

# INDICADORES DE TRANSFORMACIÓN DE ALIMENTOS:

MANUAL PARA SU USO EN EL QUEHACER DEL NUTRICIONISTA



FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

## AUTORAS

### **Paola Cáceres Rodríguez.**

Profesora asistente, Departamento de Nutrición, Facultad de medicina U. de Chile.

### **Claudia Lataste Quintana.**

Profesora Escuela de Nutrición, Facultad de medicina U. de Chile.

## EDITORES DE FORMATO

### **Marcelo Rojas Duarte.**

CEA Medicina, Universidad de Chile, Santiago de Chile.

### **Juan Pablo Hormazábal Peralta.**

CEA Medicina, Universidad de Chile, Santiago de Chile.

## GESTOR DE PUBLICACIONES

### **Marcelo Rojas Duarte.**

CEA Medicina, Universidad de Chile, Santiago de Chile.

## CORRECCIÓN DE ESTILOS

### **Juan Pablo Hormazábal Peralta.**

CEA Medicina, Universidad de Chile, Santiago de Chile.

## PORTADA

### **Carolina Herrera Galaz.**

Diseñadora CEA Medicina, Universidad de Chile, Santiago de Chile.

## DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

### **Carolina Herrera Galaz.**

Diseñadora CEA Medicina, Universidad de Chile, Santiago de Chile.

## ILUSTRACIONES

### **Carolina Herrera Galaz.**

Diseñadora CEA Medicina, Universidad de Chile, Santiago de Chile.

## ISBN

978-956-19-1228-1

## PRIMERA EDICIÓN

OCTUBRE 2021

## FORMATO

E-book. Disponible en forma gratuita en portal de libros electrónicos de la Universidad de Chile (libros.uchile.cl © 2021. Todos los derechos reservados.

## CITA DE LA FUENTE

Cáceres, P., & Lataste, C. (2021). Indicadores de Transformación de Alimentos: Manual para su uso en el quehacer del nutricionista. Santiago: Universidad de Chile.

## CONSIDERACIONES

La información contenida en esta publicación es producto de una revisión bibliográfica responsable respecto a indicadores de transformación de alimentos para uso del nutricionista. Sus recomendaciones no indican un manejo exclusivo ni deben considerarse como un estándar obligatorio de atención. La decisión corresponde a los profesionales de la salud en función de sus recursos y circunstancias locales, los protocolos de cada institución y en último término al razonamiento clínico.

Se han realizado grandes esfuerzos para ofrecer un texto de alta calidad en términos de su evidencia como de sus referencias, en el contexto de que ésta es una publicación universitaria sin fines de lucro y que sólo pretende contextualizar las buenas prácticas en la praxis del nutricionista en instituciones chilenas. Sin embargo, las autoras no son responsables de los errores u omisiones de la información aquí ofrecida, ni de las consecuencias que se deriven de la aplicación de los contenidos aquí incluidos, y no se da ninguna garantía, explícita o implícita, sobre la vigencia, integridad, o exactitud del contenido de la publicación. Este libro proporciona información general respecto a determinadas pautas generales que no deberían aplicarse en un usuario determinado sin la evaluación de un tratante autorizado profesional y legalmente.

Las opiniones expresadas por las autoras, profesionales reconocidas en sus respectivos campos, son propias, y no deben considerarse como una recomendación oficial de la Universidad de Chile.

Las autoras han realizado todos los esfuerzos por referenciar y respetar la procedencia del material apelando siempre a la fuente primaria de información. En caso de omisión o error, rogamos contactar a las autoras y/o al CEA Medicina para su corrección inmediata.

Este libro tiene licencia creative commons “no comercial, sin derivadas” para compartir libremente por la red digital para estudiantes, técnicos y profesionales chilenos de la salud vinculados al tema. Es posible descargar en su página oficial en forma totalmente gratuita. Sin embargo, cualquier uso con fines de lucro (como venderlo en forma digital o impreso) está estrictamente prohibido y penado por la ley. Para cualquier reproducción parcial de este libro, o uso en otros documentos, exposiciones abiertas, videos etc. Es necesario solicitar permiso al CEA Medicina e indicar autoría con su adecuada referenciación tal y como señalan las normas internacionales vigentes.

# **INDICADORES DE TRANSFORMACIÓN DE ALIMENTOS:**

**MANUAL PARA SU USO EN EL  
QUEHACER DEL NUTRICIONISTA**

# ÍNDICE

---

|   |            |
|---|------------|
| <b>AUTORAS</b>  | <b>06</b>  |
| <b>LISTADO DE PARTICIPANTES</b>   | <b>07</b>  |
| <b>PRÓLOGO</b>  | <b>08</b>  |
| <b>PRESENTACIÓN</b>   | <b>09</b>  |
| <b>CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS</b>  | <b>11</b>  |
| <b>LISTADO ALFABÉTICO DE ABREVIATURAS</b>   | <b>14</b>  |
| <b>CAPÍTULO 1</b>   |            |
| <b>CONCEPTOS PREVIOS SOBRE LAS OPERACIONES CULINARIAS</b>   | <b>18</b>  |
| <b>ACTIVIDADES EVALUATIVAS</b>  | <b>30</b>  |
| <b>CAPÍTULO 2</b>   |            |
| <b>TIPOS DE INDICADORES DE TRANSFORMACIÓN DE ALIMENTOS Y FÓRMULAS PARA SU CÁLCULO EN OPERACIONES PRELIMINARES</b> | <b>34</b>  |
| <b>ACTIVIDADES EVALUATIVAS</b>  | <b>58</b>  |
| <b>CAPÍTULO 3</b>   |            |
| <b>TIPOS DE ITA Y FÓRMULAS PARA SU CÁLCULO EN OPERACIONES DEFINITIVAS</b>   | <b>62</b>  |
| <b>ACTIVIDADES EVALUATIVAS</b>  | <b>70</b>  |
| <b>CAPÍTULO 4</b>   |            |
| <b>ITAS DE ALIMENTOS ALTOS EN CARBOHIDRATOS (CHO)</b>   | <b>76</b>  |
| <b>ACTIVIDADES EVALUATIVAS</b>  | <b>85</b>  |
| <b>CAPÍTULO 5</b>   |            |
| <b>ITAS DE ALIMENTOS ALTOS EN PROTEÍNAS</b>   | <b>90</b>  |
| <b>ACTIVIDADES EVALUATIVAS</b>  | <b>102</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>CAPÍTULO 6</b>   |            |
| ITAS DE ALIMENTOS ALTOS EN LÍPIDOS                          | <b>106</b> |
| ACTIVIDADES EVALUATIVAS                                     | <b>112</b> |
| <b>CAPÍTULO 7</b>   |            |
| ITAS DE ALIMENTOS ALTOS EN AGUA,<br>MICRONUTRIENTES Y FIBRA | <b>116</b> |
| ACTIVIDADES EVALUATIVAS                                     | <b>124</b> |
| <b>CAPÍTULO 8</b>   |            |
| USO DE ITAS EN PREPARACIONES CULINARIAS                     | <b>128</b> |
| ACTIVIDADES EVALUATIVAS                                     | <b>136</b> |
| <b>CAPÍTULO 9</b>   |            |
| USO DE ITAS EN PLANIFICACIÓN DE MINUTAS                     | <b>142</b> |
| ACTIVIDADES EVALUATIVAS                                     | <b>156</b> |
| <b>CAPÍTULO 10</b>  |            |
| ITAS Y SU UTILIDAD EN OTRAS<br>ÁREAS DISCIPLINARES          | <b>162</b> |
| ACTIVIDADES EVALUATIVAS                                     | <b>168</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>   | <b>172</b> |

## AUTORAS

---

### **PAOLA CÁCERES RODRÍGUEZ**



Nutricionista U. de Chile, Magíster en Ciencias de la Nutrición mención Alimentos Saludables INTA, U. de Chile. Diplomada en Educación Superior en Ciencias de la Salud. Profesora asistente Departamento Nutrición, Facultad de Medicina. U. de Chile. Profesora Encargada de la línea de Técnicas Culinarias de la Carrera Nutrición y Dietética de la misma institución.

### **CLAUDIA LATASTE QUINTANA**



Nutricionista U. de Valparaíso, Magíster en Alimentos mención gestión, calidad e inocuidad de los alimentos, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, U. de Chile. Docente Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina. U. de Chile. Docente Encargada de la línea de Alimentación Colectiva de la Carrera Nutrición y Dietética de la misma institución.

# LISTADO DE PARTICIPANTES

---

## **PAOLA CÁCERES RODRÍGUEZ,**

Primera autora, Profesora Asistente Departamento de Nutrición, Universidad de Chile

## **CLAUDIA LATASTE QUINTANA**

Segunda autora, Profesora Línea de Alimentación Colectiva, Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Chile

## **CAROLINA DELGADO DOMÍNGUEZ**

Co autora, Estudiante de V Nivel Nutrición y Dietética, Universidad de Chile

## **SABRINA GAJARDO FLORES**

Co autora, Estudiante de V Nivel Nutrición y Dietética, Universidad de Chile

# PRÓLOGO

---

La generación de investigación práctica que termine en un producto de amplia difusión y utilidad al servicio de la comunidad es un gran desafío, y uno de los focos que la Universidad de Chile promueve.

Este Manual nace como una construcción colectiva de un equipo de trabajo que, con iniciativa y disciplina, fue capaz de ver en la necesidad de información publicada con pertinencia nacional, una oportunidad para crear una herramienta práctica, sistematizando el trabajo realizado en el espacio formativo con estudiantes.

Si bien uno de los principales objetivos declarados por el equipo tiene que ver con estar al servicio de la formación de los y las futuros(as) nutricionistas, los alcances pueden ser mayores, pudiendo ser utilizado en la planificación alimentaria en servicios de alimentación colectiva y como herramienta para la optimización de recursos en la planificación en organizaciones comunitarias que trabajen en pro de la seguridad alimentaria a nivel local.

Es importante destacar también que una buena planificación alimentaria no solo favorece el ajuste económico de los recursos, sino que también desde la sustentabilidad permite una adecuada utilización de los alimentos, consciente con el medio ambiente.

Quisiera dedicar estas últimas líneas para agradecer a las personas que dedicaron tiempo y trabajo, en medio de las múltiples funciones académicas, y que permiten que nazca esta publicación en medio de una pandemia, que nos refuerza el sentido de comunidad y nos vuelve a recordar que una alimentación bien planificada es un punto central en el aseguramiento de la salud.

**Karen Basfi-Fer Obregón**

Presidenta de la Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología

Directora Escuela Nutrición y Dietética Universidad de Chile

# PRESENTACIÓN

---

El presente material didáctico, estructurado a modo de manual, nace de la necesidad docente de contar con indicadores de transformación de alimentos (ITA) estandarizados que apoyen los aprendizajes técnicos de las asignaturas de Técnicas Culinarias I y II y Planificación Alimentaria en Servicios de Alimentación Colectiva de la carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad de Chile. Al trabajar con porciones de intercambio de alimentos y posteriormente, planificar alimentación de manera colectiva, se requieren datos que hagan esta tarea más específica y precisa, especialmente porque en los servicios de alimentación colectiva, los alimentos sobrantes o faltantes son dinero invertido y productividad empleada. En los laboratorios, son los mismos estudiantes quienes se plantean interrogantes sobre cómo considerar las variaciones ocurridas en los alimentos tras la aplicación de operaciones culinarias. El hecho de que deban visualizar y cuantificar los pesos de los alimentos, previo a cada operación, propicia de inmediato la reflexión sobre cómo y cuánto, estos cambios influyen en la planificación, presupuestaria y alimentaria, a nivel doméstico e institucional.

Una fortaleza de este manual es que representa el fruto del trabajo conjunto entre estudiantes y docentes. Las primeras aportando desde sus propias necesidades educativas y con las formas más adecuadas de aprender, y las segundas con el conocimiento técnico al respecto. Los datos aquí presentados a su vez son el resultado de la recopilación de 4 años de trabajo en los laboratorios de las asignaturas de Técnicas Culinarias. Estos se realizan en dos secciones por año, por lo que representan el análisis de la información de 8 versiones de los cursos, con un total de 14 laboratorios cada una. Este acumulo de información y datos, que solo estaban siendo archivados como antecedentes docentes, inspiraron al equipo de autoras a rescatarlos, analizarlos, limpiarlos, trabajarlos y estructurarlos de tal manera que pudiesen ser aprovechados por otros, tanto en la docencia como en la actividad profesional a futuro, especialmente cuando esta se realiza de manera independiente o fuera de un establecimiento que haya generado indicadores propios. La información fue agrupada por tipos de alimentos; altos en carbohidratos, altos en proteínas, altos en lípidos y frutas y verduras (Capítulos 4 al 7). Además, se incluyen tres capítulos introductorios con información relevante para entender

conceptos previos de las operaciones culinarias además de qué son y cómo se obtienen los ITA (Capítulos 1 al 3). Por último, tres capítulos finales sobre cómo aplicar esta información en la práctica profesional de nuestra disciplina (Capítulos del 8 al 10). Cada capítulo fue estructurado de forma estandarizada, sencilla y amigable, para facilitar su comprensión, es así como cada capítulo cuenta con una reflexión inicial que prepare al lector a las interrogantes que resolverá con la lectura, introducción, desarrollo temático, diagrama resumen y actividades evaluativas. Estas últimas con el fin de promover la autoevaluación, fueron diseñadas para ser respondidas de forma interactiva en el espacio virtual con su respectiva corrección y retroalimentación. El desarrollo temático es el corazón del capítulo y en él se podrán encontrar definiciones, clasificaciones, fórmulas para obtener los indicadores, ejemplos prácticos en base a ejercicios y fotografías de apoyo. Además, se insertan alertas de tips con información que pueda resultar de utilidad en función de algunos contenidos. Todo lo anterior basado en bibliografía confiable sobre cada tema que podrá ser revisada en detalle en la sección de bibliografía. También se incluye el uso de múltiples siglas, las cuales, si bien fueron definidas siempre en su primer uso, se adicionó una sección de abreviaturas para facilitar su interpretación.

Esperamos que este manual sea de utilidad para guiar el aprendizaje de los estudiantes de pregrado, pero que también sea un aporte al área de alimentos y alimentación colectiva, ya que estos indicadores de transformación pueden contribuir a precisar información sobre alimentos en distintos aspectos, como lo es la valoración dietética y la composición química para fines investigativos y también asistenciales. En Chile no existen tablas estandarizadas y/u oficiales de ITA para alimentos de consumo habitual como existen en otros países, por lo que este material representa un avance que estandariza ITA para alimentos de los distintos grupos consumidos en Chile, resultantes de operaciones culinarias preliminares y definitivas comunes en la elaboración de preparaciones tradicionales del país.

# CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

Este manual presentará en sus capítulos del 4 al 7, una serie de datos de indicadores de transformación de alimentos (ITA) resultantes del trabajo en laboratorio desde los años 2016 al 2019, en el marco de las asignaturas de técnicas culinarias de la carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad de Chile. Para muchos alimentos se contaba con 6 a 8 datos que permitieron obtener un promedio y su respectiva desviación estándar para evaluar su consistencia. Para otros alimentos, se contaba con menos datos, sin embargo, en las tablas contenidas en este manual, solo se consideraron aquellos ITA que tuviesen como mínimo datos en triplicado, esto con el fin de apelar a la representatividad y consistencia de la información. Los datos mostrados son el promedio de los datos con que se contaba para dicho alimento y/o procesamiento específico. Los datos de desviación estándar no se incluyeron pues la idea fue simplificar lo más posible la información entregada. De todas maneras queremos informar que para los IC, la desviación estándar fue muy baja en general, mostrando consistencia alta en los datos de las distintas versiones de los cursos. El dato del %P en cambio, tuvo desviaciones estándares más altas pese a que se controlaron lo más posible los factores de variabilidad. Esto podría provocar que los datos aquí mostrados difieran de otras fuentes donde las materias primas y los factores de manipulación sean distintos a los aquí empleados.

Los alimentos e instrumentos de medición fueron aportados por la Escuela de Nutrición y Dietética. Se utilizaron alimentos de distintos grupos; altos en carbohidratos complejos, altos en proteínas, altos en lípidos y frutas y verduras. Éstos fueron adquiridos en mercados de venta local en Santiago como la vega central, supermercados o ferias libres. Para cada alimento se registraron los pesos brutos y netos tanto post-operaciones preliminares de limpieza y/o corte como post cocción según corresponda, utilizando una pesa marca Larcor con un grado de precisión de  $\pm 1g$ . La elección e inclusión de alimentos fue amplia, se consideraron aquellos para los que se cuenta con una porción de intercambio, pero también se adicionaron otros, como pseudocereales por ejemplo, para los cuales se tuvo que definir su porción.

Los alimentos fueron sometidos a distintas operaciones culinarias, tanto de tipo preliminar como definitiva (Tabla 1). Para el caso de las primeras, toda operación de pelado fue realizada con un pelador como utensilio, para disminuir al mínimo la variación por efecto del manipulador. En los cortes, estos fueron realizados por estudiantes bajo la supervisión directa de la chef escuela. Las cocciones fueron realizadas en cocina tradicional y con los utensilios más adecuados, considerando como gramaje inicial, el correspondiente a dos porciones de intercambio. Las cocciones seleccionadas para cada alimento responden al criterio de habitualidad y uso en las preparaciones chilenas.

Demás está decir que toda la manipulación de los alimentos se realizó bajo los más altos criterios de inocuidad y seguridad, en un laboratorio adecuado para tales fines, con el uso de utensilios y equipamientos adecuados. Los manipuladores fueron supervisados en todo momento para asegurar el cumplimiento de las normas de higiene, prevención de riesgo y sustentabilidad, además de la supervisión técnica de los procedimientos culinarios mostrados en la tabla anterior.

## Procedimientos aplicados según las operaciones culinarias realizadas

| Operación Culinaria             | Procedimiento Aplicado   | Alimentos en los que se aplicó   |
|---------------------------------|--|--|
| <b>Operaciones Preliminares</b> |  |  |
| Operación de desinfección       | Se realiza posterior a la limpieza utilizando yodo, endilución del 3 al 5% y por el tiempo de exposición recomendado por el fabricante (3 a 5 min).  | Alimentos, previo a su procesamiento   |
| Pelado                          | Retiro de piel o cáscara con un pelador de alimentos que minimiza y estandariza la pérdida.  | Tubérculos, verduras y frutas  |
| Cortes técnicos *, **           | Brunoise (cubos delgados de 0,5 cm aprox.), Parmentier (cubos de 1x1 cm) y Bastón (rectángulos de 6 a 7 cm de largo por 1 de ancho).   | Cebolla, Tubérculos y verduras de fruto.   |
| <b>Operaciones Definitivas</b>  |  |  |
| Cocción húmeda por hervor       | Se cocinan los alimentos con abundante agua que debe alcanzar una temperatura de 100°C, a partir de cuyo momento se considera el tiempo requerido según alimento.  | Cereales, pseudocereales, tubérculos, leguminosas frescas y secas, frutos amiláceos, cortes de carne de abasto, de ave, huevos, pescados y mariscos y verduras |
| Cocción seca por salteado       | En una sartén se calienta una pequeña cantidad de materia grasa a temperaturas sobre 180°C y se agregan los alimentos.   | Tocino, cortes de carne de abasto y de ave, pescados y mariscos y verduras   |
| Cocción seca por horneado       | Se precalienta el horno a 180°C. En un recipiente extendido se ingresan los alimentos por tiempo variable según su punto culinario. Se mantiene la temperatura siempre por sobre 150°C.  | Tubérculos, frutas amiláceos, cortes de carne de abasto y de ave, vísceras y embutidos, pescados y verduras  |
| Cocción seca por fritura        | Disponer aceite o materia grasa abundante en un recipiente y calentar a temperaturas altas (150-180°C), luego se sumerge el alimento que puede estar de forma natural, o cubierto por una mezcla de harina, huevo y especias (rebozado) y esperar hasta que adquiera crocancia y color dorado. | Tubérculos, huevos y pescados  |
| Cocción Mixta                   | Se someten los alimentos a una combinación de cocción seca y húmeda, en dicho orden.   | Cortes de carne de abasto  |

\*(Salas, 2015)

\*\* (Wright, 2017)

## LISTADO ALFABÉTICO DE ABREVIATURAS

---

CHO: Carbohidratos

FAO: Food and Agriculture Organization/Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FC: Factor de Conversión

FR: Factor de Rendimiento

FRC: Factor de Rendimiento por Cocción

FRP: Factor de Rendimiento por Preliminares

FRPC: Factor de Rendimiento Preparación Culinaria

IC: Índice de Conversión

IPC: Índice de Parte Comestible

IR: Índice de Rehidratación

ITA: Indicadores de Transformación de Alimentos

%P: Porcentaje de Pérdida

OD: Operaciones Definitivas

OP: Operaciones Preliminares

PB: Peso Bruto

PC: Parte Comestible

PN: Peso Neto

PNC: Parte No Comestible

POE: Procedimiento Operacional Estandarizado

PrC: Preparación culinaria

YF: Yield factor





## CAPÍTULO 1:

# CONCEPTOS PREVIOS SOBRE LAS OPERACIONES CULINARIAS

¿Se han preguntado cuando están planificando una comida para familiares o amigos cómo hacer para calcular los ingredientes de tal manera que alcance bien para todos? o ¿te ha pasado que preparas una cena y te salen menos raciones de lo que pensaste, o por el contrario, haces tanto de la preparación que te queda para varios días? ¿Por qué pasa esto?

## INTRODUCCIÓN

El cálculo tanto del gramaje de los alimentos como del costo total de los ingredientes de una preparación parece cosa fácil, y lo sería si los alimentos se presentarían en el plato tal como se compran, sin embargo, esto no es así, ya que la cantidad de alimento comprada y la porción final comestible pueden variar considerablemente. La principal razón de esta diferencia es el efecto de las operaciones culinarias a las que son sometidos los alimentos, ya sea por separado o en su conjunto, las cuales los transforman modificando su tamaño y/o volumen, haciendo un poco más difícil los cálculos para la elaboración de una receta. En este capítulo, se desarrollarán los conceptos relativos a las operaciones culinarias, profundizando en aquellas que tienen un efecto en el gramaje de los alimentos y son causantes de la diferencia existente entre los gramajes de los alimentos en su estado natural y post procesamiento.

## DESARROLLO TEMÁTICO

A continuación, se describen los conceptos de operaciones culinarias y su clasificación.

### 1. Operaciones Culinarias

- **¿Qué son las operaciones culinarias?**

Las operaciones culinarias son un conjunto de procedimientos que se aplican a los alimentos con el objetivo de prepararlos, -o dejarlos aptos-, para su consumo final (Salas, 2015). Estas operaciones pueden ocurrir en todo el proceso productivo de la manipulación de los alimentos, desde el momento de su adquisición hasta que la preparación culinaria esté lista y servida en el plato. El número y tipo de operaciones culinarias aplicadas a un alimento dependerá de los requerimientos de la preparación a elaborar y del formato de venta en que fue comprado el alimento.

- **¿Para qué aplicar operaciones culinarias a los alimentos?**

Las operaciones culinarias se realizan, básicamente, con dos propósitos: a) permitir el consumo seguro e inocuo de los alimentos y/o b) mejorar las características organolépticas y/o de presentación y atractivo de un plato (Basulto, 2014)

Dentro de cada propósito es posible desglosar objetivos específicos como los mencionados a continuación

- Disminuir o reducir posibles patógenos presentes
  - Eliminar compuestos tóxicos
  - Eliminar o reducir antinutrientes
- Aumentar la digestibilidad de nutrientes
  - Reducir la fibrosidad de la matriz
    - Modificar texturas
  - Incorporar sabores y aromas
    - Dar atractivo visual
    - Aumentar la apetencia

Figura 1-1. Objetivos de las operaciones o técnicas culinarias

- **¿Cuáles son las operaciones culinarias?**

Las operaciones culinarias pueden ser divididas en dos grandes grupos separados según el momento en torno al método de cocción empleado, es así como existen las operaciones preliminares (OP) o previas al proceso de cocción, y las operaciones definitivas (OD), cuyo nombre se basa en el principio del “no retorno”, ya que una vez sometido el alimento a un proceso térmico se producen una serie de cambios fisicoquímicos y organolépticos imposibles de revertir (Vasconcelos y cols, 2018). Cabe destacar que existe un tercer grupo de operaciones culinarias que son las operaciones fundamentales, las cuales incluyen operaciones de elaboración de masa y de cambio de consistencia, pero estas, en general, no tienden a producir cambios en el gramaje de los alimentos, por lo que no serán abordadas en este documento.

Durante las OP y OD el alimento puede modificar su peso y/o volumen inicial, lo cual dependerá del tipo de alimento y del tipo de operación aplicada.

