro a través de las manos, utensilios, equipos, mesones, tablas de cortar, etc.</p> 
--	---

	<p>FIN</p> 
---	---

3. Tercera sesión teórico practica

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias
"UN MUNDO INVISIBLE AL DESCUBIERTO"

MANIPULACION DE ALIMENTOS

¿Dónde se encuentran los microbios?

Se encuentran en todo lugar, en las manos, ropa, pelo, suelo, aire, animales, vegetales, y por lo tanto, en los alimentos.

Crecimiento y multiplicación

HORA	N.º	Bacterias
12:00	1	1 bacteria
12:20	2	2 bacterias
12:40	4	4 bacterias
13:00	8	8 bacterias
14:00	64	64 bacterias
15:00	512	512 bacterias
16:00	4.096	4.096 bacterias
17:00	32.768	32.768 bacterias
18:00	262.144	262.144 bacterias
19:00	2.097.152	2.097.152 bacterias

El crecimiento bacteriano es muy rápido, una bacteria se puede multiplicar por 2 en 10 a 20 minutos, o sea, de una bacteria en 7 horas se generaran 2.097.152 bacterias hijas.

¿Cuáles son los alimentos preferidos por los microbios?

Son todos aquellos que posean nutrientes necesarios para su crecimiento, al igual que humedad y altas temperaturas.

Temperaturas entre 5°C y 65°C favorecen la multiplicación de los microorganismos y es riesgosa para nuestra salud.

Así se pueden transmitir las enfermedades desde un alimento a través de manos sucias

Por lo tanto, es muy importante lavarse las manos para así evitar las enfermedades.

Deben ser lavadas muy bien, con abundante agua y jabón, antes de comer y antes de preparar alimentos.

Así se pueden transmitir las enfermedades desde un alimento a través de aguas contaminadas.

Por eso, es importante lavar muy bien las frutas y verduras que crecen a ras de suelo, ya que pueden haber sido regadas con aguas contaminadas.

(1 cucharada de CLORO cada 5 litros de agua).

Así se puede transmitir enfermedades desde un alimento a través de moscas y roedores

Por esto, se deben mantener los alimentos resguardados de estos animales, mantener la basura en bolsas y en un tarro con tapa, utilizar insecticidas y raticidas con mucha precaución si se tiene animales de compañía y niños pequeños.



No permitamos que ellos estén cerca de los alimentos



Contaminan con pelos, parásitos y también pueden transmitir enfermedades.

La ducha de todos los días

La higiene personal es de vital importancia, tanto para mantenernos libres de enfermedades como para no transmitir las a otras personas.




¿Por qué es necesario usar delantal limpio?



La ropa tiene microbios y tierra que proviene de nuestras actividades diarias.


¿Por qué es necesario cubrir el pelo con un pañuelo o gorro?



Porque encontrar un cabello en la comida es:

- peligroso.
- antihigiénico.
- muy desagradable.


Preparación de los alimentos




Evitar la contaminación cruzada, la que se produce al juntar los alimentos crudos con los cocidos y entre diferente tipos de comidas.

Almacenamiento de alimentos elaborados

Guardar correctamente los alimentos en el refrigerador para evitar la contaminación cruzada.



Almacenamiento de materias primas



Se debe lavar, enjuagar y desinfectar los utensilios en la forma correcta.



YA QUE LOS PRODUCTOS DE LIMPIEZA CONTIENEN COMPONENTES QUÍMICOS QUE TAMBIÉN PUEDEN PROVOCARNOS ENFERMEDADES.

Exposición al público de alimentos



Los alimentos que se sirven al público deben estar protegidos, tapados, con frío y ventilación.

Despacho de alimentos



- Tomar los platos y fuentes por los bordes, los cubiertos por el mango, los vasos por el fondo, las tazas por el asa.
- Mantener aseado el espacio de venta y sus alrededores.
- Mantener un depósito para los desechos que dejan los consumidores.

El que cobra no despacha



Porque al recibir dinero y servir con las manos sin lavar, estamos contaminando los alimentos.

FIN



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CN, VETERINARIAS Y PecuARIAS
"UN MUNDO POSIBLE AL DESCUBRIRLO"

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA)



ETA


"Síndrome originado por la ingestión de alimentos y/o agua, que contengan agentes etiológicos en cantidad tal que afecten la salud del consumidor a nivel individual o grupos de población".