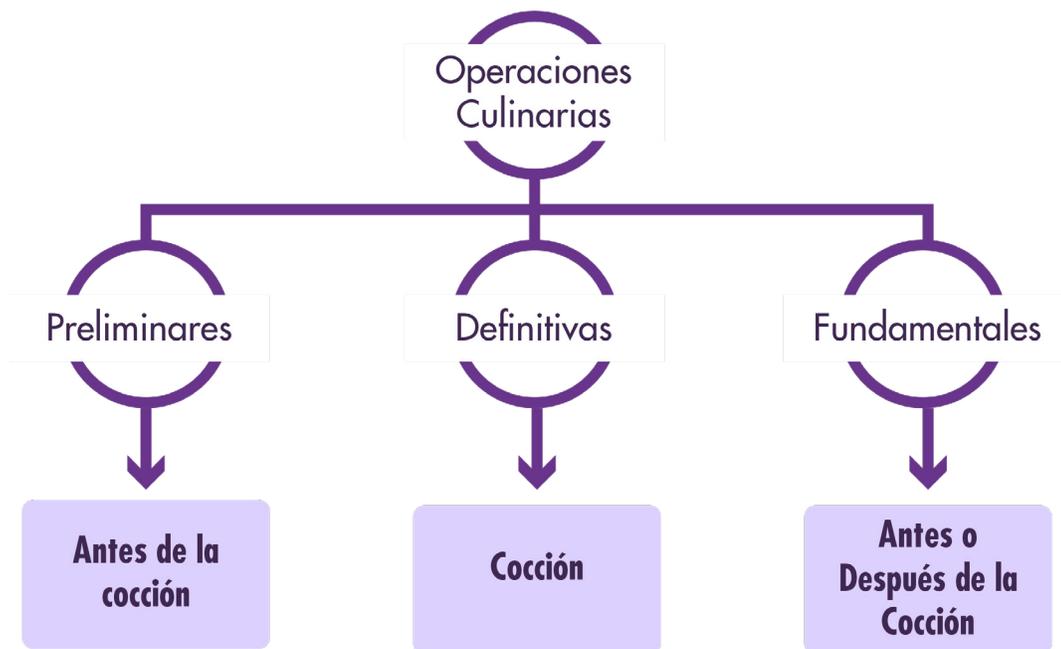


Figura 1-1. Tipos de operaciones culinarias y su relación con el momento de cocción

## 1.1 Operaciones Preliminares

- ¿Qué son?

Son cualquier tipo de operación culinaria que se le aplica a un alimento, o mezcla de estos, con el objetivo de prepararlos o para su consumo directo o para un proceso de cocción posterior (Ministerio de Salud, 2005). En este último caso, son todas las operaciones que se realizan hasta el momento justo antes de poner el alimento o mezcla de estos a cocción, de ahí su nombre “preliminares”.

| <b>OP de limpieza</b> | <b>OP de corte</b> | <b>OP de arreglo</b> | <b>OP auxiliares</b> |
|-----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Lavar                 | Trozar             | Adornar              | Salar                |
| Desaguar              | Trinchar           | Pinchar              | Ahumar               |
| Remojar               | Despostar          | Mechar               | Escabechar           |
| Secar                 | Dividir            | Bardar               | Macerar              |
| Pelar                 | Rallar             | Envolver             | Amortiguar           |
| Raspar                | Moler              | Rellenar             | Condimentar          |
| Desgranar             | Triturar           | Amarrar              |                      |
| Deshilar              | Pulverizar         | Coser                |                      |
| Deshojar              | Cortar             | Golpear              |                      |
| Exprimir              | Rebanar            | Rebozar              |                      |
| Cernir o tamizar      |                    |                      |                      |
| Vaciar                |                    |                      |                      |
| Descascarar           |                    |                      |                      |
| Chamuscar             |                    |                      |                      |

Recuadro 1-1. Objetivos de las operaciones o técnicas culinarias

- **¿Cuáles son?**

Pueden ser clasificadas en cuatro grupos: a) operaciones de limpieza, b) operaciones de corte, c) operaciones de arreglo y d) operaciones auxiliares de preliminares. Dentro de los dos primeros grupos, existen operaciones que pueden tener un efecto en el gramaje o volumen de los alimentos, por lo que serán abordadas de forma particular.

- **¿Cómo afectan las OP a los alimentos?**

En las OP la tendencia general es que los alimentos pierdan peso (gramaje), ya que muchos poseen partes que no son comestibles, ya sea por su difícil digestión, toxicidad o aspectos culturales, debiendo ser retiradas del alimento previo a su procesamiento. Por otra parte, los cortes, dependiendo de cuáles y cómo se realicen, también merman el gramaje de los alimentos.

Operaciones de limpieza: El retiro de las partes que no serán comestibles en un alimento se conoce como operaciones “de limpieza” y son las primeras que deben ser llevadas a cabo (Basulto, 2014). Estas operaciones obviamente disminuirán el gramaje del alimento, por lo que deben ser consideradas al momento de planificar una preparación. Las partes que son retiradas de los alimentos y que no formarán parte del consumo final, las llamaremos “parte no comestible” (PNC) y pueden ser clasificadas según su destino final. Las partes que realmente no son comestibles por razones de seguridad, están principalmente destinadas a la basura, caso en el que son denominadas técnicamente como “desechos”. Sin embargo, existen partes de los alimentos que pueden estar siendo retiradas y consideradas como PNC sin serlo. Dentro de este grupo se encuentran los “desechos condicionales”, los cuales no presentan razones de seguridad para ser evitados en la mayoría de la población pero que, debido a aspectos culturales o de salud, pueden ser considerados desechos para grupos determinados de personas (Vanhouwaert, 2015). Por otro lado, existen los “desechos comestibles”, los cuales solo están siendo considerados PNC por falta de información o costumbre ya que son perfectamente comestibles, es más muchos de ellos son densos nutricionalmente y pueden agregar sabor, color, textura y aromas nuevos a las preparaciones (5 al día Chile, 2018).

Los desechos comestibles conllevan la subutilización de los productos, al aumento del desperdicio de alimentos y la falta a la sustentabilidad del establecimiento donde se preparan (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015). Es debido a ello que se hace necesario reevaluar su existencia y es así como en muchos restaurantes actualmente, este tipo de desechos están siendo aprovechados en una nueva tendencia de la cocina moderna y sustentable (Unilever Food Solution, 2019; Nestlé, s.f.).

Un alimento puede tener una o varias PNC. La siguiente figura ejemplifica los tipos de PNC.

|                               | <b>Tipos de desechos</b>          | <b>Ejemplos</b>     |
|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| <b>Desechos</b>               | Huesos, Cáscaras, Espinas         | Huesos de pollo     |
|                               | Cáscaras de frutas no comestibles | Cáscara de coco     |
|                               | Pepas, Carozos                    | Carozo de durazno   |
| <b>Desechos condicionales</b> | Tejido conectivo                  | Nervios cárnicos    |
|                               | Piel                              | Piel de pescado     |
|                               | Grasa                             | Grasa cárnica       |
|                               | Pepas, Cáscaras, Tallos           | Pepas de sandía     |
| <b>Desechos comestibles</b>   | Hojas                             | Hojas de betarraga  |
|                               | Tallos                            | Tallos de alcachofa |
|                               | Flores                            | Rosas               |

Tabla 1-2. Clasificación y ejemplos de PNC o desechos

Operaciones de Corte: Pese a que los alimentos, una vez retirada la PNC, pueden ser consumidos tal cual, el corte es ampliamente utilizado para otorgar identidad al plato, disminuir los tiempos de cocción, modificar aspecto visual mediante el volumen y/o lograr un montaje más atractivo (Ivanovic, 2004). La elección de un corte depende de la forma del alimento y de su uso final en la preparación, y dependiendo del corte aplicado, el alimento puede reducir en mayor o menor medida su peso, existiendo cortes decorativos como por ejemplo el “torneado”, que pueden mermar bastante su tamaño inicial.

Los excedentes del alimento tras el corte se conocen como “recortes” y dependiendo del establecimiento pueden ser considerados desechos comestibles o bien ser reutilizados en otra preparación, siendo esta última opción la más recomendada por temas de economía y sustentabilidad.

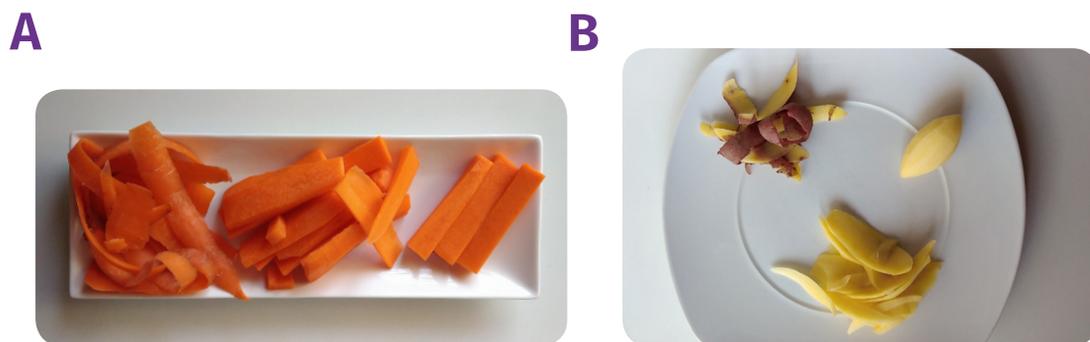


Figura 1-2. Ejemplos de PNC y recortes en dos tipos de alimentos.

La imagen A muestra de izquierda a derecha los desechos (piel), recortes de una zanahoria y el corte en bastones, mientras que la imagen B, muestra los desechos (piel), recortes, corte en torneado en una papa.

Los recortes y los desechos o PNC descritos anteriormente, en su conjunto, son conocidos como “pérdidas”, ya que es parte del alimento que se pierde durante la realización de las operaciones preliminares, ya sea de corte y/o de limpieza. Estas pérdidas pueden agravarse bajo ciertas condiciones negativas tanto del alimento como de la aplicación de la operación culinaria (Ishangulyyev, Lee, & Kim, 2019).

| Factores del alimento  | Factores de la aplicación                  |
|--|--|
| Diferencias morfológicas entre variedades                    | Inexperiencia del manipulador de alimentos |
| Diferencia morfológicas entre unidades de una misma variedad |  |
| Baja calidad   | Inadecuada elección del utensilio          |
| Inadecuado grado de madurez                                  |  |

Figura 1-3. Factores que pueden contribuir a aumentar las pérdidas en un alimento.

## 1.2 Operaciones Definitivas

- **¿Qué son?**

Las operaciones definitivas corresponden a los procesos de cocción a los que son sometidos los alimentos y aquellas operaciones de arreglo que se realizan para su cocción. Su objetivo es modificar las características fisicoquímicas y organolépticas de los alimentos en forma definitiva, con el fin de hacerlos comestibles o bien mejorar su consumo, ya sea por necesidad o atractivo (MINSAL, 2005).

- **¿Cuáles son?**

Las OD pueden ser clasificadas en tres tipos según su efecto en los alimentos. De esta manera, existen cocciones de tipo a) concentrantes, las que como bien explica su nombre, concentran los compuestos de alimento, b) cocción por expansión, las que tienden a disolver o dejar salir compuestos de los alimentos y c) las mixtas, también llamadas combinación de ambas (Salas, 2015). Dentro de cada uno de estos tipos, se pueden clasificar los distintos métodos de cocción existentes, siendo los métodos secos mayormente catalogados como de tipo concentrante, los métodos húmedos como de tipo expansivos y métodos que incluyen una suma de ambos como de tipos mixtos. Además, los alimentos pueden ser sometidos a operaciones culinarias auxiliares en el proceso de cocción, pero que por no mermar el gramaje del alimento, no serán detalladas en este manual.

| <b>Cocciones concentrantes</b> | <b>Cocciones Expansivas</b>   | <b>Cocciones mix-tas</b> | <b>OP auxiliares</b> |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------|
| Horno                          | Hervido a partir de agua fría | Guisar                   | Espumar              |
| Plancha                        | Vapor                         | Estofar                  | Rociar               |
| Parrilla                       |                               | Brasear                  | Dar vuelta           |
| Salteado                       |                               |                          |                      |
| Fritura                        |                               |                          |                      |

Figura 1-4. Clasificación de las operaciones culinarias de tipo definitivas

- **¿Cómo afectan a los alimentos?**

En las OD o de cocción, la tendencia en cuanto a variación de peso es mixta puesto que, en función de la composición química del alimento y de las condiciones de la cocción, un alimento puede disminuir, mantener o aumentar su peso y/o volumen. Estos cambios, a veces, pueden llegar a ser bastante drásticos, pudiendo hasta cuadruplicar el peso de algunos alimentos tras la cocción o bien reducir a más de la mitad su tamaño inicial. Esto dependerá del tipo y condiciones de la cocción pero mayormente de la composición química del alimento. En ocasiones, el peso tiende a mantenerse estable con la cocción, sin embargo, esto no es lo más habitual.

Cocciones Concentrantes: Este tipo de cocciones en su mayoría incluye métodos de cocción por calor seco, es decir, sin el uso de agua como medio de transferencia de calor, aunque sí puede incluir el uso de una materia grasa para este fin. El efecto de poner un alimento frío, o a temperatura ambiente, en un medio a altas temperaturas, produce la contracción de sus tejidos, pudiendo formar una capa o costra que impedirá la salida de compuestos desde el alimento (Quintral, Donoso y Jiménez, 2020). Pese a que esto podría interpretarse como un impedimento a una eventual reducción en el gramaje, generalmente sucede lo contrario, lo que se produce debido a que el agua contenida en los alimentos, por efecto del alto calor inmediato, se evapora parcial o totalmente dependiendo de la temperatura y tiempo aplicados en el método de cocción.

Cocciones Expansivas: Este tipo de cocciones tiene como principal característica la inclusión de métodos que ocupan el agua como forma de transferencia del calor.

Al estar el alimento en un medio acuoso, el agua circundante puede ingresar al mismo según la naturaleza de los compuestos químicos presentes en su matriz (Weiwen y Liebman, 2005).

Por esta razón, los alimentos cocinados por este tipo de cocción, tienden a ganar peso debido al agua absorbida, al mismo tiempo que pierden compuestos que se solubilizan en el medio. Esta es la tendencia general, lo cual no significa que para algunos alimentos, el peso permanezca estable o hasta disminuya según sea su composición.

Cocciones Mixtas: Al ser una mezcla de ambos tipos, también sus respectivos efectos coexisten, pudiendo producir un aumento o disminución de gramaje según la naturaleza del alimento y el tipo y condiciones de la cocción predominante.



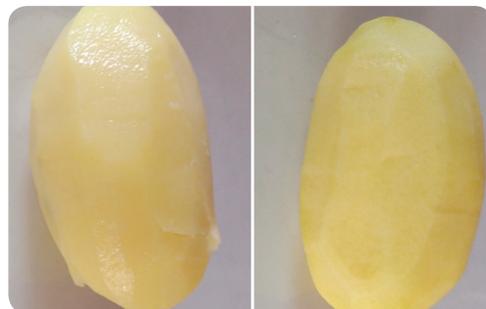
A. Aumento del gramaje del arroz con la cocción húmeda



B. Aumento del gramaje de las lentejas con la cocción húmeda



C. Reducción del gramaje de un bistec con cocción seca



D. Mantenimiento del gramaje de la papa con cocción húmeda

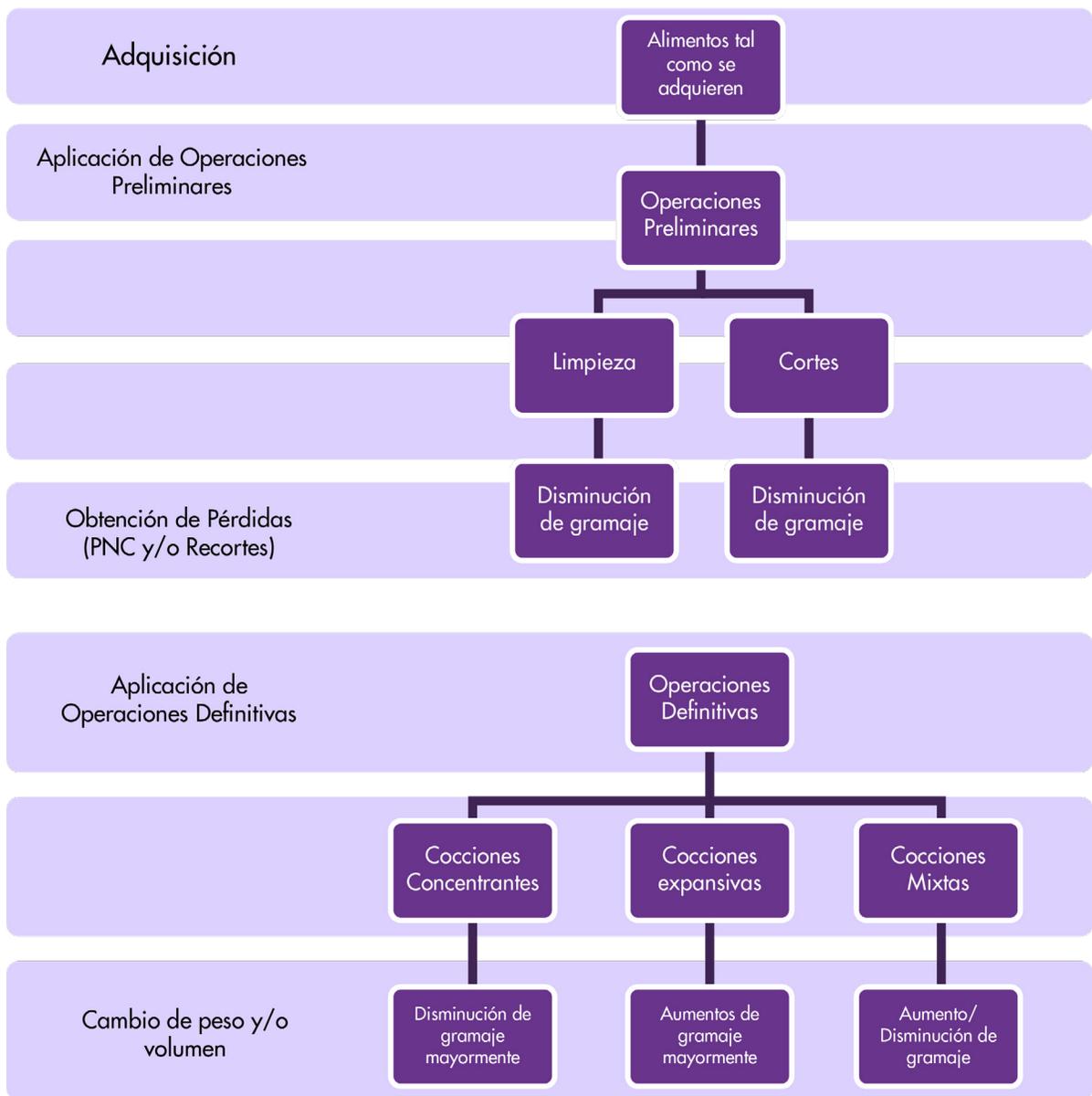
Figura 1-3. Ejemplos de cambios en el gramaje de alimentos según el método de cocción aplicado.

La figura A y B muestran aumentos de gramaje tras la cocción en arroz y lentejas respectivamente, mientras que la figura C muestra una reducción de gramaje tras la cocción de un trozo de carne. La Figura D muestra como el gramaje de una papa se mantiene tras la cocción.

## DIAGRAMA RESUMEN

En esta sección resumimos, de manera gráfica, los aspectos más importantes vistos en este capítulo.

Procedimientos a los que pueden ser sometidos los alimentos y que causan una variación en su gramaje inicial afectando los cálculos de ingredientes y costos.



| <b>Adquisición</b>  | <b>Alimentos tal como se adquieren</b>         |                               |                                    |
|---|--|-------------------------------|------------------------------------|
| Aplicación de operaciones preliminares                                    | Operaciones preliminares:<br>Limpieza<br>Corte |                               |                                    |
| Obtención de pérdidas (PNC y/o Recortes)                                  | Disminución de gramaje                         |                               |                                    |
| Alimento listo para consumo<br>o<br>Alimento listo para su paso a cocción |  |                               |                                    |
| Aplicación de operaciones Definitivas                                     | Operaciones definitivas:                       |                               |                                    |
|   | Cocciones concentrantes                        | Cocciones expansivas          | Cocciones mixtas                   |
| Cambio de peso y/o volumen  | Disminución de gramaje mayormente              | Aumento de gramaje mayormente | Aumento/<br>Disminución de gramaje |
| Alimento o preparación culinaria lista para el consumo                    |  |                               |                                    |

## ACTIVIDADES EVALUATIVAS

Como ejercicio final de este capítulo, te animamos a desarrollar las siguientes actividades con el fin de integrar los conceptos ya mencionados.

### Actividad 1: Selección múltiple

Responda en el siguiente botón:



A continuación, se presentan 5 preguntas de selección múltiple, con 4 alternativas, de las cuales solo 1 es correcta.

#### 1) Un ejemplo de desecho condicional será:

- a. Cáscaras de huevo
- b. Grasa de pollo
- c. Hojas de lechuga
- d. Tallo de acelga

#### 2) Un ejemplo de preparación por cocción expansiva será:

- a. Pescado al horno
- b. Estofado de res
- c. Espagueti a la marinera
- d. Fritos de coliflor

3) “Corresponden a los procesos de cocción a los que son sometidos los alimentos y aquellas operaciones de arreglo que ocurren durante su cocción”. Aquella definición corresponde a:

- a. Operaciones preliminares
- b. Operaciones definitivas

- c. Operaciones fundamentales
- d. Operaciones auxiliares

**4) En el caso de la preparación de un Guiso de Lentejas, es correcto afirmar:**

- a. Debo hacer una operación definitiva de “remojo” para que luego la cocción sea más rápida.
- b. El sofrito, aunque le agregue agua con las lentejas posteriormente, sigue siendo una cocción de tipo concentrante, ya que se cocinó en aceite.
- c. La cocción no altera la biodisponibilidad de las proteínas contenidas en las lentejas.
- d. Para evitar pérdidas, debo considerar un gramaje de lentejas menor, puesto que este aumentará con la cocción.

**5) “Pelar una papa” corresponde a una operación de tipo:**

- a. Preliminar
- b. Definitiva
- c. Auxiliar
- d. Fundamental

**Actividad 2: Preguntas de desarrollo**

1. ¿Todos los alimentos que se procesan por cocción por expansión aumentan su gramaje? Justifique su respuesta.
2. Plantee 3 ejemplos de operaciones preliminares.
3. Plantee 3 ejemplos de operaciones de tipo concentrante.





## CAPÍTULO 2:

# TIPOS DE INDICADORES DE TRANSFORMACIÓN DE ALIMENTOS Y FÓRMULAS PARA SU CÁLCULO EN OPERACIONES PRELIMINARES

Ya sabemos porqué a veces nos falta o nos sobra comida al prepararla, pero ¿cómo calculamos entonces sus ingredientes para que se adecúen a nuestras necesidades? ¿Cómo sabemos cuanta PNC tiene cada alimento o cuantos recortes generan los distintos cortes?

## INTRODUCCIÓN

Como se revisó en el capítulo anterior, tras el paso por las operaciones preliminares y/o definitivas, algunos alimentos pierden gramaje mientras otros lo aumentan, dependiendo del alimento y del tipo y condiciones de la operación culinaria aplicada. Lo anterior influye en la planificación de minutas afectando el presupuesto y las raciones servidas. Para considerar estas variaciones se deben aplicar una serie de cálculos conocidos en su conjunto como “indicadores de transformación de alimentos” (ITA), los cuales cuantifican las pérdidas ocurridas durante las operaciones preliminares y los cambios generados por la cocción. En este capítulo detallaremos conceptos básicos respecto de los indicadores de transformación de alimentos existentes, y profundizaremos específicamente en los ITA para operaciones preliminares, estableciendo la forma correcta para su cálculo, con la ayuda de ejercicios que ejemplifican situaciones cotidianas donde su aplicación se hace necesaria.

## DESARROLLO TEMÁTICO

A continuación, se definirán los conceptos, clasificación y formas de obtención de diferentes indicadores de transformación de Alimentos

### 1. Indicadores de Transformación de Alimentos

- **¿Qué son las ITA?**

Los llamados “Indicadores de Transformación de Alimentos” (ITA) que incluyen a los también conocidos internacionalmente como factores de conversión (FC) o factores de rendimiento (FR), corresponden a una serie de cálculos que cuantifican los cambios originados en el peso de los alimentos durante las distintas operaciones culinarias, desde su adquisición hasta su presentación al plato (Lataste y Cols, 2020).

- **¿Para qué aplicar los ITA?**

Su aplicación facilita la planificación de minutas, al permitir prever la cantidad adecuada de ingredientes requeridos para una cierta cantidad de raciones de una preparación culinaria determinada. Su aplicación evita problemas tanto de abastecimiento y costos como errores al momento de la distribución de las raciones.

- Disminuir o reducir pérdidas (desperdicios) de alimentos
  - Evitar problemas con stock de materias primas
    - Evitar cálculos erróneos de presupuesto
  - Evitar cálculos erróneos del número de raciones finales
- Apoyar en decisiones como la compra de preelaborados o productos naturales
- Apoyar en decisiones sobre métodos de cocción según necesidades del establecimiento
  - Mejorar la sustentabilidad del recinto
- Otros como afinar el cálculo de consumo en encuestas alimentarias y composición química de alimentos

Figura 2-1. Objetivos de los ITA

- **¿Cuáles son los ITA?**

Los ITA incluyen cálculos para determinar las pérdidas durante las operaciones preliminares y los cambios derivados de las operaciones definitivas. Dentro de estos cálculos existen fórmulas matemáticas de proporciones, índices y factores de conversión.

Durante las OP se pueden calcular el porcentaje de pérdida (%P), el índice de parte comestible (IPC), el índice de rehidratación (IR) y el factor de rendimiento por preliminares (FRP), y durante las OD se pueden obtener el índice de conversión (IC) y el factor de rendimiento por cocción (FRC). Asimismo, para las preparaciones culinarias es posible calcular el factor de rendimiento de preparaciones culinarias (FRPC).

| <b>Operaciones preliminares</b> | <b>Operaciones definitivas</b> | <b>Preparación</b> |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| <b>%P</b>                       |                                |                    |
| <b>IPC</b>                      | <b>IC</b>                      |                    |
| <b>IR</b>                       | <b>FRC</b>                     | <b>FRPC</b>        |
| <b>FRP</b>                      |                                |                    |

Tabla 2-1. Tipos de ITA según operaciones culinarias aplicadas.

- **¿Cómo se calculan?**

Si bien cada ITA tiene su propia fórmula, hay cifras o valores comunes para todos que debemos tener en consideración. Para ello, antes de realizar los cálculos de cada ITA en particular, es esencial definir, diferenciar y determinar tanto el cómo se obtienen como los conceptos de peso bruto y neto. Lo anterior, debido a que las fórmulas requieren de estos valores para la obtención de los ITA y es primordial saber a qué pesos nos estamos refiriendo exactamente en cada una de las fórmulas aplicadas.

Recuadro 2-2. Diferencia entre peso bruto y peso neto

| <b>Peso bruto (PB)</b>   | <b>Peso neto (PN)</b>  |
|--|--|
| Equivalencia al peso del alimento previo a la aplicación de una operación culinaria en particular, sea preliminar o definitiva | Corresponde al peso del alimento una vez realizada la operación culinaria escogida |

Ministerio de Salud del Perú, 2010

Dado que existen múltiples tipos de operaciones culinarias (ver capítulo 1), y es posible aplicar más de una a un mismo alimento, se generarán también más de un peso bruto y neto, existiendo tantos pesos brutos y netos como operaciones culinarias sean realizadas. Para evitar la confusión entre estos distintos valores, para cada ITA abordado, se definirá específicamente a que se refiere el peso bruto y neto requerido por su fórmula en particular. Sin embargo, en el caso de tener múltiples pesos brutos y netos, como sucederá a menudo en la práctica habitual de elaboración de una preparación, se sugiere ir enumerándolos, ya que con esto se puede evitar errores al momento de aplicar los cálculos.

Una vez obtenidos los datos de peso bruto y peso neto, es posible obtener de la diferencia entre éstos, otras dos cifras que pueden ser requeridas por las fórmulas de los ITA, estas son los pesos de la PNC, ya sea desecho y/o recortes, y el peso de la parte comestible (PC). Este último es necesario cuando no se cuenta con el peso neto, pero si se ha pesado la PNC, de caso contrario, su cálculo no es necesario pues equivale al peso neto (solo en OP).

|            |   |
|------------|---|
| <b>PNC</b> | Se obtiene de la diferencia entre el peso bruto y el peso neto  |
|            | $PNC = PB - PN$   |
| <b>PC</b>  | Corresponde al peso neto obtenido después de una operación preliminar. Puede obtenerse con el valor de la PNC |
|            | $PC = PB - PNC$   |

Figura 2-1. Definición y cálculo de las PNC y PC

### 1.1 ITA de operaciones preliminares

- **¿Qué son?**

Son los cálculos existentes para cuantificar las pérdidas ocurridas tanto por retiro de la PNC como por la generación de recortes. Al ser de operaciones preliminares, cuantifican la reducción del gramaje ocurrida previo a la cocción, -o previo al consumo en el caso de alimentos destinados a su servicio en crudo como ensaladas y/o frutas-. Existe un solo cálculo que cuantifica ganancia de peso en preliminares, que es el IR que se explicará más adelante.

- **¿Cuáles son?**

Los ITA de preliminares son cuatro; tres destinados a cuantificar pérdidas y uno a cuantificar ganancia de gramaje. Además, uno de ellos es un porcentaje, dos son índices y uno es un factor de rendimiento.

| <b>Operación Culinaria</b> | <b>Proporciones</b> | <b>Índices</b> | <b>Factor de Rendimiento</b> |
|----------------------------|---------------------|----------------|------------------------------|
| Limpieza                   | %P (Desechos)       | IPC            | FRP                          |
|                            |                     | IR             |                              |
| Corte                      | %P(recortes)        | IPC            | FRP                          |

Tabla 2-2. Clasificación de los ITA según tipo y operaciones preliminares aplicadas.

Porcentaje de pérdida: El %P -como su nombre lo dice-, muestra qué porcentaje del alimento se perdió tras la aplicación de la(s) operaciones de limpieza y/o corte. Para un alimento puede existir %P solo debido a las operaciones de limpieza, %P solo por operaciones de corte como ocurre en el caso de usar productos de tercera gama (ya limpios y/o pelados), o %P que incluya a ambos tipos de operaciones preliminares.

Su fórmula es:

$$\%P = (PNC * 100) / PB$$

A continuación, se ejemplifican distintos casos donde es posible aplicar este ITA.

*Caso Uno.* %P por efecto de la limpieza en una zanahoria comprada al natural y pelada. (Figura 2-5 (A Y B))

Operación preliminar de limpieza  
(Pelado)



Peso Bruto Zanahoria (93 g)



Peso Neto: 71 g  
Peso PNC (Desechos): 22 g

### ¡Alerta de tip!

Para no generar desechos, te recomendamos que hagas un fondo de verduras con las cáscaras de estas, el cual puedes congelar, ya sea en bolsas o cubeteras de hielo, y que puedes utilizar en distintas preparaciones en el futuro

- a. Primer paso: Determinar los pesos brutos, netos, de PNC y PC para esta operación. En este caso la zanahoria pesaba 93 g previo al pelado, y quedó en 71 g posterior al pelado con un utensilio específico para este fin.

| <b>Peso bruto</b>  | <b>Peso neto</b>   |
|--|--|
| Equivale al alimento tal como se compra y que solo ha sido sometido a operaciones de lavado y desinfección | Corresponde al peso del alimento una vez realizada la operación preliminar, en este caso el pelado |
| Peso Bruto = 93 g  | Peso Neto = 71 g   |

### Determinación del PB y PN:

|  |   |
|--|---|
| $\begin{aligned} \text{PNC} &= \text{PB} - \text{PN} \\ \text{PNC} &= 93 - 71 \\ \text{PNC} &= 22 \end{aligned}$ <p>*También se puede obtener directamente el peso de la PNC, pesando la piel de la zanahoria. Esto es menos preciso debido a posibles pérdidas en el proceso.</p> | $\begin{aligned} \text{PC} &= \text{PB} - \text{PNC} \\ \text{PC} &= 93 - 22 \\ \text{PC} &= 71 \end{aligned}$ <p>o PN<br/>Peso Neto = 71</p> |
|--|---|

### Determinación de PNC y PC:

- b. Segundo paso: Determinar el %P con los datos anteriormente obtenidos y aplicando la fórmula.

$$\%P = \text{PNC} * 100 / \text{PB}$$

$$\%P = 22 * 100 / 93$$

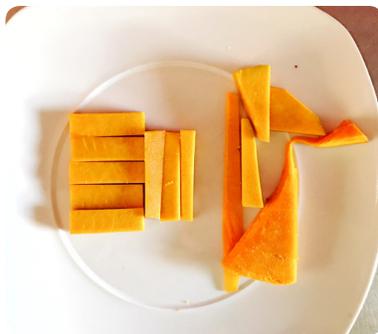
$$\text{PNC} = 2200 / 93$$

$$\%P = 23,7$$

Solución: Para este caso, el %P de la zanahoria tras ser sometida a una operación preliminar de tipo limpieza (pelar) es de 23,7. Este porcentaje indica la proporción del alimento que constituye ser una pérdida al considerarse PNC, en este caso particular, desecho, -equivalente a la cáscara de la zanahoria-. Interpretado de otra forma, podría decirse que un 23,7% del peso total de la zanahoria corresponde a pérdidas por efecto del pelado.

Caso Dos. %P por efecto del corte en zapallo comprado pelado y, posteriormente, cortado en bastones. (Figura 2 - 6) A (zapallo trozo) B (zapallo cortado)

Operación preliminar de limpieza  
(Corte Técnico Bastones)



Peso Bruto: 96 g



Peso Neto: 56 g  
Peso PNC (Recortes): 40 g

- a. Primer paso: Determinar los pesos brutos, netos, de PNC y PC para esta operación. En este caso un trozo de zapallo pelado pesaba 96 g, y posterior al corte en bastones, quedó en 56 g.

**Determinación del PB y PN:**

| Peso bruto  | Peso neto   |
|---|---|
| Equivale al alimento tal como se compra.<br>En este caso ya desinfectado y pelado | Corresponde al peso del alimento una vez realizada la operación preliminar, en este caso de corte en bastones |
| Peso Bruto = 96 g   | Peso Neto = 56 g  |

### Determinación de PNC y PC:

|  |  |
|--|--|
| $\begin{aligned} \text{PNC} &= \text{PB} - \text{PN} \\ \text{PNC} &= 96 - 56 \\ \text{PNC} &= 40 \end{aligned}$   | $\begin{aligned} \text{PC} &= \text{PB} - \text{PNC} \\ \text{PC} &= 96 - 40 \\ \text{PC} &= 56 \end{aligned}$ |
| <p>*También se puede obtener directamente el peso de la PNC, pesando directamente los recortes o excedentes del zapallo tras el corte. Esto es menos preciso debido a posibles pérdidas en el proceso.</p> | $\begin{aligned} &\text{ó PN} \\ &\text{Peso Neto} = 56 \end{aligned}$   |

- b. Segundo paso: Determinar el %P con los datos anteriormente obtenidos y aplicando la fórmula.

$$\%P = \text{PNC} * 100 / \text{PB}$$

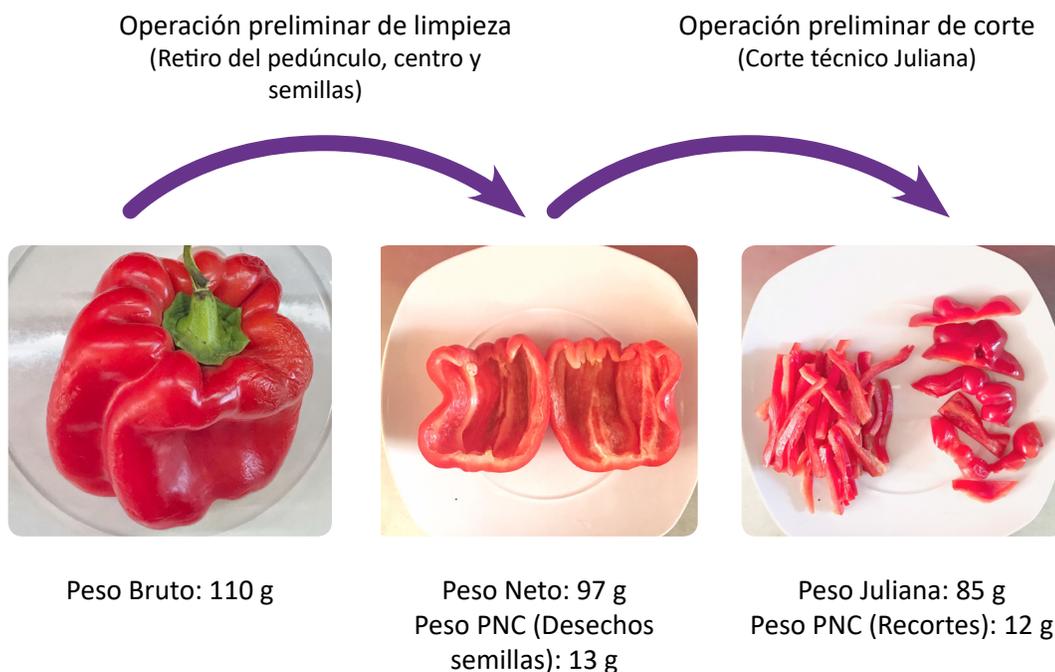
$$\%P = 40 * 100 / 96$$

$$\text{PNC} = 4000 / 96$$

$$\%P = 41,6$$

Solución: Para este caso, el %P del zapallo tras ser sometido a una operación preliminar de tipo corte (bastones) es de 41,6. Este porcentaje indica la proporción del alimento que constituye ser una pérdida al considerarse PNC, en este caso particular, recorte, -equivalente a los excedentes de zapallo-. Interpretado de otra forma, podría decirse que un 41,6% del peso total del zapallo pelado, corresponde a pérdidas por efecto del corte.

Caso Tres. %P por efecto combinado de la limpieza y corte en juliana de un pimentón comprado al natural. (Figura 2-7)



- a. Primer paso: Determinar los pesos brutos, netos, de PNC y PC para esta operación. En este caso un pimentón al natural pesaba 110 g, posterior al pelado quedó en 97 g, y posterior al corte en juliana quedó en 85 g.

**Determinación del PB y PN:**

| Peso bruto 1  | Peso neto 1   | Peso bruto 2  | Peso neto 2   |
|---|---|---|---|
| Equivalo al alimento tal como se compra, el cual solo ha sido lavado y desinfectado | Corresponde al peso del alimento una vez realizada la operación preliminar, en este caso pelado | Corresponde al alimento en su estado previo a la operación de corte, en este caso sería el peso posterior al pelado, es decir, el peso neto 1 | Corresponde al alimento posterior al paso por la operación preliminar de corte, en este caso en juliana |
| Peso Bruto 1= 110 g   | Peso Neto 1 = 97 g  | Peso Bruto 2= 97 g  | Peso Neto 2 = 85 g  |

### Determinación de PNC y PC:

|  |   |
|--|---|
| $\begin{aligned} \text{PNC} &= \text{PB (inicial)} - \text{PN (final)} \\ \text{PNC} &= 110 - 85 \\ \text{PNC} &= 25 \end{aligned}$  | $\begin{aligned} \text{PC} &= \text{PB} - \text{PNC} \\ \text{PC} &= 110 - 25 \\ \text{PC} &= 85 \end{aligned}$ |
| <p>*Si se cuenta con los pesos de las PNC se puede sacar sumando estas, sin embargo, esto es menos preciso por la posibilidad de pérdidas en el proceso.</p> $\begin{aligned} \text{PNC} &= \text{Peso Desecho} + \text{Recorte} \\ \text{PNC} &= 13 + 12 \\ \text{PNC} &= 25 \end{aligned}$ | $\begin{aligned} &\text{ó PN 2} \\ \text{Peso Neto 2} &= 85 \end{aligned}$                                      |

- b. Segundo paso: Determinar el %P con los datos anteriormente obtenidos y aplicando la fórmula.

$$\%P = \text{PNC} * 100 / \text{PB (inicial)}$$

$$\%P = 25 * 100 / 110$$

$$\text{PNC} = 2500 / 110$$

$$\%P = 22,7$$

Solución: Para este caso, el %P del pimentón tras ser sometido a dos operaciones preliminares; una de limpieza (pelado) y una de corte (juliana) es de 22,7. Este porcentaje indica la proporción del alimento que constituye una pérdida al considerarse PNC, en este caso particular, desecho (pedúnculo y semillas) y recorte. Interpretado de otra forma, podría decirse que un 22,7% del peso total del pimentón, corresponde a pérdidas por efecto de la sumatoria del pelado y corte.

Índice de Parte Comestible: El IPC -como su nombre lo dice-, indica cuánto del alimento es la parte comestible (PC) o neto obtenido tras el paso por una operación culinaria de tipo preliminar. En otras palabras, el IPC nos indica cuánto del alimento es lo comestible resultante luego de una OP. El IPC está íntimamente ligado al %P, es decir, mientras este último nos indica cuánto se perdió, el IPC nos indica cuánto fue lo que quedó, pero a diferencia del %P no es expresado como una proporción respecto del bruto, sino como un índice que puede ser aplicado en otras operaciones. Por lo tanto, cada vez que se pueda calcular %P, se podrá calcular IPC. Por esto, al igual que en el %P, un alimento puede tener IPC solo debido a las operaciones de limpieza, solo por operaciones de corte como ocurre en el caso de usar productos de tercera gama (ya limpios y/o pelados), o IPC que incluya a ambos tipos de operaciones preliminares. La necesidad de calcular un índice además del %P, recae en que permite estandarizar su uso y aplicarlo para el cálculo de los pesos brutos necesarios para obtener un neto específico en una operación culinaria determinada.

Su fórmula es:

$$\text{IPC} = \text{PN/PB}$$

A continuación, se ejemplifican distintos casos donde es posible aplicar este ITA.

*Caso Uno.* IPC del durazno por efecto de la limpieza (deshojado y descaroado)

- a. Primer paso: Determinar el peso bruto y neto para esta operación. En este caso el durazno al natural pesaba 84 g, posterior al deshojado y descaroado quedó en 78 g.

Operación preliminar de limpieza  
(Corte Técnico Bastones)



Peso Bruto Durazno: 84 g



Peso Neto: 78 g  
Peso PNC (Desechos): 6 g

**Determinación del PB y PN:**

| <b>Peso bruto</b>   | <b>Peso neto</b>   |
|---|--|
| Equivale al alimento tal como se compra, es decir, al natural | Corresponde al peso del alimento una vez realizada la primera operación preliminar, en este caso deshojado y descarozado |
| Peso Bruto = 84 g   | Peso Neto = 78 g   |

### Determinación de PNC y PC:

Si bien para el cálculo de este ITA no es necesario calcular las PNC y PC, es bueno practicar y obtenerlas de todas formas.

|  |  |
|--|--|
| $\begin{aligned} \text{PNC} &= \text{PB} - \text{PN} \\ \text{PNC} &= 84 - 78 \\ \text{PNC} &= 6 \end{aligned}$ <p>*También se puede obtener directamente el peso de la PNC, pesando el carozo y hojas del durazno. Esto es menos preciso debido a posibles pérdidas en el proceso, por agua en este caso.</p> | $\begin{aligned} \text{PC} &= \text{PB} - \text{PNC} \\ \text{PC} &= 84 - 6 \\ \text{PC} &= 78 \end{aligned}$ <p>ó PN<br/>Peso Neto = 78</p> |
|--|--|

- a. Segundo paso: Determinar el IPC con los datos anteriormente obtenidos y aplicando la fórmula.

$$\text{IPC} = \text{PN} / \text{PB}$$

$$\text{IPC} = 78 / 84$$

$$\text{IPC} = 0,93$$

#### ¡Alerta de tip culinario!

Muchas veces debemos cocinar para varias personas, por lo cual se prefieren los alimentos mínimamente procesados, como el choclo desgranado, las bases para sofrito o las papas ya peladas. Esto ya que facilitan la mano de obra y al final de cuentas el costo de producción de nuestros alimentos.

Solución: Para este caso entonces, el IPC del durazno al natural tras ser sometido a operaciones preliminares de limpieza (deshojado, descarozado) es de 0,93. Este valor nos indica que la parte comestible del alimento es menor al peso total del alimento, ya que es menor a uno, indicando la presencia de pérdidas, lo cual se explica debido a la presencia de desechos (hojas y carozo) que tenía incorporado el alimento en su estado natural. Interpretado de otra forma, podría decirse que si se considera al alimento como un todo asignándole el valor 1; 0,93 de su peso total sería su parte comestible y 0,07 su parte no comestible. Esto nos indica que para este alimento, su PC es bastante (muy cercana al 1), mientras que PNC es mucho menor, lo cual también es posible de determinar a través del cálculo de su %P. ¡Compruébalo calculándolo!

*Caso Dos.* IPC del choclo al natural por efecto de la limpieza; deshojado, deshilachado y desgranado

- a. Primer paso: Determinar los pesos brutos y netos para esta operación. En este caso el choclo al natural pesaba 583 g, posterior al deshojado y deshilachado quedó en 430 g, y luego del desgranado quedó en 213 g.

Operación preliminar de limpieza  
(Deshojado / deshilachado)



Peso Bruto 1: 583 g



Peso PNC  
(Desechos hojas): 153 g



Peso Neto 1: 430 g

Operación preliminar de limpieza  
(Desgranado)



Peso Bruto 2: 430 g  
(Neto1)



Peso Neto 2: 213 g  
Peso PNC  
(Desechos coronta): 216 g

**Determinación del PB y PN:**

| Peso bruto 1  | Peso neto 1   | Peso bruto 2  | Peso neto 2  |
|---|---|---|--|
| Equivale al alimento tal como se compra, es decir, al natural | Corresponde al peso del alimento una vez realizada la primera operación preliminar, en este caso deshojado y deshilachado | Corresponde al alimento en su estado previo a la segunda operación preliminar, en este caso sería el peso posterior al deshojado y deshilachado, es decir, el peso neto 1 | Corresponde al alimento posterior al paso por la segunda operación preliminar, en este caso desgranado |
| Peso Bruto 1= 583 g   | Peso Neto 1 = 430 g   | Peso Bruto 2= 430 g   | Peso Neto 2 = 213 g  |

### Determinación de PNC y PC:

Si bien para el cálculo de este ITA no es necesario calcular las PNC y PC, es bueno practicar y obtenerlas de todas formas.

|   |   |
|---|---|
| $\begin{aligned} \text{PNC} &= \text{PB (inicial)} - \text{PN (final)} \\ \text{PNC} &= 583 - 213 \\ \text{PNC} &= 370 \end{aligned}$ <p>*Si se cuenta con los pesos de las PNC se puede sacar sumando estas, sin embargo, esto es menos preciso por la posibilidad de pérdidas en el proceso.</p> $\begin{aligned} \text{PNC} &= \text{Peso Desecho} + \text{Recorte} \\ \text{PNC} &= 153 + 216 \\ \text{PNC} &= 369 \end{aligned}$ | $\begin{aligned} \text{PC} &= \text{PB} - \text{PNC} \\ \text{PC} &= 583 - 370 \\ \text{PC} &= 213 \end{aligned}$ <p>ó PN 2<br/>Peso Neto 2 = 213</p> |
|---|---|

- a. Segundo paso: Determinar el IPC con los datos anteriormente obtenidos y aplicando la fórmula.

$$\text{IPC} = \text{PN (final o 2)} / \text{PB (inicial o 1)}$$

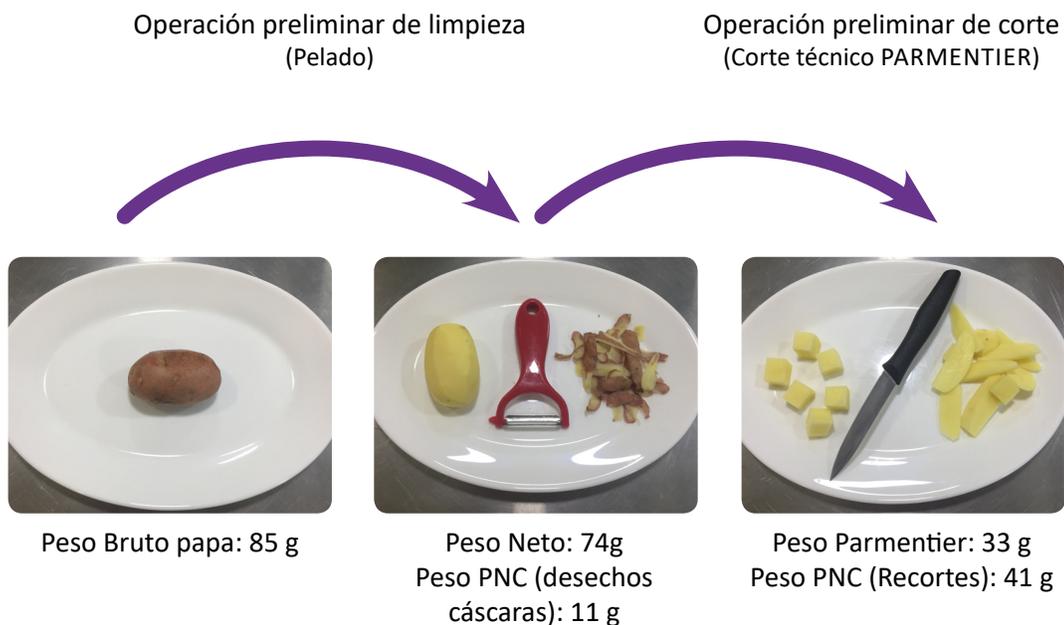
$$\text{IPC} = 213 / 583$$

$$\text{IPC} = 0,37$$

Solución: Para este caso, el IPC del choclo al natural tras ser sometido a operaciones preliminares de limpieza (deshojado, deshilachado y desgranado) es de 0,37. Este valor nos indica que la parte comestible del alimento es menor al peso total del alimento, ya que es menor a uno, indicando la presencia de pérdidas, lo cual se explica debido a la cantidad de desechos (hojas, hilos y coronta) que tenía incorporado el alimento en su estado natural. Interpretado de otra forma, podría decirse que si se considera al alimento como un todo asignándole el valor 1; 0,37 de su peso total sería su parte comestible y 0,63 su parte no comestible. Esto nos indica que, para este alimento, es mayor la PNC que la PC, lo cual también es posible de determinar a través del cálculo de su %P. ¡Compruébalo calculándolo!