CLASIFICACIÓN DE ETA

Intoxicación alimentaria:


Son las ETA producidas por la ingestión de alimentos que contienen **toxinas formadas por microorganismos, o sustancias químicas, que se incorporan a ellos de modo accidental o intencional.**



CLASIFICACIÓN DE ETA

Infecciones alimentarias:

Son las ETA producidas por la ingestión de alimentos y/o aguas contaminadas con **microorganismos** como bacterias, virus, hongos, parásitos, que en el intestino pueden multiplicarse y producir toxinas o invadir la pared intestinal y desde allí alcanzar otros órganos.



CAUSAS DE CONTAMINACIÓN EN LOS ALIMENTOS

• **CONTAMINANTES FÍSICOS:**

Cualquier elemento extraño que pudiera estar en el producto que elaboramos: vidrios, objetos de metal o plástico, restos de animales o plantas, tierra, pintura.



<p>CAUSAS DE CONTAMINACIÓN EN LOS ALIMENTOS</p> <p>• CONTAMINANTES QUÍMICOS: Cualquier químico en el producto que pueda causar un problema de salud de forma inmediata o a largo plazo: residuos de agroquímicos, metales pesados, aditivos, toxinas, lubricantes.</p> 	<p>CAUSAS DE CONTAMINACIÓN EN LOS ALIMENTOS</p> <p>• CONTAMINANTES BIOLÓGICOS: Cualquier organismo vivo presente en el producto que pueda causar un problema de salud. Tipos de organismos: - bacterias - mohos - levaduras - virus - parásitos</p> 
--	--

<p>¿COMO PREVENIR LAS ETA?</p> <p>EXISTEN CINCO REGLAS PARA PROTEGER A LA FAMILIA DE LAS ETA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpiar los alimentos y la cocina. - Separar los alimentos. - Cocinar a temperaturas apropiadas. - Enfriar rápidamente los alimentos. - Mantener la higiene personal al manipular alimentos. 	<p>LIMPIAR LOS ALIMENTOS Y LA COCINA</p> 
---	--

<p>SEPARAR LOS ALIMENTOS</p> 	<p>COCINAR A TEMPERATURAS ADECUADAS</p> 
--	--


<p>ENFRIAR RAPIDAMENTE LOS ALIMENTOS</p> 	<p>MANTENER LA HIGIENE PERSONAL AL MANIPULAR ALIMENTOS</p> 
---	--

5. Cuarta sesión teórico practica.

<p>Universidad de Chile Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias "Un mundo invisible al descubierto"</p> <p>Un mundo invisible trabajando</p> 	<p>LECHE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Líquido secretado por las glándulas mamarias de los mamíferos • Color blanco, sabor dulce y pH cercano a la neutralidad 
---	--


Definición comercial:

- Resultado de la ordeña completa e ininterrumpida de vacas sanas, bien alimentadas y en reposo, exenta de calostro



COMPOSICIÓN


Agua 87,5%	Materia grasa 3,5%
Lactosa 4,7%	Proteína 3,5%
	Minerales 0,8%



- Leche: medio óptimo para el crecimiento de muchos microorganismos.


Se puede contaminar desde:

- Ubre
- Exterior del animal (tierra, paja)
- Ordeña




Pasteurización

- Finalidad higiénica y comercial
- Tratamiento térmico (tiempo y T°)
- Baja o Lenta (63° x 30 min.)
- Alta o Rápida (72° x 20 seg.)




YOGURT

- Elaborado a partir de leche de vaca concentrada e inoculada con bacterias responsables de la acidificación. (ac-lácticas)
- Concentrada a través de:
 - Evaporación
 - Adición de leche en polvo
 - Osmosis inversa (sacar agua por filtración)




Elaboración de yogurt

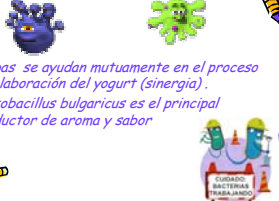
- La leche se pasteuriza a 95-96°C x 5 min.
- Se enfría a 45°C y se inocula el cultivo iniciador. (acidificación de la leche, consistencia, aroma y sabor)




- Incubación x 8 horas (pH 4,5)
- Enfriar a 12°-14°C y se almacena a 4°C
- Conserva sus carac. por 3 semanas