Caso Tres. IPC de la papa por efecto de la limpieza (pelado) y la aplicación de un corte técnico (parmentier)

- b. Primer paso: Determinar los pesos brutos y netos para esta operación. En este caso la papa al natural pesaba 85 g, posterior al pelado quedó en 74 g, y luego del corte quedó en 33 g.



**Determinación del PB y PN:**

| Peso bruto 1  | Peso neto 1   | Peso bruto 2   | Peso neto 2   |
|---|---|--|---|
| Equivale al alimento tal como se compra, es decir, al natural | Corresponde al peso del alimento una vez realizada la primera operación preliminar, en este caso pelado | Corresponde al alimento en su estado previo a la segunda operación preliminar de corte, es decir, el peso neto 1 | Corresponde al alimento posterior al paso por la segunda operación preliminar, en este caso corte en parmentier |
| Peso Bruto 1= 85 g  | Peso Neto 1 = 74 g  | Peso Bruto 2= 74 g   | Peso Neto 2 = 33 g  |

### Determinación de PNC y PC:

Si bien para el cálculo de este ITA no es necesario calcular las PNC y PC, es bueno practicar y obtenerlas de todas formas.

|   |  |
|---|--|
| $\begin{aligned} \text{PNC} &= \text{PB (inicial)} - \text{PN (final)} \\ \text{PNC} &= 85 - 33 \\ \text{PNC} &= 52 \end{aligned}$ <p>*Si se cuenta con los pesos de las PNC se puede sacar sumando estas, sin embargo, esto es menos preciso por la posibilidad de pérdidas en el proceso.</p> $\begin{aligned} \text{PNC} &= \text{Peso Desecho} + \text{Recorte} \\ \text{PNC} &= 11 + 41 \\ \text{PNC} &= 52 \end{aligned}$ | $\begin{aligned} \text{PC} &= \text{PB} - \text{PNC} \\ \text{PC} &= 85 - 52 \\ \text{PC} &= 33 \end{aligned}$ <p>o PN 2</p> $\text{Peso Neto 2} = 33$ |
|---|--|

- c. Segundo paso: Determinar el IPC con los datos anteriormente obtenidos y aplicando la fórmula.

$$\text{IPC} = \text{PN (final o 2)} / \text{PB (inicial o 1)}$$

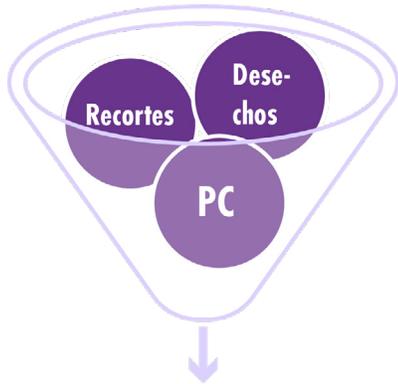
$$\text{IPC} = 33 / 85$$

$$\text{IPC} = 0,39$$

#### ¡Alerta de tip culinario!

Los recortes del corte Parmentier pueden ser utilizados en otras preparaciones. ¿no los botes!

Solución: Para este caso, el IPC de la papa al natural tras ser sometido a operaciones preliminares de limpieza (pelado) y corte (parmentier) es de 0,39. Este valor nos indica que la parte comestible del alimento es menor al peso total del alimento, es decir, hubo pérdidas, lo cual se explica debido a la generación tanto de desechos (piel) como de recortes (excedentes). Interpretado de otra forma, podría decirse que si se considera al alimento como un todo asignándole el valor 1; 0,39 de su peso total sería su parte comestible y 0,61 su parte no comestible. Esto nos indica que para este alimento, es mayor la PNC que la PC, lo cual también es posible de determinar a través del cálculo de su %P. ¡Compruébalo calculándolo!



$$\text{Alimento} = \text{PNC} + \text{PC}$$

$$1 = \text{PNC} + \text{PC}$$

$$\text{PC} = 1 - \text{PNC}$$

$$\text{PC} = 0, \dots$$

Siempre el valor del IPC será menor a uno, debido a que está representando una pérdida en el alimento

Figura 2-2. Representación de la relación entre el peso total del alimento y su PC, relación que es indicada por el valor del IPC.

|   |   |
|---|---|
| <p>Recortes +<br/>Desechos +<br/>PC</p> | <p>Alimento = PNC + PC<br/>1 = PNC + PC<br/>PC = 1 - PNC<br/>PC = 0, ...</p>  |
| <p>Alimento completo</p>                | <p>Siempre el valor del IPC será menor a uno, debido a que está representando una pérdida en el alimento. Mientras más alejado del 1 esté el valor, más pérdida hubo y viceversa.</p> |

Índice de Rehidratación: El IR es un índice que muestra la variación de peso tras una operación culinaria específica que es la hidratación. Esta operación se realiza en alimentos secos o previamente desecados que requieren rehidratarse para su consumo. Una vez rehidratados pueden consumirse tal cual o bien someterse a una operación de cocción, por lo que independiente si la rehidratación se realiza con agua fría, tibia o caliente, esta no es una operación definitiva sino de tipo preliminar. Tal como se mencionó previamente, este es el único ITA de preliminar que va a calcular un aumento en el peso del alimento, debido a la ganancia de agua ocurrida tras el proceso.

Su fórmula es:

$$IR = PN/PB$$

Como se puede apreciar, la fórmula es la misma que la del IPC, la diferencia radica en que el peso neto de esta fórmula corresponde al peso post hidratación, y el peso bruto al peso del alimento previo a la hidratación.

A continuación, se ejemplifica un caso donde es posible aplicar este ITA.

*Caso Uno.* IR de las ciruelas secas, en la imagen podemos observar una ciruela deshidratada, luego en remojo y finalmente hidratada. (Figura 2-8)



- a. Primer paso: Determinar el peso bruto y neto del alimento. En este caso las ciruelas deshidratadas pesaban 11 g en promedio por unidad y posterior al proceso de hidratación en agua caliente por 2 horas, su peso quedó en 21 g.

| <b>Peso bruto</b>   | <b>Peso neto</b>   |
|---|--|
| Equivale al alimento tal como se compra, en este caso deshidratado o seco | Corresponde al peso del alimento una vez realizada la primera operación preliminar, en este caso hidratación |
| Peso Bruto = 11 g   | Peso Neto = 21 g   |

**Determinación del PB y PN:**

**Determinación de PNC y PC:**

Cabe destacar que en este caso no se necesita obtener PNC, sin embargo, además del IR, para este mismo alimento sería posible calcular %P e IPC siguiendo los ejemplos anteriores, esto siempre y cuando las ciruelas no fuesen descarozadas.

- b. Segundo paso: Determinar el IR con los datos anteriormente obtenidos y aplicando la fórmula.

$$\text{IR} = \text{PN (post hidratación)} / \text{PB (pre hidratación)}$$

$$\text{IR} = 21 / 11$$

$$\text{IR} = 1,91$$

Solución: Para este caso, el IR de las ciruelas en promedio, tras ser sometidas a proceso de hidratación es de 1,91. Este valor indica el aumento en el peso ocurrido debido a la absorción de agua, en este caso, corresponde a más del doble de su peso inicial. Interpretado de otra forma, si el peso del alimento en su estado inicial (seco) se considera uno, el IR de 1,91 indica que la ganancia de peso fue de 1,91 veces su valor inicial.

Factor de Rendimiento por preliminares: El FRP es un factor de conversión, y a diferencia de los otros ITA, los factores son cifras relativamente estandarizadas que se utilizan para calcular pesos brutos en relación a netos deseados. En el caso específico del FRP su utilidad radica en poder obtener las cantidades en bruto a comprar de los alimentos, considerando los pesos netos deseados de acuerdo al alimento y a la operación culinaria a aplicar. Si bien este factor se puede calcular tal como se hizo con los otros ITA, la idea de contar con un factor es justamente que existan estas cifras ya estandarizadas previamente, de tal manera de no necesitar realizar las operaciones para tomar decisiones, en este caso de compra. Las listas de los FRP con los que cuenta nuestro laboratorio serán presentadas de forma detallada en los capítulos de ITA por tipo de alimentos (capítulos del 4 al 7), que siguen en este manual. Por otra parte, el cómo utilizar estos ITA en la planificación de minutas, manejo de compras y presupuestos en un establecimiento de alimentos, y también en otras áreas disciplinares será explicado en el capítulo 9 y 10 de este manual.

## DIAGRAMA RESUMEN

Para facilitar el entendimiento de los conceptos, el resumen gráfico de este capítulo será incorporado con el resumen del capítulo siguiente, ya que ambos están íntimamente relacionados.

## ACTIVIDADES EVALUATIVAS

### Actividad 1: Selección múltiple

Responda en el siguiente botón:



A continuación se presentan 5 preguntas de selección múltiple, con 4 alternativas, de las cuales solo 1 es correcta.

#### 1) Con respecto a los ITA, es posible afirmar:

- a) Los alimentos solo pueden tener un peso neto.
- b) Son los mismos tanto para operaciones preliminares como definitivas.
- c) Permiten evitar cálculos erróneos del número de raciones finales.
- d) Solo permiten cuantificar la ganancia de gramaje.

#### 2) ¿Cuál de las siguientes alternativas corresponde a un ITA de operaciones preliminares?

- a) %P
- b) IC
- c) FRC
- d) FRPC

#### 3) ¿Cuál de los siguientes ejemplos corresponde al peso bruto de un alimento?

- a) 100g de lentejas guisadas con arroz.
- b) 50g de pechuga de pollo sin piel.
- c) 150g de papas en bastones sin cáscara.
- d) 300g de una mata de apio con sus hojas.

#### 4) ¿Qué indicaría el IPC de un alimento?

- a) Permite obtener el peso post cocción del alimento.
- b) Permite obtener las cantidades en bruto a comprar de los alimentos.
- c) Permite saber cuánto del alimento es lo comestible resultante luego de una OP.
- d) Permite mostrar la variación de peso tras una operación culinaria específica.

**5) ¿Cuál de las siguientes alternativas corresponde al peso representado por la IR del huesillo?**

- a) El peso después de la cocción.
- b) El peso después de la rehidratación.
- c) El peso en el momento de compra.
- d) El peso del huesillo sin su parte no comestible.

**Actividad 2: Preguntas de desarrollo**

- 1) Se tiene una piña que pesa 1200 g y después de pelarla y quitarle el corazón obtengo 750 g ¿Cuál es el IPC de esa piña?
- 2) Si se tiene 400 g de papas y al pelarlas pierdo 32g y luego al cortarlas en parmentier pierdo 5g más. ¿Cuál es el %P de la papa?
- 3) Si al rehidratar 140 g de callampas deshidratadas, estas aumentan al doble de su peso inicial, ¿Cuál es el IR?





## CAPÍTULO 3:

# TIPOS DE ITA Y FÓRMULAS PARA SU CÁLCULO EN OPERACIONES DEFINITIVAS

Ya sabemos porqué a veces nos falta o nos sobra comida al prepararla, pero ¿cómo calculamos entonces sus ingredientes para que se adecúen a nuestras necesidades? ¿Cómo saber si un alimento aumentará o disminuirá su gramaje al cocinarlo? ¿Puede calcularse de antemano?

## INTRODUCCIÓN

Continuando con el capítulo anterior, en este capítulo se detalla la forma correcta de calcular los ITA para operaciones definitivas, con la ayuda de ejercicios que ejemplifican situaciones cotidianas donde su aplicación se hace necesaria. En este capítulo se incluye el apartado de resumen conceptual y actividades evaluativas para los ITAS tanto de operaciones preliminares como para definitivas, ya que en la práctica culinaria, estos indicadores deberán obtenerse en conjunto, dependiendo del tipo de alimentos y el número de operaciones culinarias aplicadas.

## DESARROLLO TEMÁTICO

A continuación, seguiremos explicando los conceptos, clasificación y formas de obtención de los indicadores de transformación de alimentos, esta vez relativos a operaciones definitivas.

### 1. ITA de operaciones definitivas

- **¿Qué son?**

Son las fórmulas existentes para cuantificar los cambios en el peso de los alimentos, generados por el efecto de la aplicación de los distintos tipos y métodos de cocción. Al ser de operaciones definitivas, cuantifican la disminución, mantención o aumento del gramaje ocurrida a causa de la cocción y, como su nombre lo dice, este efecto es definitivo e irreversible.

- **¿Cuáles son?**

Los ITA de operaciones definitivas son solo dos, un índice y un factor de rendimiento.

| Operación Culinaria | Proporciones | Índices | Factor de Rendimiento |
|---------------------|--------------|---------|-----------------------|
| Cocción             | ---          | IC      | FRC                   |

Tabla 3-1. Clasificación de los ITA según tipo y operaciones definitivas aplicadas.

Índice de Conversión (IC): Es un índice que muestra la variación de peso tras una operación culinaria definitiva como es la cocción, independiente del tipo (concentrante, expansivo o mixto) y del método empleado (hervido, asado, frito, entre otros). Nos indicará cuánto del alimento es el neto obtenido resultante tras el proceso de cocción u OD. Esta operación se realiza en alimentos previamente limpios y/o cortados, es decir, a los cuales ya se les ha realizado una o más operaciones preliminares. Tras la operación definitiva, solo restan operaciones de montaje, por lo que no se calculan otros ITA (Lataste y cols, 2020).

Su fórmula es:

$$IC = PN/PB$$

Como se puede apreciar, la fórmula es la misma que para los índices revisados con anterioridad, sin embargo, la diferencia radica en que el peso neto de esta fórmula corresponde al peso post cocción, y el peso bruto al peso del alimento previo al proceso.

A continuación se ejemplifican distintos casos donde es posible aplicar este ITA.

*Caso Uno.* IC de un alimento que aumenta su gramaje como es el arroz hervido



Primer paso: Determinar el peso bruto y neto del alimento. En este caso, una taza de arroz crudo pesaba 100 g y posterior al proceso de cocción en agua hirviendo por 20 minutos, su peso quedó en 207 g.

#### **Determinación del PB y PN:**

| <b>Peso bruto</b>   | <b>Peso neto</b>  |
|---|---|
| Equivale al alimento listo para su cocción, es decir, crudo pero ya preparado | Corresponde al peso del alimento una vez realizada la cocción |
| Peso Bruto = 100 g  | Peso Neto = 207 g   |

- a. Segundo paso: Determinar el IC con los datos anteriormente obtenidos y aplicando la fórmula.

$$IC = PN (\text{post cocción}) / PB (\text{pre cocción})$$

$$IC = 207 / 100$$

$$IC = 2,07$$

Solución: Para este caso, el IC del arroz tras ser sometido a un tipo de cocción expansiva a través del método de cocción por hervor, es de 2,07. Este valor indica que hubo un aumento en el peso debido a la absorción de agua por parte del alimento. En este caso, dicho aumento corresponde a más del doble de su peso inicial. Interpretado de otra forma, si el peso del alimento en su estado inicial (crudo) se considera uno, el IC de 2,07 indica que la ganancia de peso fue de 2,07 veces su valor inicial.

*Caso Dos.* IC de un alimento que mantiene su gramaje como son las habas hervidas

- a. Primer paso: Determinar el peso bruto y neto del alimento. En este caso, un puñado de habas crudas pesaba 39 g y posterior al proceso de cocción en agua hirviendo por 10 minutos, su peso quedó en 42 g.

Operación definitiva por hervor, posterior a operación preliminar de limpieza (desvainado)  
(Corte Técnico Bastones)



Peso Bruto Habas : 45 g  
Peso PNC (Desechos): 6 g  
Peso Neto 1: 39 g



Peso Neto 2: 42 g

**Determinación del PB y PN:**

| Peso bruto  | Peso neto   |
|---|---|
| Equivale al alimento listo para su cocción, es decir, crudo pero ya preparado, en este caso, desgranado | Corresponde al peso del alimento una vez realizada la cocción |
| Peso Bruto = 39 g   | Peso Neto = 42 g  |

- b. Segundo paso: Determinar el IC con los datos anteriormente obtenidos y aplicando la fórmula.

$$IC = PN (\text{post cocción}) / PB (\text{pre cocción})$$

$$IC = 42 / 39$$

$$IC = 1,08$$

Solución: Para este caso el IC de las habas tras ser sometidas a un tipo de cocción expansivo a través del método de cocción por hervor, es de 1,08. Este valor indica que hubo un aumento insignificante en el peso tras la cocción. En este caso, se considera que el alimento mantuvo estable su peso con el proceso térmico. Interpretado de otra forma, si el peso del alimento en su estado inicial (crudo) se considera uno, el IC de 1,08 indica que un aumento de 0,08, es decir, prácticamente inexistente.

*Caso Tres.* IC de un alimento que reduce su gramaje como un bistec de vacuno a la plancha.



- a. Primer paso: Determinar el peso bruto y neto del alimento. En este caso, un trozo de posta negra de 124 g, posterior al proceso de cocción a la plancha por 10 minutos, quedó en 95 g.

**Determinación del PB y PN:**

| Peso bruto  | Peso neto   |
|---|---|
| Equivale al alimento listo para su cocción, es decir, crudo | Corresponde al peso del alimento una vez realizada la cocción |
| Peso Bruto = 124 g  | Peso Neto = 95 g  |

- b. Segundo paso: Determinar el IC con los datos anteriormente obtenidos y aplicando la fórmula.

$$IC = PN (\text{post cocción}) / PB (\text{pre cocción})$$

$$IC = 95 / 124$$

$$IC = 0,77$$

Solución: Para este caso, el IC de la posta rosada tras ser sometida a un tipo de cocción concentrante, a través del método de cocción por horneado, es de 0,77. Este valor indica que hubo una reducción en el peso tras la cocción. Interpretado de otra forma, si el peso del alimento en su estado inicial (crudo) se considera uno, el IC de 0,77 indica que se redujo un 24% aproximadamente.

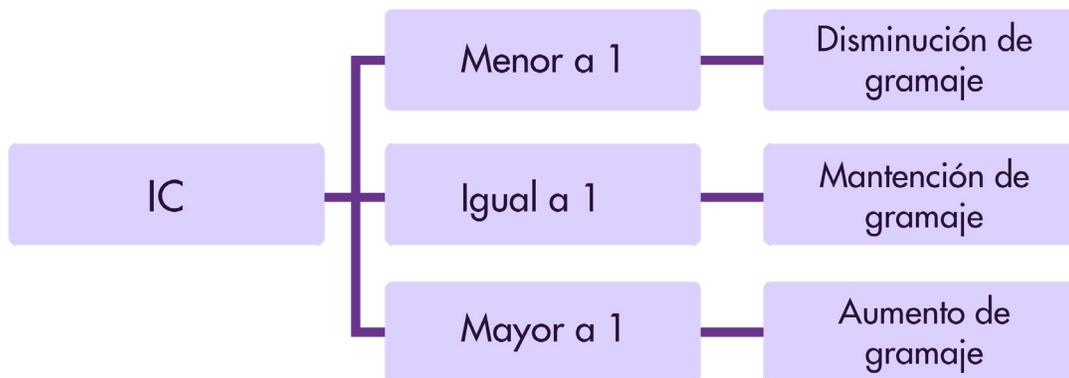


Figura 3-1. Interpretación del IC según valor obtenido

Factor de Rendimiento por Cocción (FRC): Es un factor de cifras relativamente estandarizadas que se utilizan para calcular pesos brutos en relación a netos deseados. En el caso específico del FRC, su utilidad radica en poder obtener las cantidades en bruto a poner a cocer, considerando los pesos netos deseados de acuerdo al alimento y al tipo y método de cocción a aplicar. Si bien este factor se puede calcular tal como se hizo con los otros ITA, la idea de contar con un factor es justamente que existan estas cifras ya estandarizadas previamente, de tal manera de no necesitar realizar las operaciones para tomar decisiones, en este caso las relacionadas con el peso bruto a poner a cocer. Las listas de los FRC con los que cuenta nuestro laboratorio serán presentadas de forma detallada en los capítulos de ITA por tipo de alimentos (capítulos del 4 al 7), que siguen en este manual. Por otra parte, el cómo utilizar estos ITA en la planificación de minutas, manejo de compras y presupuestos en un establecimiento de alimentos, y también en otras áreas disciplinares, será explicado en los capítulos 9 y 10.

## DIAGRAMA RESUMEN

ITA que pueden ser calculados en los alimentos tras la aplicación de diversas operaciones culinarias y su interpretación.

|                         |  |   |
|-------------------------|--|---|
| <b>ITA Preliminares</b> | <b>%P</b><br>A mayor %, mayor pérdida por PNC, desecho y/o recorte   | <b>IPC</b><br>Valor siempre menor a 1, pues indica la PC resultante tras las pérdidas.<br>Un valor más alejado de 1 indica mayores pérdidas.      |
|                         | <b>FRP</b><br>Listado estandarizado de valores para ser utilizado en planificación de minutas.   | <b>IR</b><br>Valor siempre mayor a 1, pues indica el aumento de peso por la hidratación del alimento. Mientras mayor la cifra, más agua absorbió. |
| <b>ITA Definitivas</b>  | <b>IC</b><br>Valor que puede ser menor, mayor o igual a 1, pues indica reducción, ganancia o mantención del peso respectivamente, tras la cocción. | <b>FRC</b><br>Listado estandarizado de valores para ser utilizado en planificación de minutas.  |

## ACTIVIDADES EVALUATIVAS

### Actividad 1: Selección múltiple

Responda en el siguiente botón:



A continuación se presentan 5 preguntas de selección múltiple, con 4 alternativas, de las cuales solo 1 es correcta.

**1) Si al rehidratar 140 g de callampas deshidratadas, estas aumentan al doble de su peso inicial, y luego de su cocción se obtienen 504g netos, ¿Cuál es el IC de este cochayuyo?**

- a) 0,8
- b) 1,3
- c) 1,8
- d) 2

**2) Se tiene una piña que pesa 1200g y que después de pelada y descorazonada, se obtiene un peso de 750g. Luego de dicho este procedimiento, la piña es sometida a deshidratación por cocción seca, con lo que se obtiene un peso de 555g. Considerando la información anterior ¿cuál es el IC de la piña ya deshidratada?**

- a) 0,62
- b) 0,68
- c) 0,71
- d) 0,74

**3) Se tienen 50g de cochayuyo, el cual tras su lavado y troceado es sometido a cocción por calor húmedo, obteniendo un IC de 4,8. Considerando la información anterior ¿cuál es el peso neto del cochayuyo post cocción?**

- a) 100g

- b) 125g
- c) 200g
- d) 240g

**4) ¿Cuál es el peso neto de un trozo de carne de 8k., la cual, al ser limpiada, pierde 400g. de grasa? Considere que su IC es de 0,6**

- a) 4.560g
- b) 5.380g
- c) 6.150g
- d) 7.600g

**5) Se tienen 600g de papas que, al pelarlas, pierden 35g de su peso. Al cortarlas en bastones, se vuelven a perder 8g más. Posteriormente, son sometidas a cocción por calor seco (fritura), quedando un total de 496g de papas fritas. Tomando en consideración lo anterior, ¿cuál es el IC de la papa?**

- a) 0,78
- b) 0,83
- c) 0,89
- d) 0,95

## **Actividad 2: Preguntas de desarrollo**

### **Ejercicio integrativo n°1:**

La señora Genoveva quiere cocinar porotos para una reunión familiar con temática “18 de septiembre”, a la cual asistirán 24 personas. Genoveva es muy aplicada y encontró en internet que cada plato debía tener 200 g de porotos al ser servidos (peso neto). Doña Genoveva compró 1,4 kg de porotos y al rehidratarse obtuvo un peso de 2,3 kg, luego de esto los puso a cocer en la olla a presión y obtuvo 4,1 kg en total.

- a) Calcule IC para este caso
- b) ¿Estuvo bien la cantidad de porotos que compró Genoveva? Fundamente argumentando cuánto faltó o sobró

Además de esto, Genoveva calculó 70 g de zapallo camote para cada ración, por lo que compró 2 kg de este en la feria. Cuando llegó a su casa le quitó la cáscara al zapallo, la cual pesó 289g. Además, le quitó algunas semillas y trozos blandos blandos, los que en total pesaron 25g

- c) Calcule %P e IPC para este caso
- d) Si el IC del zapallo es igual a 1, ¿Le alcanza la cantidad de zapallo que compró para los 24 comensales?

### **Ejercicio integrativo n°2:**

Eliana es nutricionista encargada de la alimentación de los niños del Jardín Infantil Santa Teresita y, en su rol, debe generar la planificación alimentaria del día miércoles, la que consiste en:

Desayuno → leche sabor vainilla con  $\frac{1}{4}$  de pan hallulla con huevo revuelto

Almuerzo → Plato de fondo: Carbonada de vacuno

→ Entrada: ensalada de pepino

→ Postre: Plátano y naranja en trozos

Para preparar el plato de fondo Eliana dispone de Pechuga de pollo, papas, zapallo, cebolla, acelga y zanahoria. Eliana calcula que cada plato debe considerar 220g, Este debe contener 60 g de pollo, 50 g de zapallo, 10 g de acelga, 60 g de papa, 10 g de zanahoria, 10 g de cebolla (todos como valor neto) y el resto en caldo y deben ser preparadas 15 raciones.

### **Considere los siguientes datos para resolver el ejercicio:**

- Eliana sabe que al cocinar 1,5 kg de filete de pechuga de pollo en cocción húmeda, obtiene 950g luego de 25 minutos de cocción, sin %P.

- Al preparar la papa hay un %P de 10 (entre pelado y corte) y esta tiene un IC de 1.
- El zapallo tiene un %P de 4 y un IC de 1.
- En su central compran la acelga preelaborada que viene picada solo la hoja y al vacío, lo que representa un IC de 1,16

En la central se tiene 1k de zanahoria, del cual, luego de lavarlas, pelarlas y cortarlas, se obtiene un total de 920g, pero que luego de su cocción por calor húmedo se obtienen 922g

La cebolla también es comprada preelaborada, la cual viene en corte brunoise y al vacío. Además, se sabe que al cocinar 1.100 g por 10 minutos se obtiene un peso de 833g.

**Con todos los datos entregados anteriormente resuelva**

- a. Calcule todos los índices de conversión necesarios
  - b. Defina cuánto de cada alimento debe comprar Eliana para preparar 15 raciones de carbonada.
  - c. Tomando en consideración los datos presentados, calcule la cantidad de fruta que debe comprar Eliana para cumplir con las 15 raciones solicitadas. Considere que cada plato de postre debe tener 30g de plátano y 50g de naranja.
- Plátano %P 12
  - Naranja %P 8



4

## CAPÍTULO 4:

# ITAS DE ALIMENTOS ALTOS EN CARBOHIDRATOS (CHO)

¿Te has fijado que cuando cocinamos arroz necesitamos el doble de agua que de alimento y que al final de la cocción el agua ya no está, pero el arroz ahora es más abundante? ¿pasará lo mismo con alimentos altos en CHO como son los tubérculos o leguminosas frescas?, ¿a qué se debe que algunos alimentos conocidos por ser ricos en CHO aumenten su tamaño al doble, triple o más y otros no?

## INTRODUCCIÓN

Los alimentos altos en carbohidratos (CHO) son un grupo conformado por diversos alimentos en cuanto a su clasificación botánica, pero que todos tienen en común, que su nutriente mayoritario son los CHO, específicamente de tipo complejo (Jury, Urteaga, Taibo, 1999; Cáceres y cols., 2019). Dentro de los CHO complejos, el principal representante es el almidón, el cual tiene una alta capacidad de absorber agua. Es por lo anterior que, en la cocción húmeda de granos, se provoca un aumento significativo del peso inicial, lo que se demuestra mediante la constatación del alto IC que tienen estos productos (Hernández, Torruco, Chel, Betancur, 2008). Entonces, el tipo de alimento y su composición química específica, son factores que influyen directamente en la variación del peso durante las operaciones culinarias, afectando el resultado de los ITA. Para el caso de los ITA de preliminares, la composición química no es un factor preponderante, siendo las características propias del alimento y aspectos culturales, lo que más influye.

## DESARROLLO TEMÁTICO

A continuación se presentarán los ITA por grupos de alimentos.

### 1. Cereales y pseudocereales

| Alimento                                    | Técnica Culinaria Aplicada | %P    | IPC  | FRP  | IC   | FRC  |
|---|----------------------------|-------|------|------|------|------|
| <b>Cereales/ Pseudocereales</b>             |                            |       |      |      |      |      |
| Avena tradicional                           | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 3,72 | 0,23 |
| Fideos cabellos de ángel                    | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 3,18 | 0,31 |
| Fideos espirales                            | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 2,48 | 0,40 |
| Fideos fetuchini                            | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 2,13 | 0,47 |
| Spaguettis                                  | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 2,36 | 0,42 |
| Spaguetti de arroz                          | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 2,46 | 0,41 |
| Polenta                                     | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 3,28 | 0,30 |
| Burgol                                      | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 2,73 | 0,36 |
| Chuchoca                                    | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 3,10 | 0,32 |
| Arroz blanco                                | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 2,50 | 0,40 |
| Arroz integral                              | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 2,20 | 0,45 |
| Mote maíz                                   | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 1,40 | 0,71 |
| Mote trigo                                  | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 2,15 | 0,47 |
| Choclo natural (unidad con hojas y coronta) | Cocción Húmeda por Hervor  | 55,02 | 0,45 | 2,22 | 1,04 | 0,96 |
| Choclo natural (unidad solo con coronta)    | Cocción Húmeda por Hervor  | 49,50 | 0,51 | 1,98 | 1,04 | 0,96 |
| Cuscús                                      | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 2,77 | 0,36 |
| Quínoa                                      | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 2,66 | 0,38 |
| Amaranto                                    | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 2,10 | 0,48 |
| Trigo sarraceno                             | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 2,50 | 0,40 |

\* N/A: No Aplica.

Tabla 4-1. ITA de Cereales y pseudocereales

- **%P e IPC**

Los cereales y pseudocereales, a excepción del choclo, no tienen PNC, por lo que no aplica la obtención de su %P, IPC ni FRP. El caso del maíz es particular, pues la mazorca contiene PNC en cantidad significativa compuesta no solo por la parte externa formada por hojas e hilos, sino porque internamente los granos están sujetos a una estructura no comestible conocida como coronta. Como vemos en la tabla anterior, según adquiramos este producto más o menos procesado previamente, será la pérdida que deberemos asumir, representando un mínimo del 50% considerando solo la coronta.

- **IC**

El IC es mayor (> a 1) en todos los cereales y pseudocereales. Sin considerar el maíz, los IC van de 2,10 del amaranto hasta 3,72 de la avena, con un promedio de 2,41. Esto significa que todos estos alimentos experimentan una ganancia de peso post cocción, mínimo duplicando su peso, pero que, dependiendo del tipo de alimento y las condiciones de tiempo y temperatura empleada en la cocción, puede llegar a cuadruplicarse. Como se puede apreciar en la tabla, las cocciones son todas de tipo expansivas bajo el método del hervido, todas sobre los 100°C, sin embargo, la duración de la cocción fue diferente según el alimento. En este sentido, siempre es bueno tener presente que, mientras más tiempo se deja el alimento en cocción, más agua absorbe (un ejemplo cotidiano se puede encontrar en la cocción de fideos). De acuerdo a los resultados mostrados en la tabla. En un sentido similar, y de acuerdo a la tabla presentada, se puede afirmar que los factores como el grado de refinación del grano, el procesamiento y el tamaño también estarían afectando su IC. Así, por ejemplo, los granos integrales tienen menor IC que los refinados (arroz), los granos más triturados, es decir, con su almidón expuesto, tienen mayores IC (cuscús vs mote, polenta y chuchoca vs choclo) y los alimentos de menor tamaño y/o fineza tienen mayor IC (fideos cabello vs otros fideos). En este último caso, también se ha evidenciado que las pastas de menor tamaño tendrían un mayor índice glicémico que aquellas de mayor tamaño o largas, por lo que se recomienda su cocción al dente, la cual a su vez, disminuiría su IC (Hirsch y cols., 2010). La fibra también tendría un rol en el grado de absorción del agua, lo que queda demostrado en la avena, la cual tiene un aporte importante de fibra soluble, la cual también

absorbería agua conjuntamente con el almidón, explicando el alto IC que tiene y además su mayor poder de saciedad (Rebello y cols., 2016) .

Así las cosas, y en el extremo contrario, se pueden encontrar el maíz o choclo, se encuentra el maíz o choclo, cuyos granos están recubiertos por una capa de fibra insoluble, la cual estaría impidiendo el paso del agua (Dong y cols., 2019).

#### **¡Alerta de tip culinario!**

Con la cocción “al dente” podemos aprovechar en mayor medida el contenido nutricional de un alimento, ya que permitirá que los alimentos una vez cocidos presenten un índice glicémico menor (Hirsch y cols., 2010). Además, ¡permitirá que los alimentos otorguen mayor saciedad!

En resumen, la combinación de alimentos, compuestos por moléculas que absorben agua, y su cocción en un medio húmedo, serían los causantes de los altos IC de estos alimentos.

- **Rendimiento**

Estos alimentos se consideran de un rendimiento alto, ya que se compran en estado neto por lo que no tienen FRP y su cocción produce un aumento en el gramaje inicial, por tanto el FRC se aplicará en estos productos. De este modo, cuando se planifican preparaciones en base a ellos, debe considerarse un gramaje inferior al que se espera sea servido al plato, lo que implica un ahorro tanto en recursos alimentarios como financieros.

## 2. Tubérculos

| Alimento   | Técnica Culinaria Aplicada | %P    | IPC  | FRP  | IC   | FRC  |
|--|----------------------------|-------|------|------|------|------|
| <b>Tubérculos</b>  |                            |       |      |      |      |      |
| Papa chilota pelada (desechos piel y recortes)                   | Cocción Húmeda por Hervor  | 15,47 | 0,85 | 1,18 | 1,05 | 0,95 |
| Papa chilota pelada (desechos piel y recortes)                   | Cocción Húmeda por Hervor  | 15,47 | 0,85 | 1,18 | 0,50 | 2,00 |
| Papa tradicional con piel  | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 1,04 | 0,96 |
| Papa tradicional pelada (desechos piel)                          | Cocción Húmeda por Hervor  | 14,76 | 0,85 | 1,17 | 1,00 | 1,00 |
| Papa tradicional pelada en parmentier (desechos piel y recortes) | Cocción Húmeda por Hervor  | 37,77 | 0,62 | 1,61 | 0,80 | 1,25 |
| Papas tradicional pelada en bastón (desechos piel)               | Cocción Húmeda por Hervor  | 14,76 | 0,85 | 1,17 | 0,70 | 1,43 |
| Papas tradicional pelada en chips (desechos piel)                | Cocción Húmeda por Hervor  | 14,76 | 0,85 | 1,17 | 0,60 | 1,67 |
| Papa tradicional pelada corte hilo (desechos piel)               | Cocción Húmeda por Hervor  | 14,76 | 0,85 | 1,17 | 0,40 | 2,50 |
| Papa tradicional pelada en bastón (desechos piel)                | Cocción Húmeda por Hervor  | 14,76 | 0,85 | 1,17 | 3,10 | 2,00 |
| Papa tradicional pelada en chips (desechos piel)                 | Cocción Húmeda por Hervor  | 14,76 | 0,85 | 1,17 | 0,43 | 2,33 |
| Camote pelado (desecho piel y despuntes)                         | Cocción Húmeda por Hervor  | 21,93 | 0,78 | 1,28 | 0,90 | 1,11 |
| Camote pelado (desecho piel y despuntes)                         | Cocción Seca Fritura       | 21,93 | 0,78 | 1,28 | 0,54 | 1,85 |
| Yuca pelada (desechos piel)                                      | Cocción Seca Fritura       | 24,40 | 0,76 | 1,32 | 0,78 | 1,28 |
| Yuca pelada en bastón (desechos piel y recortes)                 | Cocción Húmeda por Hervor  | 45,45 | 0,55 | 1,83 | 1,08 | 0,93 |
| Yuca pelada (desechos piel)                                      | Cocción Seca Horneado      | 24,40 | 0,76 | 1,32 | 0,78 | 1,28 |
| Ñame   | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 1,07 | 0,93 |
| Topinambur   | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 1,08 | 0,93 |
|  | Cocción Seca Horneado      | 0     | 0    | N/A  | 0,75 | 1,33 |

\* N/A: No Aplica.

Tabla 4-2. ITA de tubérculos

- **%P e IPC**

En primer lugar, y a pesar de que la cáscara de la mayoría de los tubérculos puede ser consumida, es costumbre pelarlos y muy frecuentemente sufren cortes técnicos de acuerdo a la identidad del plato del que formen parte. Esto hace que tengan un %P variable, el cual puede incluir únicamente desechos o desechos y recortes. Estos últimos pueden ser más o menos según el corte que se aplique y la calidad del corte buscado.

**¡Alerta de tip culinario!**

La cáscara de la papa que suele ser removida comúnmente en las preparaciones, puede ser consumida, aportando más textura, valor nutricional y sabor a nuestra preparación, ¡y podremos disminuir sus pérdidas! (Jeddoua, 2017). Una buena opción son las papas rústicas o incluso chips de piel de papa al horno. ¿Las has probado?

- **IC**

Los tubérculos tienden a mantener su peso post cocción, por lo que su IC bordea el valor uno (1). Pese a que su componente nutricional mayoritario también es el almidón, en los tubérculos ocurre algo diferente. Durante la cocción húmeda por hervor su gramaje se mantiene en relativo equilibrio debido a que por un lado pierden agua por evaporación (alimentos de alta humedad) y por el otro absorben agua debido a la alta presencia de almidón, quedando su IC en valores muy cercanos a uno (1). Esto cambia con cocciones de tipo concentrante, ya sea horneado o fritura, donde los IC son todos bajo 1. Esto sucede pues, al no tener un medio acuoso, no hay absorción de agua y, por el contrario, el agua presente en el alimento se evapora producto de las altas temperaturas de estos métodos. Además, como muestran los resultados obtenidos en la tabla anterior, el tipo de corte aplicado también influye en el IC provocando IC menores, es decir, mientras más pequeños sean los cortes, más bajo será el IC, y si a esto se le suma el efecto de la cocción seca, la pérdida será aún mayor, tal es el caso de las papas en corte

hilo fritas y las papas en corte chips horneadas, las cuales presentan los valores de IC más bajos encontrados.

- **Rendimiento**

Los tubérculos, y especialmente la papa, son alimentos muy consumidos debido a su alta aceptabilidad y versatilidad en la cocina (Loyola, Oyarce, Acuña, 2010).

Su rendimiento dependerá del número de operaciones culinarias a las que sean sometidos, ya que el tubérculo en su estado natural, con cáscara y sin cortes, cocido por hervor, tendrá un rendimiento neutro, es decir, no se perderá ni se ganará en gramaje. Sin embargo, a medida que más operaciones preliminares se le apliquen, el rendimiento comienza a bajar, pues aumentan las pérdidas. Además, si aplicamos métodos de cocción concentrante, el gramaje se reduce por deshidratación bajando aún más su rendimiento. Obviamente si combinamos ambas condiciones, el rendimiento puede ser tan bajo que se deba llegar a necesitar el doble del alimento para obtener un neto deseado.

### 3. Leguminosas frescas y frutos amiláceos

| Alimento                                   | Técnica Culinaria Aplicada | %P    | IPC  | FRP  | IC   | FRC  |
|--|----------------------------|-------|------|------|------|------|
| <b>Leguminosas Frescas</b>                 |                            |       |      |      |      |      |
| Arvejas congeladas                         | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 0,97 | 1,03 |
| Poroto granados naturales (desecho vainas) | Cocción Húmeda por Hervor  | 54,23 | 0,46 | 2,18 | 1,17 | 0,85 |
| Habas naturales (desecho vainas)           | Cocción Húmeda por Hervor  | 56,70 | 0,43 | 2,31 | 1,03 | 0,97 |
| <b>Frutos Amiláceos</b>                    |                            |       |      |      |      |      |
| Castañas                                   | Cocción Seca Horneado      | 38,67 | 0,61 | 1,63 | 1,08 | 0,93 |
| Piñones                                    | Cocción Húmeda por Hervor  | 27,93 | 0,72 | 1,39 | 1,10 | 0,90 |

Tabla 4-3. ITA de Leguminosas frescas y frutos amiláceos

\* N/A: No Aplica.

- **%P e IPC**

Las leguminosas frescas en su estado natural vienen dentro de vainas, las cuales, debido a su fibrosidad, no son consumidas siendo consideradas desechos. Por lo tanto, si son adquiridas al natural, tendrán un %P promedio de más del 50% de su peso (55%). Por otra parte, los frutos amiláceos están cubiertos por una cáscara no comestible, que puede representar hasta el 40% de su peso (Cáceres y cols., 2019).

- **IC**

Las leguminosas frescas y frutos amiláceos tienden a mantener su peso post cocción, por lo que su IC bordea el valor uno (1). El caso de las leguminosas frescas es similar al de los tubérculos, su principal nutriente es el almidón, sin embargo, su humedad es alta, por lo que en una cocción húmeda, que es la forma habitual de cocinar estos productos, el gramaje se mantiene en relativo equilibrio. El caso de los frutos amiláceos es diferente, ya que se pueden cocinar en cocción expansiva o concentrante, sin embargo, en ambas su IC bordea el 1. Esto permite concluir que acá el factor principal es el alimento. Los frutos amiláceos contienen almidón en cantidad considerable, sin embargo, también contienen otros nutrientes y fibra y se cocinan con la cáscara no comestible, por lo que hay varios factores que están impidiendo la absorción y/o pérdida de agua en cocciones húmedas o secas respectivamente.

- **Rendimiento**

El rendimiento de estos alimentos dependerá únicamente de la forma de presentación en que se adquieran pues el único ITA que está afectando su gramaje es la pérdida. Si estos productos se compran desgranados o pelados, como es el caso de las leguminosas o frutos amiláceos, se ahorraría un 55% o 40% respectivamente, teniendo un rendimiento neutro, independiente del tipo y método de cocción al que sean sometidos.

## DIAGRAMA RESUMEN

Respecto de los resultados antes obtenidos, podemos resumir lo siguiente:

### %P (IPC)

|                     |  |
|---------------------|--|
| Cereales            | No aplica  |
| Choclo al natural   | Más del 50% de pérdida por deshojado, deshilachado y coronta   |
| Pseudocereales      | No aplica  |
| Tubérculos          | Entre 15 a 25% por pelado dependiendo de la forma<br>Puede subir hasta 50% si además se incluye un corte |
| Leguminosas Frescas | Promedio de 55% de pérdidas por desvainado   |
| Frutos amiláceos    | 33% en promedio por pelado   |

El IPC se mueve en relación directa con el % de pérdida, tal como se explicó en el capítulo 2.

### IC

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Cereales            | > a 2    |
| Choclo al natural   | Aprox 1  |
| Pseudocereales      | > a 2    |
| Tubérculos          | Aprox. 1 |
| Leguminosas Frescas | Aprox. 1 |
| Frutos amiláceos    | Aprox. 1 |

## Rendimiento

|                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| Cereales            | Alto rendimiento          |
| Choclo al natural   | Bajo Rendimiento          |
| Pseudocereales      | Alto rendimiento          |
| Tubérculos          | Rendimiento Neutro a Bajo |
| Leguminosas Frescas | Rendimiento Neutro a Bajo |
| Frutos amiláceos    | Rendimiento Neutro a Bajo |

## ACTIVIDADES EVALUATIVAS

### Actividad 1: Selección múltiple

Responda en el siguiente botón:



1) Los alimentos altos en carbohidratos se caracterizan por:

- a) Tender a mantener su tamaño post cocción.
- b) Tener como principal componente el almidón.
- c) Tener un IC bajo.
- d) Generar una gran cantidad de recortes y desechos.

**2) Respecto al rendimiento que presenta este grupo de alimentos, se puede afirmar que:**

- a) Es independiente de la composición química del alimento.
- b) El método de cocción no influye mayormente.
- c) Las operaciones preliminares del alimento podrían determinar su resultado.
- d) Es el mismo que en otro grupo de alimentos.

**3) Los siguientes elementos de una Cazuela Tradicional poseen porcentaje de pérdida, excepto por:**

- a) Arroz
- b) Papa
- c) Choclo
- d) Porotos verdes

**4) Con respecto al IC de los cereales y pseudocereales, se puede afirmar que:**

- a) A mayor tamaño del alimento, menor IC.
- b) Mientras más refinado sea el grano, aumentará más su tamaño.
- c) A mayor tiempo de cocción, más aumentarán su tamaño.
- d) La temperatura de cocción no influye en su IC.

**5) ¿Cuál de las siguientes alternativas corresponde a una afirmación sobre los “cereales y pseudocereales”?**

- a) Más del 50% de su peso corresponde a pérdidas.
- b) El único ITA que afecta su gramaje es la pérdida.
- c) Su %P es variable, el cual puede incluir únicamente desechos o desechos y recortes.
- d) Pueden duplicar o hasta cuadruplicar su IC.

## Actividad 2: Preguntas de desarrollo

- 1) ¿Por qué las operaciones de corte y los tamaños de estos en una papa influyen en su IC?
- 2) ¿Qué relación tiene el contenido de fibra soluble en el IC de un cereal o pseudocereal?
- 3) ¿Cómo sería el IC de una papa que se utiliza en una cazuela? Justifique su respuesta.





## CAPÍTULO 5:

# ITAS DE ALIMENTOS ALTOS EN PROTEÍNAS

**¿Te has fijado que cuando cocinamos carnes, estas tienden a reducirse? ¿Cuántas veces compramos demás pensando que disminuirá tanto que no nos alcanzará para todos? Pero...¿Todas las carnes se comportan igual? ¿de qué depende? ¿Qué pasa con otras fuentes de proteínas distintas de la carne?**

## INTRODUCCIÓN

Los alimentos altos en proteínas son un grupo conformado por diversos alimentos de distintos orígenes, pero todos tienen en común que su nutriente mayoritario y/o principal aporte, son las proteínas (Jury, Urteaga, Taibo, 1999; Cáceres y cols., 2019). Los cortes cárneos de las distintas especies comestibles, están conformados por tejido muscular pudiendo además contener huesos, nervios y/o grasa, todos componentes que tienen un efecto en la variación de peso de estos alimentos con la cocción. Además de los alimentos proteicos de origen animal, en este grupo se encuentran las leguminosas secas, productos que, al igual que los cereales, tienen en su composición un aporte importante de almidón. Nuevamente, el tipo de alimento y su composición química son factores que influyen directamente en la variación del peso durante las operaciones culinarias, afectando el resultado de los ITA. Para el caso de los ITA preliminares, los factores que más influyen son las condiciones del alimento y aspectos culturales.