- *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus Thermophilus*
- Ambas se ayudan mutuamente en el proceso de elaboración del yogurt (sinergia).
- *Lactobacillus bulgaricus* es el principal productor de aroma y sabor





La contaminación del yogur es difícil :

- pH 4,5
- Competencia bacteriana
- Envase cerrado



<h2 style="text-align: center;">QUESO</h2> <ul style="list-style-type: none"> • Forma concentrada de leche que se obtiene por coagulación de caseínas • Atrapa la mayor parte de las grasas, azúcar de la leche, agua y proteínas del suero de la leche. 	<h2 style="text-align: center;">Tipos de queso</h2> <ul style="list-style-type: none"> • No madurados, blandos (queso crema) • Madurados: <ul style="list-style-type: none"> • Muy duros (parmesano) • Duros (emmental, gruyere) • Semiduros (gouda, chanco) • Blandos (camembert) 	<h2 style="text-align: center;">ELABORACIÓN:</h2> <ul style="list-style-type: none"> • 1. Tratamiento térmico: <ul style="list-style-type: none"> • Leche cruda • Leche subpasteurizada (64-70 °C x15-20 seg) • Leche pasteurizada (lenta) 
<h3 style="text-align: center;">2. Adición de cultivos iniciadores</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Cepas bacterianas • Favorecen formación de la cuajada • Inhiben crecimiento de microorganismos patógenos • La cantidad y tipo depende de la variedad de queso • Formación de ojos, acidez, aroma 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Propionibacterium freudenreichi</i> (formación de ojos) • <i>L. helveticus</i>, <i>L. bulgaricus</i>, <i>St. thermophilus</i> (acidez) • <i>Penicillium camemberti</i>, <i>L. cremoris</i> (camembert) 	<h3 style="text-align: center;">3. Formación de la cuajada</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Ácido producido por el mismo cultivo • Cuajo • Precipita la caseína (gel) 
<h3 style="text-align: center;">4. Retracción de la cuajada</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Eliminación del suero y retracción de la cuajada se inicia con cortes de pequeña piezas de 1-2 cm. • Agitación y calentamiento adecuado (suero) • Cuando adquiere la firmeza necesaria se coloca en moldes para dar forma al queso. 	<h3 style="text-align: center;">5. Maduración</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Se desarrollaran: corteza, textura, aroma, sabor y formación de ojos • Enzimas de diversa procedencia: <ol style="list-style-type: none"> a) microorganismos de la leche b) microorganismos añadidos c) enzimas intrínsecas de la leche 	<h3 style="text-align: center;">Alteración y otros defectos</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Apariencia física anómala • Sabores anormales (pútridos o rancios) <p>Mohos, levaduras y anaerobios formadores de esporas, son los que con mayor frecuencia están asociados a alteraciones</p> 
<h3 style="text-align: center;">Factores que contribuyen a que el queso no se altere</h3> <ul style="list-style-type: none"> • pH • Salado • T° de maduración  	<h2 style="text-align: center;">fin</h2> 	

Anexo 3. Programa de las Clases Teórico Practicas (CTP) realizadas en la Unidad Educativa en Inocuidad de los Alimentos.

SESIÓN	ACTIVIDAD
1	Presentación del proyecto “ Un mundo invisible al descubierto” Evaluación Diagnostica Introducción
2	Primera sesión teórico practica: ¿Cómo conservar los alimentos? Lavado de manos
3	Primer Trabajo Practico en Grupos: 1.Experimentación científica e Indagación periodística 2.Observación del entorno 3.Registro audiovisual y Entrevista a especialistas
4	Segunda sesión teórico practica: Limpieza y Desinfección Contaminación cruzada
5	Segundo Trabajo Practico en Grupos: 1.Experimentación científica e Indagación periodística 2.Observación del entorno 3.Registro audiovisual y Entrevista a especialistas
6	Tercera Sesión Teórico Practica: Manipulación de alimentos Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA)
7	Tercer Trabajo Practico en Grupos 1.Experimentación científica e Indagación periodística 2.Observación del entorno 3.Registro audiovisual y Entrevista a especialistas
8	Salida a terreno Visita fabrica de refrigerados de Nestle S.A.
9	Cuarta Sesión Teórico Practica Un mundo invisible trabajando (elaboración de queso y yogurt)
10	Salida a Terreno: Visita a la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias Universidad de Chile
11	Nivelación y Repaso
12	Exposición de trabajos grupales