## DESARROLLO TEMÁTICO

A continuación, se presentarán los ITA por cada grupo de alimentos

### 1. Carnes de abasto y de ave

| Alimento                      | Técnica Culinaria Aplicada      | %P   | IPC  | FRP  | IC   | FRC  |
|-------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
| <b>Carnes/ Carne de aves</b>  |                                 |      |      |      |      |      |
| Osobuco (desecho hueso)       | Cocción Húmeda por Hervor       | 8,00 | 0,92 | 1,09 | 0,72 | 1,39 |
| Osobuco (desecho hueso)       | Cocción Mixta (Salteado/hervor) | 8,00 | 0,92 | 1,09 | 0,50 | 2,00 |
| Asado de tira (desecho hueso) | Cocción Húmeda por Hervor       | 33,1 | 0,67 | 1,49 | 0,61 | 1,64 |
| Asado de tira (desecho hueso) | Cocción Seca Horneado           | 33,1 | 0,67 | 1,49 | 0,75 | 1,33 |
| Filete                        | Cocción Seca Horneado           | 0    | 0    | N/A  | 0,73 | 1,37 |
|                               | Cocción Seca Salteado           | 0    | 0    | N/A  | 0,78 | 1,28 |
| Asiento Picana                | Cocción Húmeda por Hervor       | 0    | 0    | N/A  | 0,83 | 1,20 |
| Posta Negra                   | Cocción Húmeda por Hervor       | 0    | 0    | N/A  | 0,61 | 1,64 |
|                               | Cocción Seca Horneado           | 0    | 0    | N/A  | 0,64 | 1,56 |
| Posta Rosada                  | Cocción Seca Horneado           | 0    | 0    | N/A  | 0,60 | 1,67 |
|                               | Cocción Húmeda por Hervor       | 0    | 0    | N/A  | 0,73 | 1,37 |
| Pollo Ganso                   | Cocción Húmeda por Hervor       | 0    | 0    | N/A  | 0,70 | 0,71 |
|                               | Cocción Seca Horneado           | 0    | 0    | N/A  | 0,78 | 0,47 |
| Lomo Liso                     | Cocción Húmeda por Hervor       | 0    | 0    | N/A  | 0,70 | 1,54 |
|                               | Cocción Húmeda por Hervor       | 0    | 0    | N/A  | 0,68 | 1,47 |
|                               | Cocción Húmeda por Hervor       | 0    | 0    | N/A  | 0,69 | 1,45 |
| Lomo vetado                   | Cocción Seca Salteado           | 0    | 0    | N/A  | 0,80 | 1,25 |
|                               | Cocción Seca Horneado           | 0    | 0    | N/A  | 0,68 | 1,47 |

| Alimento                           | Técnica Culinaria Aplicada | %P    | IPC  | FRP  | IC   | FRC  |
|------------------------------------|----------------------------|-------|------|------|------|------|
| <b>Carnes/ Carne de aves</b>       |                            |       |      |      |      |      |
| Huachalomo                         | Cocción Seca Horneado      | 0     | 0    | N/A  | 0,73 | 1,37 |
|                                    | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 0,68 | 1,47 |
| Sobrecostilla                      | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 0,80 | 1,25 |
|                                    | Cocción Seca Horneado      | 0     | 0    | N/A  | 0,88 | 1,14 |
| Molida corriente                   | Cocción Seca Horneado      | 0     | 0    | N/A  | 0,60 | 1,67 |
| Molida Tártaro                     | Cocción Seca Salteado      | 0     | 0    | N/A  | 0,79 | 1,27 |
| Pulpa de cerdo                     | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 0,73 | 1,37 |
| Chuleta de cerdo (desecho hueso)   | Cocción Húmeda por Hervor  | 28,93 | 0,71 | 1,41 | 0,79 | 1,27 |
| Chuleta de cerdo (desecho hueso)   | Cocción Seca Horneado      | 28,93 | 0,71 | 1,41 | 0,63 | 1,59 |
| Costillar de cerdo (desecho hueso) | Cocción Seca Horneado      | 47,67 | 0,52 | 1,91 | 0,55 | 1,81 |
| Solomillo de cerdo                 | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 0,70 | 1,43 |
| Trutro de pavo (desecho hueso)     | Cocción Húmeda por Hervor  | 16,10 | 0,84 | 1,19 | 0,70 | 1,25 |
| Trutro de pavo (desecho hueso)     | Cocción Seca Horneado      | 16,10 | 0,84 | 1,19 | 0,80 | 1,51 |
| Trutro de pollo (desecho hueso)    | Cocción Húmeda por Hervor  | 15,57 | 0,84 | 1,18 | 0,66 | 1,16 |
| Trutro de pollo (desecho hueso)    | Cocción Húmeda por Hervor  | 15,57 | 0,84 | 1,18 | 0,86 | 1,28 |
| Pechuga de pollo (desecho hueso)   | Cocción Húmeda por Hervor  | 24,42 | 0,76 | 1,32 | 0,78 | 1,28 |
| Pechuga de pollo deshuesada        | Cocción Seca Salteado      | 0     | 0    | N/A  | 0,78 | 1,28 |
| Pechuga pavo deshuesada            | Cocción Seca Horneado      | 0     | 0    | N/A  | 0,60 | 1,67 |
|                                    | Cocción Seca Salteado      | 0     | 0    | N/A  | 0,78 | 1,28 |

\* N/A: No Aplica.

Tabla 5-1. Carnes de abasto y de aves

- **%P e IPC**

En la tabla se aprecia que, para las carnes, el %P, y su IPC asociado, son variables según el tipo de corte cárnico escogido, variando desde un 8% en el osobuco hasta un 48% en el costillar de cerdo. Para estos datos solo se consideró como PNC a los huesos o carcasas, omitiendo los nervios, piel y/o grasa, que dependiendo del comensal, pueden ser o no considerados pérdida. Esto es importante de tener en cuenta pues si además del hueso, se retiran estos otros componentes en un determinado corte cárnico, su pérdida podría sobrepasar fácilmente el 50%.

**¡Alerta de tip culinario!**

Los huesos de las carnes también pueden ser utilizados en otras preparaciones, como por ejemplo, la elaboración de fondos. Estos a su vez, pueden ser utilizados en sopas, salsas o guisos. ¡Le brindan un sabor auténtico a las comidas!

- **IC**

El IC de las carnes es, como se aprecia en la tabla, siempre menor a 1, fluctuando entre 0,50 en el osobuco hasta 0,88 en la sobrecostilla. Hay dos factores que se entrelazan para dar cuenta del IC en una carne; por un lado el tipo de corte y su composición, y, por otro lado, el tipo y método de cocción a la que es sometido. Un ejemplo claro del primer factor es lo que sucede con la carne molida, donde el IC de la versión tártaro es mayor (0,79) en comparación a su par corriente (0,60), cuestión que podría explicarse por el contenido de grasa presente, siendo la única diferencia entre ambos productos, es decir, al existir más grasa en la carne molida corriente que se fundirá al cocinarla, la pérdida de gramaje es mayor. Respecto del segundo factor, el IC menor a uno en cocciones secas se explica debido a las altas temperaturas alcanzadas en estos tipos de cocción, que dan paso a procesos como la coagulación de las proteínas, fusión de las grasas y/o deshidratación del músculo, todos procesos que disminuyen su peso (Noguera, Gigante, 2018). Por otra parte, en las cocciones húmedas, el IC también es menor a uno, pero esto depende del contenido graso y tejido conectivo del corte, pudiendo disminuir en menor medida

e incluso llegar a mantener su gramaje. En este sentido, no parece existir diferencia significativa por especie ya que las carnes de vacuno promedian un IC de 0,74, mientras que las de cerdo un 0,68 y las de aves un 0,75.

- **Rendimiento**

Las carnes son alimentos de bajo rendimiento debido a que presentan una pérdida que puede ser considerable y que además disminuyen su gramaje en cocciones habituales como a la parrilla, horno, sartén o frita, las carnes son alimentos tipificados como de bajo rendimiento (de Queiroz y Cols., 2018). La disminución de gramaje ocurrida en las carnes hace que para planificarlas, se deba considerar más gramaje del que se espera sea servido al plato. Este bajo rendimiento, sumado a los mayores precios y a la menor sustentabilidad de estos alimentos, provoca que su frecuencia en la minuta tienda a la baja y sea sustituida por alimentos proteicos más baratos y de mejor rendimiento como sucedáneos de soja, huevos y, por supuesto, leguminosas secas (Strasburg, Jahno, 2015).

## 2. Vísceras y embutidos

| Alimento                   | Técnica Culinaria Aplicada | %P    | IPC  | FRP  | IC   | FRC  |
|----------------------------|----------------------------|-------|------|------|------|------|
| <b>Vísceras /Embutidos</b> |                            |       |      |      |      |      |
| Pernil carne               | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 0,72 | 1,39 |
| Hamburguesa de cerdo       | Cocción Seca Salteado      | 0     | 0    | N/A  | 0,50 | 2,00 |
| Vienesa de cerdo           | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 0,61 | 1,64 |
| Longaniza                  | Cocción Seca Horneado      | 0     | 0    | N/A  | 0,75 | 1,33 |
| Chorizo                    | Cocción Seca Salteado      | 0     | 0    | N/A  | 0,73 | 1,37 |
| Prieta                     | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 0,78 | 1,28 |
| Pana de vacuno (hígado)    | Cocción Seca Horneado      | 0     | 0    | N/A  | 0,83 | 1,20 |
| Pana de ave (hígado)       | Cocción Seca Salteado      | 0     | 0    | N/A  | 0,61 | 1,64 |
| Lengua vacuna              | Cocción Húmeda por Hervor  | 13,68 | 0,86 | 1,16 | 0,60 | 1,66 |
| Guatitas                   | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 0,82 | 1,22 |
| Corazón de vacuno          | Cocción Seca Horneado      | 0     | 0    | N/A  | 0,77 | 1,30 |
|                            | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 0,73 | 1,37 |

\* N/A: No Aplica.

Tabla 4-2. Vísceras y embutidos

- **%P e IPC**

Salvo la lengua, las vísceras y embutidos fueron comparados listos para su consumo por lo que no presentan %P e IPC.

- **IC**

Los valores de IC de estos productos tienden a ser mayores que los de las carnes, fluctuando entre un 0,60 de la lengua y 1 de la vienesa, promediando 0,79. Comparando ambos tipos de productos, los embutidos tienden a tener IC mayores que las vísceras con 0,88 versus un 0,72 respectivamente. Frente a esto se debe considerar que embutidos como la vienesa vienen precocidos, por lo que requieren poco tiempo de cocción. En el IC de estos productos más que el tipo de cocción, juega un rol importante su composición y formato de venta, por ejemplo, la mayoría de ellos tiene una capa protectora que está impidiendo la transferencia de componentes entre el alimento y el medio, además, cada producto es distinto del otro, en los embutidos por un lado, varía principalmente su contenido de grasa, mientras que en las vísceras la composición depende mucho del órgano que se consume.

- **Rendimiento**

El rendimiento de estos productos es variable, pues hay algunos que se consideran de buen rendimiento, como los embutidos, debido a que no presentan pérdida y la disminución de gramaje es poca tras la cocción, mientras que otros como las vísceras, tienden a ser menos rendidoras. En estos alimentos, el hecho de que su precio sea bajo, aun cuando de todas maneras sean proteína de origen animal, hace que sean bastante demandados y consumidos por la población. No obstante, pese a su calidad proteica, se debe tener precaución con su consumo elevado, ya que dependiendo de su composición específica, la cual varía mucho entre ambos y dentro de cada grupo, muchos de ellos no son considerados dentro de una dieta saludable debido a su alto contenido de grasas saturadas y sodio (Izquierdo y cols., 2004).

### 3. Huevos

| Alimento          | Técnica Culinaria Aplicada | %P    | IPC  | FRP  | IC   | FRC  |
|-------------------|----------------------------|-------|------|------|------|------|
| <b>Huevos</b>     |                            |       |      |      |      |      |
| Huevo             | Cocción Húmeda por Hervor  | 11,26 | 0,88 | 1,13 | 1,03 | 0,97 |
|                   | Cocción Seca Fritura       | 11,26 | 0,88 | 1,13 | 0,98 | 1,02 |
|                   | Cocción Seca Salteado      | 11,26 | 0,88 | 1,13 | 0,98 | 1,02 |
| Huevo de codorniz | Cocción Húmeda por Hervor  | 16,40 | 0,84 | 1,2  | 0,93 | 1,08 |
|                   | Cocción Seca Fritura       | 16,40 | 0,84 | 1,2  | 0,75 | 1,33 |

Tabla 4-3. Huevos

\* N/A: No Aplica.

- **%P e IPC**

El huevo es un caso particular pues su %P es estable, ya que el porcentaje que representa su cáscara (PNC) está determinado genéticamente, siendo de 9 a 11% para el huevo de gallina y un 12 a 16% para el de codorniz (Estructura huevo, s.f.).

- **IC**

Su IC es uno (1) o muy cercano a uno, ya que su peso es relativamente constante con la cocción, especialmente si a cocción húmeda se refiere. El huevo en cocción húmeda se cocina en su cáscara, por lo que ésta actúa protegiendo cualquier variación de gramaje, por otra parte, las cocciones secas son muy cortas, lo que también limita la pérdida. La excepción la hace la cocción por fritura del huevo de codorniz, pero probablemente ocurre debido a su reducido tamaño que favorece una cocción muy rápida, la cual si se pasa puede producir IC menores.

- **Rendimiento**

El rendimiento de estos alimentos es relativamente alto, dado casi exclusivamente por la pérdida de la cáscara que no es comestible (Dussailant y cols., 2017). Esta pérdida es constante en las distintas unidades por lo que es fácil de prever, lo

que sumado a un bajo precio, alta versatilidad culinaria y a un excelente perfil nutricional, hacen de este producto uno de los más recomendados y consumidos dentro de los alimentos proteicos (Carbajal, s.f.).

#### 4. Pescados y Mariscos

| Alimento                              | Técnica Culinaria Aplicada | %P    | IPC  | FRP  | IC   | FRC  |
|---------------------------------------|----------------------------|-------|------|------|------|------|
| <b>Pescados y Mariscos</b>            |                            |       |      |      |      |      |
| Albacora filete                       | Cocción Seca Salteado      | 0     | 0    | N/A  | 0,79 | 1,27 |
| Merluza filete                        | Cocción Seca Fritura       | 0     | 0    | N/A  | 0,73 | 1,37 |
|                                       | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 0,79 | 1,27 |
| Merluza filete rebozada               | Cocción Seca Fritura       | 0     | 0    | N/A  | 1,20 | 0,83 |
| Reineta filete                        | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 0,77 | 1,3  |
| Reineta filete                        | Cocción Seca Horneado      | 0     | 0    | N/A  | 0,75 | 1,33 |
| Salmón con piel filete                | Cocción Seca Horneado      | 0     | 0    | N/A  | 0,82 | 1,22 |
| Congrio filete                        | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 0,68 | 1,47 |
| Congrio filete                        | Cocción Seca Salteado      | 0     | 0    | N/A  | 0,70 | 1,43 |
| Patas de Jaiba (desecho exoesqueleto) | Cocción Húmeda por Hervor  | 63,39 | 0,37 | 2,73 | 0,58 | 1,72 |
| Camarón congelado                     | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 0,53 | 1,89 |
| Almeja natural (desecho concha)       | Cocción Húmeda por Hervor  | 81,2  | 0,19 | 5,31 | 0,80 | 1,25 |
| Almeja natural horno                  | Cocción Seca Horneado      | 81,2  | 0,19 | 5,31 | 0,78 |      |
| Jibia filete hervida                  | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | 0    | 0,70 |      |
| Ostión natural (desecho concha)       | Cocción Húmeda por Hervor  | 66,5  | 0,34 | 2,99 | 0,73 | 1,37 |

\* N/A: No Aplica.

Tabla 5-1. Carnes de abasto y de aves

- **%P e IPC**

Para los pescados y mariscos comprados al natural se debe considerar siempre una pérdida, ya que no son comestibles sus vísceras, cabezas, aletas, espinas, conchas, exoesqueleto y/o, en algunos casos, su piel. En los valores aquí presentes no hay %P ni IPC para ningún pescado, pero esto es debido exclusivamente a que se trabajó con filetes de cada producto. Para una central de alimentación esto es lo más adecuado, ya que así se evita filetear los pescados, proceso que aumenta el tiempo de preparación y el riesgo de peligros tanto físicos como microbiológicos. Para los mariscos la situación es diferente pues diferente, puesto que lo más común es comprarlos en su concha o vivos, lo que se considera como un indicador de su calidad (Ryder, Karunasagar, Lahsen, 2014). Su %P es bastante alto, mayor a 60% en todos los casos aquí ejemplificados, pudiendo llegar incluso hasta un 80% de su peso, tal como se muestra en el caso de la almeja.

- **IC**

El IC tanto de pescados como de mariscos tiende a ser menor (<) a uno (1) debido principalmente a deshidratación y coagulación proteica. La única excepción es la merluza frita rebozada, donde claramente el factor que marca la diferencia es el rebozado, el cual al estar compuesto por féculas, tiende a absorber el aceite del medio produciendo un IC mayor a uno.

- **Rendimiento**

El caso de los productos del mar es particular, ya que por una parte los pescados tienen mejores rendimientos que las carnes al carecer de huesos, grasa visible y tejido conectivo y, por otra parte, los mariscos, tanto moluscos como crustáceos presentan un muy bajo rendimiento debido a su alto %P dado por sus PNC (conchas y carcasas). El rebozado de estos productos parece ser una forma de mejorar su rendimiento, pero se debe considerar que también aumentará bastante su densidad energética.

## 5. Leguminosas Secas

| Alimento                 | Técnica Culinaria Aplicada | %P | IPC | FRP | IC   | FRC  |
|--------------------------|----------------------------|----|-----|-----|------|------|
| <b>Leguminosas Secas</b> |                            |    |     |     |      |      |
| Porotos burros remojados | Cocción Húmeda por Hervor  | 0  | 0   | N/A | 1,40 | 0,71 |
| Porotos negros remojados | Cocción Húmeda por Hervor  | 0  | 0   | N/A | 1,83 | 0,55 |
| Garbanzos remojados      | Cocción Húmeda por Hervor  | 0  | 0   | N/A | 1,60 | 0,63 |
| Lentejas remojados       | Cocción Húmeda por Hervor  | 0  | 0   | N/A | 2,13 | 0,47 |

\* N/A: No Aplica.

Tabla 5-1. Carnes de abasto y de aves

- **%P e IPC**

Las leguminosas secas no tienen %P ni IPC, ya que su formato de venta excluye las vainas.

- **IC**

Las leguminosas secas siempre tienen un IC mayor que uno, esto debido a que se combinan dos hechos que producen un aumento en su gramaje. Por un lado, las legumbres están compuestas por almidón que, tal como se explicó anteriormente, absorbe agua y, por otro lado, su forma de cocción habitual es por el método del hervido que se realiza en un medio líquido. Existe una variación por tipo de legumbre, donde las lentejas parecen absorber más agua que garbanzos y porotos (2,13 vs 1,61). Si bien todas las legumbres tienen una composición similar, existen variaciones en su contenido y tipo de fibra que pudiese explicar estas diferencias en el IC. Aun así, todas tienen un IC alto que fluctúa entre 1,4 y 2,1 con un promedio de 1,74. Un dato no menor, es que para estos valores se consideraron las legumbres ya hidratadas, y aun así su IC es alto.

- **Rendimiento**

Las leguminosas secas, a diferencia de sus pares frescas, han perdido humedad como su nombre lo indica, pero su componente mayoritario sigue siendo el almidón. Esto permite que los procesos necesarios para su consumo, es decir, el remojo y cocción, aumenten considerablemente su gramaje, lo que las convierte en alimentos de alto rendimiento. Además, lo expuesto se ve potenciado por el hecho de que se compran en estado neto, por lo que no tienen %P. Por lo tanto, cuando se planifican preparaciones en base a legumbres debe considerarse un gramaje inferior al que se espera sea servido al plato, lo que implica un ahorro tanto en recursos alimentarios como financieros. Cabe destacar que también son alimentos que además de destacar por su aporte proteico, tienen múltiples ventajas nutricionales debido a la calidad de sus carbohidratos, presencia de minerales esenciales y fibra. A esto se suma que son un cultivo amigable con el medio ambiente (Hidalgo, Rodríguez y Porras, 2018).

## DIAGRAMA RESUMEN

Respecto de los resultados antes obtenidos, podemos resumir lo siguiente:

### %P (IPC)

|                      |   |
|----------------------|---|
| Cárneos              | Variable dependiendo del corte  |
| Vísceras y embutidos | No aplica   |
| Huevos               | 11%   |
| Pescados y Mariscos  | Depende del formato de venta;<br>pescados fileteados no aplica.<br>Mariscos del 60 al 80% |
| Leguminosas Secas    | No aplica   |

El IPC se mueve en relación directa con el % de pérdida, tal como se explicó en el capítulo 2.

## IC

|                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| Cárneos              | < a 1           |
| Vísceras y embutidos | < a 1 o Aprox 1 |
| Huevos               | Aprox 1         |
| Pescados y Mariscos  | < a 1           |
| Leguminosas Secas    | > a 1           |

## Rendimiento

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Cárneos              | Bajo rendimiento            |
| Vísceras y embutidos | Rendimiento Neutro a Bajo   |
| Huevos               | Rendimiento Neutro a Bajo   |
| Pescados y Mariscos  | Rendimiento Bajo a muy bajo |
| Leguminosas Secas    | Rendimiento Alto            |

## ACTIVIDADES EVALUATIVAS

### Actividad 1: Selección múltiple

Responda en el siguiente botón:



**1) Con respecto al IC de las siguientes carnes, ¿cuál es la que pierde mayor peso con la cocción seca de tipo salteado?**

- a) Una carne magra
- b) Una carne de vacuno
- c) Una carne alta en grasa
- d) Una carne de pollo

**2) ¿Cuál de los siguientes alimentos proteicos presenta un mayor rendimiento al ser cocinado?**

- a) Carne de vacuno
- b) Porotos
- c) Reineta
- d) Carne de cerdo

**3) En cuanto a los pescados y mariscos se puede afirmar que:**

- a) El rebozado de los pescados parece ser una forma de aumentar su rendimiento.
- b) Los mariscos tienen un muy bajo %P.

- c) Su rendimiento es mejor que el del huevo.
- d) Su rendimiento es menor que el de las carnes y aves

**4) ¿Qué componente de las leguminosas secas permite que estas sean aptas para el consumo post remojo y cocción?**

- a) Fitatos
- b) Fibra soluble
- c) Almidón
- d) Sorbitol

**5) El índice de conversión de las leguminosas secas es:**

- a) 0
- b) Menor a 1
- c) 1
- d) Mayor a 1

## **Actividad 2: Preguntas de desarrollo**

- 1) ¿Por qué las carnes que poseen menor cantidad de grasa pierden menos peso en una cocción seca (por ejemplo salteada)?
- 2) ¿Qué características del huevo lo hacen muy versátil al momento de seleccionarlo en nuestra central de alimentación?
- 3) ¿Qué ventajas tiene la compra de legumbres secas al planificar el menú de la central de alimentación?





## CAPÍTULO 6:

# ITAS DE ALIMENTOS ALTOS EN LÍPIDOS

**La mayoría de las veces consumimos frutos secos pelados pero... ¿Por qué? ¿Qué tanto perdemos si los compramos con cáscara? ¿Qué pasa con los aceites y las grasas cuando los cocinamos? ¿Varían en gramaje? ¿Se puede calcular una disminución o aumento si solo son un ingrediente dentro de una preparación?. Cuando salteamos algo, parece que el aceite desaparece ¿será que se pierde?**

## INTRODUCCIÓN

Los alimentos altos en lípidos se subdividen en dos grandes grupos: a) alimentos ricos en lípidos y b) los alimentos ricos en aceites y grasas (Cáceres y cols., 2019; Jury, Urteaga, Taibo, 1999). El primer grupo corresponde a los frutos secos, semillas y frutos oleaginosos cuya composición es variada en cuanto a macro y micronutrientes, pero que poseen una importante cantidad de lípidos que los convierte en alimentos densos calóricamente. Estos, son alimentos secos que se caracterizan por estar protegidos del medio externo por cáscaras de variadas dimensiones, las que en su mayoría no son comestibles debido a su dureza, lo que hace que calcular los ITA de preliminares sea de mucho interés. El segundo grupo corresponde a las grasas y aceites, los que en su mayoría son considerados como ingredientes culinarios, es decir, si bien son alimentos, su consumo por sí solos es poco probable ya que mayoritariamente son adicionados a una preparación con el fin de favorecer su cocción, palatabilidad, aporte calórico y características organolépticas (FAO, s.f.). Este grupo de alimentos no posee partes no comestibles, pero sí son sometidos a cocción ya sea como un medio para cocinar o como un ingrediente que se fusionará y absorberá con y por otros alimentos. Por ello, el cálculo del IC resulta infructuoso ya que no servirá para gestionar planificaciones ni compras sino más bien su interés es desde el punto nutricional y/o toxicológico.

## DESARROLLO TEMÁTICO

A continuación, se presentarán los ITA por cada grupo de alimentos

### 1. Alimentos Ricos en Lípidos

| Alimento                            | Técnica Culinaria Aplicada | %P    | IPC  | FRP  | IC  | FRC |
|-------------------------------------|----------------------------|-------|------|------|-----|-----|
| <b>Frutos Secos</b>                 |                            |       |      |      |     |     |
| Pistachos pelados (desecho cáscara) | N/A                        | 49,30 | 0,51 | 1,97 | N/A | N/A |
| Almendras (desecho cáscara)         | N/A                        | 60,20 | 0,40 | 2,51 | N/A | N/A |
| Maní (desecho cáscara)              | N/A                        | 39,40 | 0,61 | 1,65 | N/A | N/A |
| Avellana europea (desecho cáscara)  | N/A                        | 56,24 | 0,44 | 2,28 | N/A | N/A |
| Nueces (desecho cáscara)            | N/A                        | 49,91 | 0,50 | 1,99 | N/A | N/A |
| <b>Frutos Oleaginosos</b>           |                            |       |      |      |     |     |
| Palta (desecho piel y carozo)       | N/A                        | 26,57 | 0,73 | 1,36 | N/A | N/A |
| Aceitunas negras (desecho carozo)   | N/A                        | 25,33 | 0,75 | 1,34 | N/A | N/A |

\* N/A: No Aplica.

Tabla 6-1. Alimentos ricos en Lípidos

#### • %P e IPC

Respecto de los alimentos ricos en lípidos, su %P es uno de los más altos dentro de los alimentos, esto debido principalmente a que poseen cáscaras y/o carozos no comestibles que representan gran parte de su peso. Entre ellos, los frutos secos son los con más altos %P y por ende más bajo IPC, especialmente en su estado natural, es decir, con cáscara leñosa correspondiente al endocarpio. Esta cáscara que recubre a la semilla, que es lo que consumimos, se considera no comestible debido a su alta fibrosidad y dureza, difícil tanto de masticar como de digerir por parte de nuestro organismo, por lo que se desecha. El %P de los frutos secos más consumidos en nuestro país, según lo aquí mostrado, fluctúa entre un 40% en el maní hasta un 60% en las almendras, con un promedio de 51%, es decir, para los frutos secos adquiridos al natural, su pérdida alcanza la mitad de su peso total

(IPC de 0,5). El caso de los frutos oleaginosos es un tanto diferente, también están recubiertos por una cáscara que los protege pero, a diferencia de los frutos secos, esta si es comestible. Aun así, este tipo de frutos tiene un %P considerable ya que contienen carozo o semilla dura no comestible, que cae en la categoría de pérdidas. Este carozo en el caso de las aceitunas negras aquí ejemplificadas, corresponde al 25% del peso, mientras que para la palta hass, la cual, además de presentar carozo, su cáscara se considera como no comestible, en conjunto representan un 27% de su peso.

No se trabajó con semillas oleaginosas como las de maravilla, linaza, sésamo, chía, entre otras, sin embargo para muchas de estas no hay %P debido a que se consumen con cáscara o se adquieren sin ellas.

- **IC**

Ninguno de estos alimentos tiene como requisito alguna técnica de cocción para su consumo, y si bien algunos sí se cocinan cuando van acompañando alguna preparación, su IC no varía y no es de interés su cálculo debido a la poca frecuencia de uso de esta forma y a que cuando se usa, generalmente son para adornar o acompañar no siendo un ingrediente principal ni mayoritario.

- **Rendimiento**

El rendimiento de todos estos alimentos ricos en lípidos es bajo, sin embargo, para su uso en alimentación colectiva, su compra se realiza en neto, es decir, se adquieren pelados o, en el caso de las aceitunas, descarozadas, eso sí, asumiendo un mayor costo. La palta es un caso especial pues es de delicado almacenamiento y posterior manejo, por esto es necesario considerar su menor rendimiento debido únicamente a la pérdida en operaciones preliminares (Zapata, s/f).

## 2. Grasas y aceites

| Alimento      | Técnica Culinaria Aplicada     | %P | IPC | FRP | IC   | FRC  |
|---------------|--------------------------------|----|-----|-----|------|------|
| <b>Grasas</b> |                                |    |     |     |      |      |
| Tocino        | Cocción Seca Salteada (sin MG) | 0  | 0   | N/A | 0,65 | 1,54 |

- **%P e IPC**

Los aceites no tienen partes no comestibles y su contenido es 100% comestible. Pasa lo mismo en el caso de las grasas -a excepción del tocino- según gustos del comensal. Sin embargo, para este ejemplo se consideró su uso completo, por lo que tampoco hay considerada pérdida.

- **IC**

Los alimentos con altos porcentajes de grasa sometidos a cocción tienden a tener IC menor (<) a uno (1) debido a la fusión de las grasas por la acción del calor (Valenzuela, Morgado, 2005). Esto es válido, por ejemplo, para las carnes, pero es distinto cuando se trata de aceites y grasas propiamente tal. El único alimento que es alto en grasas y se considera grasa al mismo tiempo es el tocino, el cual nos permite ver claramente la fusión que ocurre con las grasas por acción del calor, ya que al ponerlo en una sartén al fuego, sin adicionar otra materia grasa, la grasa contenida en el tocino se funde quedando en el utensilio, mientras que el peso del producto final se reduce, lo que queda demostrado por un IC de 0,65. Tanto para los aceites como para las otras grasas como mantequilla, margarina, mayonesa, crema o paté, no es necesario obtener su IC por dos razones; por una parte su consumo habitual es en crudo para acompañar el pan, ensaladas, comidas o postres según el aceite o grasa escogido, y por otra, porque cuando se usan para cocinar, como el caso de los aceites y de la mantequilla, lo que ocurre no es un cambio en gramaje sino un cambio físico que permite que sea absorbido por los alimentos. Esto último no puede ser considerado una disminución en su gramaje sino más bien un cambio de ubicación, siendo consumido de igual forma en su totalidad. La excepción a lo dicho se genera cuando el aceite se utiliza para fritura, en este caso, el aceite no tiene un fin de consumo si no que se utiliza como medio para cocinar otros alimentos pudiendo volverse a utilizar o bien desecharlo. Aquí sucede algo interesante, pues el aceite cuyo destino es la basura (o reciclaje) posterior a su uso, podría ser considerado como pérdida para fines de planificación alimentaria y

presupuestaria.

En este caso se pueden asumir valores de % de absorción del aceite en los alimentos de un 30 a 40%, aunque de todas maneras su uso será del 100% del producto (Montes y cols., 2016).

#### **¡Alerta de tip culinario!**

Si tiramos el aceite que nos sobró al cocinar por el fregadero, podemos contaminar litros de agua, lo que conlleva un gran impacto medioambiental (iagua.es, 2021). Es muy importante que, el aceite una vez frío, sea depositado filtrado en un recipiente y depositado en puntos de reciclaje.

- **Rendimiento**

El rendimiento de estos productos es variable y difícil de calcular, ya que depende mucho del uso que les queremos dar. Si se utilizan en crudo su rendimiento es neutro, ya que no existirían pérdidas ni tampoco variaciones en el gramaje post cocción, es decir, lo que compramos es exactamente lo que obtendremos para consumo. La realidad es diferente y se complejiza si queremos utilizar estos alimentos en preparaciones culinarias que requieren cocción. Para este caso hay dos resultados según sean utilizados como ingrediente o como medio de cocción. En la primera situación, el rendimiento sería neutro ya que tanto los aceites como las grasas son absorbidos por otros alimentos, por ende consumidos en la preparación. Distinto es el caso cuando estas materias grasas se utilizan como un medio para cocinar otros alimentos, aquí su rendimiento es considerado neutro a bajo, esto debido a que a veces es neutro pues se consume todo como en fritura superficial o sofritos, y otras veces queda materia grasa en el sartén, provocando un rendimiento menor. Este rendimiento es bastante más bajo cuando el aceite se utiliza para frituras hondas, donde el gasto en aceite puede llegar a ser muy considerable.

## DIAGRAMA RESUMEN

Respecto de los resultados antes obtenidos, podemos resumir lo siguiente:

### %P (IPC)

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| Frutos secos       | 50%       |
| Frutos oleaginosos | 25 – 27%  |
| Aceites            | No aplica |
| Grasas             | No aplica |

El IPC se mueve en relación directa con el % de pérdida, tal como se explicó en el capítulo 2.

### IC

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| Frutos secos       | No aplica o neutro |
| Frutos oleaginosos | No aplica o neutro |
| Aceites            | No aplica o neutro |
| Grasas             | No aplica o < a 1  |

### Rendimiento

|                    |                           |
|--------------------|---------------------------|
| Frutos secos       | Bajo rendimiento          |
| Frutos oleaginosos | Bajo rendimiento          |
| Aceites            | Rendimiento Neutro a Bajo |
| Grasas             | Rendimiento Neutro a Bajo |

## ACTIVIDADES EVALUATIVAS

### Actividad 1: Selección múltiple

Responda en el siguiente botón:



#### 1) ¿Qué diferencia a un alimento rico en lípido de los aceites y las grasas?

- a) Nada, ambos grupos son iguales
- b) Solo la apariencia, ya que los alimentos ricos en lípidos en general tienen cáscara.
- c) Su composición nutricional, ya que los alimentos ricos en lípidos, contienen proteínas y carbohidratos además de tener una buena cantidad de lípidos.
- d) Los aceites y grasas son frutos secos siempre.

#### 2) Con respecto a los alimentos ricos en lípidos, se puede afirmar que:

- a) Su IPC es muy alto.
- b) Es mejor comprar estos alimentos al natural, ya que esto reduce el costo de su producción.
- c) En general tienen un alto %P debido a que su carozo es muy duro y fibroso, lo cual no lo hace apto para el consumo.
- d) Siempre es necesario calcular si IC.

#### 3) ¿Cuál es la mejor alternativa para desechar el aceite usado?

- a) Tirarlo por el lavaplatos
- b) Juntarlo en botellas plásticas y enterrarlo

- c) Botarlo en la tierra
- d) Juntarlo en contenedores y reciclarlo

**4) En cuanto a los aceites y grasas, se puede afirmar que:**

- a) Su %P es muy alto
- b) Cuando se utiliza aceite para fritura, su rendimiento disminuye, ya que se pierde este luego de su uso.
- c) Su rendimiento es fácil de calcular en todos los casos.
- d) En general se calcula IC de este grupo para calcular su uso en los procedimientos culinarios.

**5) ¿En cuál de las siguientes preparaciones será más alto el rendimiento del aceite?**

- a) Bistec de vacuno, preparado en cocción seca, tipo salteado
- b) Papas fritas, preparado en cocción seca, fritura en profundidad
- c) Carbonada (con sofrito), preparado en cocción seca más húmeda
- d) Pescado frito, preparado en cocción seca, fritura en profundidad

**Actividad 2: Preguntas de desarrollo**

- 1) ¿Qué recomendarías a una nutricionista al momento de planificar en su central de alimentación alimentos ricos en lípidos?
- 2) ¿Cómo se puede aprovechar mejor el rendimiento de los aceites?
- 3) ¿Por qué es innecesario calcular el IC en los aceites y otras grasas?





## CAPÍTULO 7:

# ITAS DE ALIMENTOS ALTOS EN AGUA, MICRONUTRIENTES Y FIBRA

Todos sabemos que uno de los alimentos con los que más se generan pérdidas son los vegetales. En este sentido, ¿a quién no le ha pasado que compra una lechuga y bota muchas de sus hojas externas? Y por otra parte, muchos de los vegetales que compramos, antes de consumirlos acostumbramos a pelarlos y retirarles sus partes más externas, pedúnculos, centros o huesos, pepas o carozos, entonces ¿podemos suponer cuál será su rendimiento? Pero el rendimiento no solo se basa en las pérdidas... ¿sabemos qué pasa con ellos al someterlos a cocción?

## INTRODUCCIÓN

Los alimentos que serán tratados en el presente capítulo son los vegetales, lo que comúnmente son conocidos por la población general como frutas y verduras. Si bien todos los vegetales son altos en micronutrientes, y algunos como las leguminosas superan en su contenido de fibra a frutas y verduras, estas últimas se destacan por aportar micronutrientes y fibra en cantidades que podrían ser un aporte más significativo a la dieta de la población debido a su popularidad, cotidianidad y recomendación de consumo. Una característica que las diferencia de otros vegetales es su contenido de humedad. De hecho es esta humedad lo que hace que su vida útil sea tan corta y que tiendan a marchitarse o contaminarse rápidamente contribuyendo aún más a la pérdida de base que puedan tener por cáscaras, tallos, raíces, pepas, carozos, centros, entre otros. Esto hace que frutas y verduras tengan ITA bastantes variables según las características de consumo del vegetal, es así como coexisten vegetales con altos %P y por ende bajo IPC, y viceversa. El contenido de

humedad además, es responsable de que su IC tienda a ser menor a 1 en la mayoría de los casos, a causa de su evaporación.

## DESARROLLO TEMÁTICO

A continuación, se presentarán los ITA por cada grupo de alimentos

### 1. Verduras

| Alimento  | Técnica Culinaria Aplicada | %P    | IPC  | FRP  | IC   | FRC  |
|---|----------------------------|-------|------|------|------|------|
| <b>Verduras</b>   |                            |       |      |      |      |      |
| Zapallo italiano pelado en bastones (desechos despunte y cáscara) | Cocción Húmeda por Hervor  | 14,05 | 0,86 | 1,16 | 0,90 | 1,11 |
| Zapallo italiano en parmentier hervido (desecho solo despunte)    | Cocción Húmeda por Hervor  | 2,36  | 0,98 | 1,02 | 0,95 | 1,05 |
| Zapallo camote en bastones (desecho cáscara y pepas)              | Cocción Húmeda por Hervor  | 26,27 | 0,74 | 1,36 | 1,03 | 0,97 |
| Zapallo camote en parmentier (desecho cáscara y pepas)            | Cocción Húmeda por Hervor  | 26,27 | 0,74 | 1,36 | 1,00 | 1,00 |
| Pimentón (desecho despunte y pepas)                               | Cocción Seca Salteado      | 13,70 | 0,86 | 1,16 | 0,77 | 1,30 |
| Berenjena (desecho despunte y piel)                               | Cocción Húmeda por Hervor  | 34,53 | 0,65 | 1,53 | 1,12 | 0,89 |
| Berenjena (desecho despunte)                                      | Cocción Seca Horneado      | 7,87  | 0,92 | 1,09 | 0,68 | 1,47 |
| Betarraga pelada (desecho cáscara)                                | Cocción Húmeda por Hervor  | 16,19 | 0,84 | 1,19 | 0,93 | 1,08 |
| Zanahoria pelada (desecho cáscara)                                | Cocción Húmeda por Hervor  | 11,24 | 0,89 | 1,13 | 0,94 | 1,06 |
| Coliflor petit bouquet  | Cocción Seca Salteado      | 0     | 0    | N/A  | 1,17 | 0,85 |
| Brócoli petit bouquet   | Cocción Seca Salteado      | 0     | 0    | N/A  | 1,13 | 0,88 |
| Cebolla en brunoise / pluma (desecho piel y despunte)             | Cocción Seca Salteado      | 8,64  | 0,91 | 1,09 | 0,78 | 1,28 |
| Cebollín (desecho despunte)                                       | Cocción Seca Salteado      | 7,94  | 0,92 | 1,09 | 0,80 | 1,25 |
| Puerro (desecho despunte, hojas superficiales)                    | Cocción Húmeda por Hervor  | 24,61 | 0,75 | 1,33 | 0,88 | 1,14 |

| Alimento  | Técnica Culinaria Aplicada | %P    | IPC  | FRP  | IC   | FRC  |
|---|----------------------------|-------|------|------|------|------|
| <b>Verduras</b>   |                            |       |      |      |      |      |
| Dientes de ajo pelados (desecho piel y despuntes)                     | Cocción Seca Salteado      | 6,73  | 0,93 | 1,07 | 0,69 | 1,45 |
| Acelga hoja (desecho hojas externas y tallos)                         | Cocción Húmeda por Hervor  | 31,43 | 0,69 | 1,46 | 1,12 | 0,89 |
| Acelga hoja (desecho tallos)  | Cocción Húmeda por Hervor  | 9,19  | 0,91 | 1,11 | 1,12 | 0,89 |
| Acelga con tallo lista para consumo                                   | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 0,90 | 1,11 |
| Espinaca hojas (desecho hojas externas y tallos)                      | Cocción Húmeda por Hervor  | 57,30 | 0,43 | 2,34 | 1,07 | 0,93 |
| Espárragos (desecho tallo basal)                                      | Cocción Húmeda por Hervor  | 39,17 | 0,61 | 1,64 | 1,05 | 0,95 |
| Alcachofa parte comestible (desecho hojas y parte del fondo)          | Cocción Húmeda por Hervor  | 65,30 | 0,35 | 2,88 | 1,32 | 0,76 |
| Tomate pelado (desecho despunte y piel)                               | Cocción Seca Salteado      | 15,95 | 0,84 | 1,19 | 0,83 | 1,20 |
| Tomate pelado y sin centro (desecho despuntes, piel, corazón y pepas) | Cocción Seca Salteado      | 58,75 | 0,41 | 2,42 | 0,83 | 1,20 |
| Champiñón tipo parís  | Cocción Seca Salteado      | 0     | 0    | N/A  | 0,62 | 1,61 |
| Champiñón tipo ostra  | Cocción Seca Salteado      | 0     | 0    | N/A  | 0,66 | 1,51 |
| Champiñón tipo portobello   | Cocción Seca Salteado      | 0     | 0    | N/A  | 0,78 | 1,28 |
| Champiñón tipo shiitake   | Cocción Seca Salteado      | 0     | 0    | N/A  | 0,78 | 1,28 |
| Cochayuyo rehidratado   | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 2,05 | 0,49 |
| Ruibarbo tallo  | Cocción Húmeda por Hervor  | 0     | 0    | N/A  | 1,10 | 0,91 |
| Apio tallo (desecho base y hojas)                                     | N/A                        | 21,93 | 0,78 | 1,28 | N/A  | N/A  |
| Rábano (desecho despuntes)  | N/A                        | 15,53 | 0,85 | 1,18 | N/A  | N/A  |
| Nabo (desecho despuntes)  | N/A                        | 13,94 | 0,86 | 1,16 | N/A  | N/A  |
| Pepino ensalada (desecho despuntes y piel)                            | N/A                        | 23,65 | 0,76 | 1,31 | N/A  | N/A  |

\* N/A: No Aplica.

Tabla 7-1. Verduras

- **%P e IPC**

Las verduras presentan una realidad muy heterogénea en cuanto a sus ITA de preliminares; según el tipo de vegetal y si posee o no, partes no comestibles. Su %P puede ir desde 0 en vegetales listos para el consumo como los champiñones, hasta un 65% como la alcachofa que tiene múltiples partes consideradas no comestibles. El tipo o parte del vegetal que estemos consumiendo y lo que cultural o sensatamente se considera comestible de dicha parte, es lo que provoca la inmensa variación en la pérdida entre las diferentes verduras. En la tabla anterior hay ejemplos de verduras de frutos, tallos, bulbos, hojas, flores, raíces y setas, cada una con una realidad diferente en cuanto a sus partes no comestibles. El %P promedio de cada tipo de vegetal, en orden decreciente, es 33,61%, bulbos, 21,9% frutos, 21,77% flores, 24,48% hojas, 14,23% raíces, 17,79% tallos y 0% en setas. Pero más que el tipo de vegetal, el factor que más influye en el %P e IPC es lo que decidamos qué será lo comestible o no de este, lo cual queda ejemplificado claramente en el caso de varias de las verduras aquí presentadas. Por ejemplo, para el caso del zapallo italiano su %P baja de 14,05 a 2,36 si se decide no pelarlo y mantener su cáscara que es comestible. Lo mismo pasa con la berenjena que pasa de 7,87% a 34,53% de pérdida solo por el pelado. Cambios más dramáticos suceden con las verduras de hojas como la acelga y la espinaca que pueden tener hasta un 57,30 %P y 31,43 %P respectivamente, cuando quitamos las hojas superficiales además de los tallos.

**¡Alerta de tip culinario!**

Podemos sacarle provecho a todas aquellas partes comestibles de los alimentos que muchas veces son retiradas como hojas, cáscaras o tallos y así aminorar sus porcentajes de pérdida, 2018). Algunas ideas son: pejerreyes falsos, tortilla de hojas de betarraga, panqueques de plátano, pesto de hojas de zanahoria... ¿Qué otras ideas te vienen a la mente?

- **IC**

Respecto de la cocción, al ser alimentos con alto contenido de agua, la acción del calor tiende a provocar una alta disminución de su peso, la cual es aminorada en cocciones húmedas como hervor o al vapor (Jury, Urteaga, Taibo, 1999). Esto se puede apreciar de forma bastante clara en los ejemplos mostrados, así en los vegetales cocinados por hervor el IC, independiente del vegetal, promedia 1.11 y cuando son cocinados en tipo seco, ya sea salteado u horneado, promedia 0.76, esto significa que cuando los cocinamos en agua, este medio ayuda a evitar la deshidratación y con ello la disminución del gramaje, y cuando los cocinamos en seco, debemos asumir una reducción del gramaje por deshidratación. Los vegetales de hoja son los más afectados al disminuir drásticamente su volumen, acompañado o no de disminución en el peso, mientras que raíces, frutos, bulbos, tallos y flores se ven afectados en menor medida, dependiendo de su estructura interna, presencia de cáscaras y fibra predominante. Esta última ejerce una influencia en la absorción de agua desde el medio, lo que queda en evidencia en el caso del cochoyuyo, producto alto en fibra soluble, cuyo IC es superior a 2 (Pak, Araya, 1996).

- **Rendimiento**

El rendimiento de las verduras tiende a ser bajo o muy bajo, ya que el pelado, deshojado, deshilachado, destallado y/o corte de vegetales todas OP, disminuyen su rendimiento en mayor o menor medida dependiendo de cuántas de estas operaciones les sean aplicadas. Cabe destacar que este grupo de alimentos es considerado como el que mayor desperdicio genera, entre otros factores, por la subutilización de sus partes, al considerar, por razones culturales o simple desconocimiento, muchas de ellas no comestibles (González, 2018). También, son alimentos de vida útil corta debido a la labilidad causada por una muy alta humedad y la acción enzimática tanto propia como de origen microbiano (Bejarano, Carillo, 2007). Estas son las razones por las que presentan un %P no menores, los cuales en algunos casos pueden llegar a ser lo bastante altos para que su frecuencia en una planificación alimentaria sea solo ocasional, como sucede con las alcachofas. Si además sumamos el factor cocción, y elegimos cocciones secas, deberemos asumir un rendimiento aún menor.

## 2. Frutas

| Alimento   | Técnica Culinaria Aplicada | %P    | IPC  | FRP  | IC   | FRC  |
|--|----------------------------|-------|------|------|------|------|
| <b>Frutas</b>  |                            |       |      |      |      |      |
| Huesillos (desecho carozo)                           | Cocción Húmeda por Hervor  | 24,53 | 0,75 | 1,33 | 0,97 | 1,03 |
| Membrillo (desecho centro, pedúnculo)                | N/A                        | 19,10 | 0,81 | 1,24 | N/A  | N/A  |
| Ciruela (desecho carozo)                             | N/A                        | 4,62  | 0,95 | 1,05 | N/A  | N/A  |
| Manzana pelada (desecho cáscara, pedúnculo y centro) | N/A                        | 16,17 | 0,83 | 1,19 | N/A  | N/A  |
| Pera (desecho centro y pedúnculo)                    | N/A                        | 14,07 | 0,85 | 1,18 | N/A  | N/A  |
| Naranja (desecho piel y centro)                      | N/A                        | 26,57 | 0,73 | 1,36 | N/A  | N/A  |
| Mandarina (desecho piel)                             | N/A                        | 33,79 | 0,66 | 1,51 | N/A  | N/A  |
| Clementina (desecho piel)                            | N/A                        | 14,70 | 0,85 | 1,18 | N/A  | N/A  |
| Pomelo (desecho piel)                                | N/A                        | 31,75 | 0,68 | 1,45 | N/A  | N/A  |
| Limón (desecho piel y tabiques)                      | N/A                        | 31,52 | 0,58 | 1,71 | N/A  | N/A  |
| Frutilla (desecho corona)                            | N/A                        | 8,45  | 0,92 | 1,09 | N/A  | N/A  |
| Plátano (desecho cáscara)                            | N/A                        | 33,77 | 0,66 | 1,51 | N/A  | N/A  |
| Mango (desecho piel y carozo)                        | N/A                        | 28,73 | 0,71 | 1,40 | N/A  | N/A  |
| Pepino dulce (desecho piel y pepas)                  | N/A                        | 14,99 | 0,85 | 1,18 | N/A  | N/A  |
| kiwi (desecho piel)                                  | N/A                        | 18,35 | 0,82 | 1,22 | N/A  | N/A  |
| Piña en rondel (desecho corona, cáscara y base)      | N/A                        | 38,99 | 0,61 | 1,64 | N/A  | N/A  |

\* N/A: No Aplica.

Tabla 7- 2. Frutas

- **%P e IPC**

Todas las frutas ejemplificadas tuvieron un %P, esto debido a que, si bien hay frutas que pudiesen consumirse por completo, es común considerar no comestibles sus cáscaras, pepas o carozos. Además, si son adquiridas en estado natural pueden traer pedúnculos, hojas y/o coronas que deben ser retiradas. Los %P de las frutas variaron desde un 5% hasta un 40% en la ciruela y piña respectivamente, con un promedio de 22.77%. Con las frutas, al igual que con las verduras, hay partes que siendo comestibles pueden ser retiradas según los gustos, costumbres o necesidades del comensal. En general, el consumirlas con cáscara disminuirá su pérdida quedando esta solo conformada por centros, pepas o carozos que dada su dureza, fibrosidad o, en algunos casos, toxicidad, no se consumen. Esta sería la recomendación entonces para las pomáceas mientras que en frutas de tipo hesperidios (cítricos) y tropicales, esto no es posible ya que su cáscara no es comestible y debe ser retirada provocando pérdidas del 16 al 40%.

- **IC**

Las frutas se consumen habitualmente crudas, ya sea como postres o colaciones. No es común cocerlas, a no ser que estén formando parte de algún producto de repostería o guiso. En Chile, rara vez se incluyen en preparaciones saladas, pero si, es más común verlas formando parte de tartaletas, queques o galletas. Aun así, las cantidades de frutas utilizadas para estos fines son bastante limitadas. En la tabla anterior, solo se sometió a cocción el huesillo, el cual forma parte de un tradicional postre chileno en su formato mote con huesillos, el que da como resultado un IC de 0.97.

- **Rendimiento**

El rendimiento de las frutas siempre será bajo, pudiendo variar dependiendo de cuantas partes no comestibles tengan. Sin embargo, a diferencia de las verduras, este rendimiento solo está dado por ITA de preliminares, ya que no son sometidas a cocción. Además, la variación en forma de consumo es mucho menor que en los vegetales, limitándose prácticamente a la elección de incluir o no la cáscara

en su consumo. Esto permite predecir de mejor manera su rendimiento sin tanta variabilidad.

## DIAGRAMA RESUMEN

Respecto de las pérdidas obtenidas, podemos resumir lo siguiente:

### %P (IPC)

|          |  |
|----------|--|
| Verduras | Muy variable según el producto 0 – 65% |
| Frutas   | Muy variable según el producto 5 – 40% |

El IPC se mueve en relación directa con el % de pérdida, tal como se explicó en el capítulo 2.

### IC

|          |                    |
|----------|--------------------|
| Verduras | Neutro a bajo      |
| Frutas   | No aplica a neutro |

### Rendimiento

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| Verduras | Bajo a muy bajo rendimiento |
| Frutas   | Bajo rendimiento            |

## ACTIVIDADES EVALUATIVAS

### Actividad 1: Selección múltiple

A continuación se presentan 5 preguntas de selección múltiple, con 4 alternativas, de las cuales solo 1 es correcta.

Responda en el siguiente botón:



**1) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones corresponde a una característica de frutas y verduras?**

- a) No cambian su IC ya que se consumen crudas.
- b) Son más ricas en micronutrientes que las leguminosas.
- c) Poseen un alto contenido de humedad.
- d) Su vida útil es prolongada.

**2) De acuerdo a las ITA de frutas y verduras en general, se puede afirmar que:**

- a) Tienen pérdidas significativas ya que poseen muchas partes no comestibles.
- b) Poseen un rendimiento alto.
- c) Ambos tienen un IC mayor a 1.
- d) No tienen %P

**3) ¿Cuál de todos estos vegetales tiene mayor porcentaje de pérdida?**

- a) Bulbos.
- b) Hojas.
- c) Raíces.
- d) Tallos.

**4) En cuanto a las frutas, se puede afirmar que:**

- a) Estas no tienen partes no comestibles ya que generalmente se come su cáscara.
- b) Las cáscaras de frutas representan un 20% de pérdida.
- c) Su bajo rendimiento está determinado principalmente por la cocción.
- d) Su rendimiento puede ser predecible sin tanta variabilidad a diferencia de los vegetales.

**5) En cuanto a las verduras, se puede afirmar que:**

- a) El pelado, deshojado, deshilachado, destallado y/o corte de vegetales, no influyen en su rendimiento.
- b) El rendimiento de las verduras tiende a ser bajo o muy bajo.
- c) Es común considerar no comestibles sus cáscaras, pepas o carozos.
- d) Los tallos son los que más afectan su tamaño por la cocción húmeda o seca.

**Actividad 2: Preguntas de desarrollo**

- 1) Nombra 3 elementos que haya que considerar al momento de planificar frutas y verduras en un servicio de alimentación
- 2) ¿Cuáles son los cambios que sufren tanto frutas como verduras después de la cocción? ¿Por qué es importante tenerlo en cuenta?
- 3) ¿Qué se puede hacer para disminuir las pérdidas de frutas y verduras tanto en contexto de hogar como de Servicios de Alimentación?





## CAPÍTULO 8:

# USO DE ITAS EN PREPARACIONES CULINARIAS

**Ya hemos visto qué sucede con cada tipo de alimento, pero ¿pasará lo mismo cuando estén todos mezclados en una preparación? ¿hay algún efecto diferente en una preparación que incluye alimentos con diferentes ITAs? ¿las preparaciones aumentan o disminuyen su gramaje de forma conjunta o cada alimento reacciona de manera individual? ¿es lo mismo calcular por separado cada ITA y luego promediarlo para una preparación o existen ITAs de preparaciones?**

## INTRODUCCIÓN

En los capítulos del 4 al 7 de este manual hemos abordado los ITAs tanto de preliminares como de definitivas de los distintos alimentos agrupados de acuerdo a su principal nutriente aportador. Así, hemos podido evidenciar ciertas tendencias en la modificación del gramaje según tipos de alimentos, pudiendo determinar su comportamiento individual frente a las distintas operaciones culinarias que se les realizan. Sin embargo, la mayor parte de las veces los alimentos no son preparados de forma individual, sino más bien forman parte de un proceso, donde son un ingrediente entre otros, que van a dar paso a un producto común o “preparación culinaria”. Durante la ejecución de distintos procedimientos culinarios, conocidos popularmente como “recetas”, ocurre una serie de cambios fisicoquímicos y organolépticos donde ahora, además de las características propias del alimento y de la operación realizada, entran en juego las reacciones cruzadas que puedan ocurrir entre los diferentes alimentos y/o ingredientes entre sí y con el medio de transferencia de calor utilizado. Los cambios ocurridos pueden resultar en variaciones en el gramaje final de estas preparaciones, lo cual determinará el

rendimiento del plato, el cual, a su vez, determinará el aporte nutricional final de lo que será consumido. Conocer las variaciones en el rendimiento de las preparaciones, resulta crucial para quienes trabajan en planificación alimentaria, y su cálculo no es tan sencillo como sólo aplicar una ecuación matemática con base en los ITAs individuales de cada alimento ya visto.

## DESARROLLO TEMÁTICO

A continuación, se describirán los cambios ocurridos en la cocción y la forma de aplicar los ITA para cuantificarlos.

### 1. Cambios ocurridos en la cocción de Preparaciones Culinarias

Durante la cocción de los alimentos, ya sea por separado, o en el marco de una preparación culinaria (PrC), pueden ocurrir diversos fenómenos que afectarán el gramaje final del plato y con ello, su rendimiento. Estos cambios tienen relación con el comportamiento de cuatro componentes en específico; agua, grasa, alcohol y sal (Figura 1).

| Componente |           |           |         |           |           |
|------------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Agua       |           | Grasa     |         | Alcohol   | Sal       |
| Absorción  | Reducción | Absorción | Pérdida | Reducción | Absorción |

Tabla 8-1. Componentes y sus posibles cambios que determinan el gramaje final al plato durante una PC.

A continuación, se describen brevemente cada componente específico y los posibles cambios que les ocurren y cómo estos se relacionan con el rendimiento final del plato.

#### 1.1 Agua

El agua puede ser incluida en la PrC como un ingrediente más, o bien ser el medio para realizar la cocción. En el primer caso su peso debe ser considerado como un ingrediente e incluirse para el cálculo del gramaje y rendimiento final al plato. En el segundo caso, solo se considerará su peso como aquel que ha sido absorbido por los

alimentos, y este será considerado a través del pesaje del alimento o preparación final, mientras que el agua restante utilizada como medio de transferencia de calor, será eliminada. Por otra parte, y considerando que el agua es un componente mayoritario en muchos alimentos, la cual puede ser reducida mediante ciertos procesos culinarios, como por ejemplo (agregar algún ejemplo). Lo expuesto, puede producir un cambio de gramaje que, al igual que el anterior, será considerado a través del cálculo del ITA del alimento o de la PrC final.

## **1.2 Grasa**

La grasa del alimento es otro componente que sufrirá cambios durante la aplicación de temperatura, los cuales tendrán como resultado una variación en el gramaje del plato. Al igual que el agua, la grasa puede ser absorbida por los alimentos, o bien, un alimento puede perder grasa durante la cocción. Además, en las PrC, como ya se vio, la grasa también se utiliza como medio para la transferencia de calor, y según la operación culinaria realizada, puede terminar formando parte del plato final como sería en un “salteado” por ejemplo, o bien ser desechada (o reutilizada) como en el caso de una fritura profunda. La grasa absorbida o perdida por un alimento o PrC, debe ser considerada en los pesos pre y post cocción de estos, mientras que la grasa utilizada como medio de cocción no debe ser considerada. El nivel de absorción de la grasa en distintos alimentos ha sido motivo de diferentes estudios científicos, estimándose en un rango de 10 a 40% dependiendo del tipo de alimento, del tipo de grasa empleada y de las condiciones de aplicación de calor tales como los grados alcanzados, el tiempo de contacto y el equipamiento utilizado (Suaterna, 2009).

## **1.3 Alcohol**

La utilización de alcohol como ingrediente culinario es muy común y cumple diversos objetivos culinarios (Wollan, Pham, Wilkinson, 2016). Principalmente se utiliza para resaltar el sabor y el aroma en las recetas, ya que el etanol se disuelve fácilmente en agua y absorbe, retiene y transporta varios compuestos sápidos y aromáticos. Además se utiliza para marinar/adobar distintos tipos de cárneos, ya que tiende a disolver grasas y estructuras proteicas dando paso a un ablandamiento de estos alimentos previo a su cocción, la cual da como resultado un producto más suave y tierno. Al ser sometido a cocción, el alcohol comenzará a evaporarse reduciendo

el gramaje del plato del cual forma parte como ingrediente. Sin embargo, se debe considerar que el nivel de evaporación es muy variable dependiendo de la temperatura alcanzada, el tiempo y tipo de cocción (salteado/fritura/horno) y si es utilizado diluido en otro medio líquido o no. Estudios muestran niveles de evaporación desde el 15% al 95% (Snitkjær, 2017). Dado que el uso del alcohol etílico abarca preparaciones saladas y dulces utilizándose en cárneos, guisos, salsas y postres, es indispensable considerarlo cuando se realizan los cálculos de ITAs de PrC y de su aporte nutricional.

#### **1.4 Sal**

Si bien la sal es un ingrediente ampliamente utilizado en la cocina y su uso es ubicuo, incluyendo preparaciones dulces, la cantidad utilizada es más bien baja y no tiende a ser significativa al momento de considerarla para estimar el gramaje final del plato. Pese a ello, debemos recordar que la sal participa conjuntamente en reacciones de difusión, siendo absorbida, en conjunto con el agua, cuando se requiere preservar el equilibrio entre sales y agua en una solución. Por lo tanto, su uso, más que alterar el gramaje debido a su adición, influye en el nivel de agua absorbida o retenida por los alimentos o PrC final, dando cuenta igualmente, de las variaciones de gramaje ocurridas.

## **2. Cálculo de ITA de preparaciones culinarias**

Ya vimos los cambios que dan cuenta de la variación de gramaje de las PrC, la pregunta ahora es cómo hacemos para considerarlos al momento de planificar el rendimiento de los platos. La primera forma en que se piensa se podría hacer, es utilizar los ITAs de cada ingrediente por separado, sin embargo, esta ecuación deja fuera los cambios ocurridos frente a reacciones entre el conjunto de alimentos y su medio de transferencia de calor, durante la cocción. Debido a esto, al igual que lo que sucede con el cálculo del aporte nutricional, el cálculo de los ITAs de cada ingrediente por separado, puede sobre o subestimar el resultado de la preparación final.

Para calcular el ITA de la preparación completa entonces, se debe usar un nuevo indicador, que en inglés se conoce como *Yield Factor* (YF), el cual permite calcular

la variación en el gramaje del plato final mediante el pesaje previo y posterior de la PrC (Heerden & Strydom, 2017). Este indicador, que desde ahora traduciremos como factor de rendimiento de la PrC o FRPC, puede calcularse considerando partes no comestibles del plato, o bien de manera neta. El primer caso se utiliza cuando las partes no comestibles deben ser parte durante la PrC y solo se pueden medir una vez que el consumo haya ocurrido, como por ejemplo ocurre con un trutro en una cazuela de pollo por ejemplo, o bien cuando la PrC esté terminada, como sucede con algunas hierbas aromáticas (romero, laurel) adicionadas solo para otorgar sabor durante la cocción. Si bien existe esta posibilidad, no debemos olvidar que los aportes nutricionales son expresados por porción o 100 g de parte comestible, por lo que siempre nuestro resultado final debe ser en neto.

A continuación se presentan las ecuaciones existentes para el cálculo del FRPC;

$$FRPC = \frac{\text{Peso Neto PC (g)}}{\text{Peso neto del total de ingredientes (*listos para cocinar)(g)}}$$

Otra forma de obtenerlo es:

$$FRPC = 1 - \frac{(\text{Peso neto pre cocción} - \text{peso neto post cocción})}{\text{Peso neto pre cocción}}$$

En el caso de que la PrC incluya PNC, usar:

$$FRPC = \frac{\text{Peso bruto post cocción} \times ((100 - \%PNC)/100)(g)}{**\text{Peso bruto pre cocción} + \text{peso neto otros ingredientes (g)}}$$

(\*) Recordar que listo para cocinar significa tal como serán cocinados, es decir, el peso neto obtenido después de aplicar ITAs de operaciones preliminares.

(\*\*) Solo se considera el peso bruto del alimento que contiene una PNC, los demás pesos son de los ingredientes listos para cocinar.

Para el caso de PrC que se compongan de un ítem principal más acompañamiento (s) que puedan servirse juntos o no, es posible calcular el FRPC tanto del plato

completo como también del ítem. Lo mismo pasa cuando una PrC consta de una parte líquida y una sólida, se puede aplicar la fórmula al plato completo o separado por fases.

Las ecuaciones antes mostradas son útiles para los casos en que las variaciones por gramaje se deban a movimientos de agua, alcohol y/o sal, sin embargo, para el caso de las grasas, el cálculo requiere del conocimiento de la grasa contenida en la preparación final. Esto podría realizarse en aquellas PrC incluidas en bases de datos de composición química de alimentos o bien realizando análisis químico proximal de las mismas.

Lamentablemente nuestro equipo aún carece de la sistematización y estandarización de FRPC, por lo que en este capítulo sólo incluiremos el procedimiento para su cálculo, además de un ejercicio de aplicación práctica, con el fin de que cada establecimiento pueda obtenerlos de forma particular según sus necesidades.

*Caso Uno.* En nuestro servicio se prepara habitualmente cazuela de ave. El plato se compone de un trutro largo de pollo, una papa mediana, un trozo regular de zapallo y fideos cabello, además del caldo. Se requiere estandarizar el porcionamiento porcionamiento, pero, para ello, primero se debe conocer el factor de rendimiento de la preparación.

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| <b>Pollo, pierna CON HUESO</b> | <b>80 g</b>   |
| Papa, pelada                   | 100 g         |
| Zapallo, con cáscara           | 70 g          |
| Fideos cabello                 | 30 g          |
| <b>Agua</b>                    | <b>300 ml</b> |
| Cebolla, pelada                | 10 g          |
| Zanahoria, pelada              | 40 g          |
| Pimentón, sin semillas         | 20 g          |

- a) Primer paso: Determinar los pesos de los ingredientes listos para cocinar. Ejemplo en base a una porción.
- b) Segundo paso: Determinar el peso del plato listo para servir (en las condiciones de servicio).

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| <b>Cazuela de ave</b> | <b>425 g</b> |
|-----------------------|--------------|

- c) Calcular el FRPC:

$$FRPC = \frac{425 \times ((100 - \%16)/100)(g)}{**80 + (100 + 70 + 30 + 300 + 10 + 40 + 20) (g)}$$

$$\frac{FRPC = 357}{80 + 570}$$

$$FRPC = 0.55$$

- d) Interpretación:  $FRPC < 1$ , por lo tanto pierde gramaje, rindiendo menos.

Solución: En este caso, uno de los ingredientes tenía PNC, la cual fue incorporada al cocinar siendo parte de la PrC final. Por esto, se utilizó la ecuación especial para estos casos y se reemplazaron los valores según los datos obtenidos. Si realizáramos el ejercicio sin considerar la PNC, el FRPC daría más alto (0.65), sobreestimando el rendimiento del plato. Si se quiere, también es posible dejar afuera el caldo y una vez que la PrC esté lista, pesarlo por separado del resto de ingredientes, de tal manera de obtener el FRPC por cada fase. Esto es útil pues el caldo sufrirá las mayores variaciones en gramaje, debido tanto a su reducción por efecto del calor como también su absorción por los alimentos, especialmente los fideos.

## DIAGRAMA RESUMEN

¿Qué pasa cuando cocinamos?



Las PrC son el resultado de un proceso culinario donde se llevan a cabo distintas reacciones, entre ellas, las que dan origen a los cambios de gramaje provocados por los movimientos de cuatro componentes fundamentales. Estos cambios hacen que no sea lo mismo comparar los ingredientes que forman parte de la PrC antes de ser procesados, que la PrC misma como producto final. Esta comparación no es posible en términos de rendimiento y tampoco en términos de composición nutricional.

## ACTIVIDADES EVALUATIVAS

### Actividad 1: Selección múltiple.

Responda en el siguiente botón:



#### 1) ¿Qué nos permite calcular el *Yield Factor*?

- a) Permite calcular la variación en el gramaje del plato final mediante el pesaje previo y posterior de la preparación culinaria.
- b) Permite calcular todos los pesos netos necesarios para realizar una preparación culinaria.
- c) Permite calcular la variación del gramaje del plato final mediante el peso bruto de los alimentos que se van a usar en la preparación culinaria.
- d) Permite calcular la variación del gramaje del plato final pero sin considerar las partes no comestibles de este.

#### 2) ¿Por qué es importante que nuestro valor final siempre sea expresado cómo valor neto?

- a) Porque así se conservan las características de nuestras preparaciones.
- b) Porque así podremos realizar el etiquetado nutricional por 100g de parte comestible o por porción.
- c) Porque el peso bruto no va a ayudarnos en la planificación.
- d) Porque se debe considerar la parte no comestible de cada alimento.

#### 3) ¿Cuáles son los cuatro componentes que pueden afectar en el gramaje final del plato y con su rendimiento?

- a) Agua, sal, orégano, aceite.
- b) Alcohol, agua, grasas, azúcar.
- c) Agua, alcohol, grasas, sal.
- d) Agua, sal, azúcar, aceite.

#### **4) Una característica del agua en las preparaciones culinarias es:**

- a) Puede ser incluida en la PrC como un ingrediente más, o bien ser el medio para realizar la cocción.
- b) Solo se utiliza en caso de cocción húmeda.
- c) Nunca es considerada un ingrediente dentro de una preparación.
- d) Todos los alimentos tienen agua en su composición por lo cual nunca se debe considerar cómo un ingrediente por sí solo.

#### **5) Una característica del alcohol en las preparaciones culinarias es:**

- a) Su uso más que alterar el gramaje debido a su adición, influye en el nivel de agua absorbida o retenida por los alimentos.
- b) Se utiliza como medio para la transferencia de calor, y según la operación culinaria realizada, puede terminar formando parte del plato final.
- c) Se utiliza como medio para la transferencia de calor.
- d) Al ser sometido a cocción, el alcohol comenzará a evaporarse reduciendo el gramaje del plato del cual forma parte como ingrediente.

### **Actividad 2: Preguntas de desarrollo**

En nuestro servicio se prepara habitualmente cazuela de vacuno. El plato se compone de un trozo de osobuco, una papa mediana, un trozo regular de zapallo y arroz blanco, además del caldo. Se requiere estandarizar el porcionamiento, pero, para ello, primero se debe conocer el factor de rendimiento de la preparación.

Los pesajes son los siguientes:

**Peso del plato listo para servir 450g**

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| Osobuco de vacuno         | 130g   |
| Papa, pelada              | 110 g  |
| Zapallo, con cáscara      | 60 g   |
| Arroz blanco              | 20 g   |
| Agua                      | 300 ml |
| Cebolla, pelada           | 10 g   |
| Zanahoria, pelada         | 40 g   |
| Pimentón, sin semillas    | 20 g   |
| Porotitos verdes, pelados | 15g    |

- 1) Calcule el FRPC para esta preparación considerando un 8% de PNC (lo puedes revisar en el capítulo 5 Alimentos Altos en Proteínas)
- 2) Interprete su resultado:







## CAPÍTULO 9:

# USO DE ITAS EN PLANIFICACIÓN DE MINUTAS

**¿Se han preguntado cuando planifican si lo que están planificando realmente alcanzará para las raciones necesarias? O, ¿Les ha pasado que cuando hay manipuladores nuevos o sin instrucción, las materias primas rinden menos? ¿Por qué pasa esto? ¿Cómo los ITA pueden contribuir a paliar estas situaciones?**

## INTRODUCCIÓN

Ya vimos en el primer capítulo cómo las operaciones culinarias modifican el tamaño y/o volumen de los alimentos. Es por esto que es necesario conocer los ITA (capítulo 2 y 3) para poder planificar correctamente las raciones planificadas. De hecho, la utilidad más conocida y que da origen a la necesidad de obtener estos ITA es justamente hacer más precisa la planificación alimentaria y presupuestaria de un establecimiento de alimentos. Recordemos que las pérdidas de alimentos en un servicio de alimentación colectiva se traducen en pérdidas económicas, por lo que cualquier herramienta que contribuya a mejorar la planificación previa y luego favorecer el control en la producción y distribución, es bienvenida. En este contexto, la utilización de los ITA pueden contribuir en la reducción de costos en un servicio de alimentación, lo cual resulta atractivo e importante para la administración (Cisneros, 2009). Durante la elaboración de preparaciones culinarias existen ciertos factores que pueden afectar el rendimiento de las materias primas y, para los cuales, el conocer y/o aplicar los ITA puede resultar beneficioso (Cisneros, Pozo, Espinosa, 2011). Estos factores y la contribución de los ITA en su abordaje es lo que se profundizará en este capítulo, el que además incluirá casos de su aplicación práctica durante el proceso productivo.

A continuación, se describirán los cambios ocurridos en la cocción y la forma de aplicar los ITA para cuantificarlos.

## DESARROLLO TEMÁTICO

A continuación se describe cómo los ITA pueden ser de utilidad en las distintas etapas del proceso productivo.

### 1. Contribución de los ITA según etapas del Proceso Productivo

Existen tres etapas en el proceso productivo donde es posible que múltiples factores estén afectando el rendimiento de los alimentos o materias primas; la planificación, la producción y la distribución. Los aspectos de la etapa de planificación son aquellos donde los ITA juegan un rol más preponderante, sin embargo, durante la producción propiamente tal y luego en la distribución, conocerlos también contribuye a hacer más eficiente el proceso.

A continuación, se describirán los aspectos que afectan el rendimiento de los alimentos, según etapa del proceso productivo y la influencia que tienen los ITA para aminorar los efectos de dichos factores

#### 1.1 Etapa de planificación

- **Gramaje deseado al plato**

Un servicio de alimentación, ya sea tercerizado o autogestionado, debe tener sus gramajes netos al plato definidos previamente, los que pueden ser encontrados tanto en las bases técnicas contractuales que enmarcan los servicios tercerizados, como también pueden ser definidos según las necesidades y/o solicitudes del cliente (JUNAEB, 2017). Si un servicio no cuenta con estos gramajes definidos, este es el primer paso que debe hacer, ya que sienta las bases del servicio a entregar, además de que estandariza no tan solo la planificación si no que también la distribución.

Una vez definidos, resulta de vital importancia cumplirlos, debido a que se controlan de forma periódica y al cumplirlos entregamos confianza al cliente. El no cumplimiento de estos ha sido objeto de multas para las concesionarias. Por otra parte, su control contribuye también al control presupuestario evitando pérdidas económicas y de alimentos, esto último afectando la sustentabilidad del recinto (Morillo, 2009).

Para definir los gramajes se pueden utilizar diferentes referencias dependiendo del público objetivo con el que trabaja el servicio. Por ejemplo, si el grupo objetivo es jardín infantil se puede utilizar, en el caso de Chile, la Guía de Alimentación del Menor de 2 años hasta la Adolescencia del Ministerio de Salud (MINSAL, 2016). Si el grupo objetivo es adulto sano, como por ejemplo en un servicio de alimentación de una empresa, se puede estimar con base en la recomendación diaria para un adulto sano y, desde ese punto, estimar el aporte de cada servicio y finalmente los gramajes con que se cumpliría dicha recomendación. En la siguiente tabla se puede observar, a modo de ejemplo, los gramajes definidos para un grupo de adulto sano, para distintos ítem del menú.

| <b>Entrada</b>                                  | <b>Plato de fondo</b>           | <b>Acompañamiento</b>    | <b>Postre</b>                 |
|---|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Ensalada 100 g                                  | Ave con hueso<br>250 g          | Arroz<br>150 g           | Postre leche<br>120 g         |
| Entrada con<br>agregado proteico<br>80 g + 20 g | Ave sin hueso 150<br>g          | Papas enteras<br>200 g   | Fruta natural<br>entera 100 g |
| Sopa o crema<br>200 cc                          | Vacuno entero<br>150 g          | Puré<br>250 g            | Postres de<br>fantasía 150 g  |
|   | Vacuno molido o<br>picado 120 g | Pastas secas<br>200 g    | Pastelería 100 g              |
|   |                                 | Pastas rellenas<br>300 g |                               |

Figura 9-1. Ejemplos de gramajes netos al plato de una base de licitación

- **Contribución de los ITA**

La contribución de los ITA a definir los gramajes netos al plato no aplica, sin embargo, su contribución es esencial para lograr obtener esos netos a partir de brutos específicos al realizar la preparación. De hecho, este es su principal aporte. Al definirse los gramajes al plato en neto, estamos conscientes de que habrá una variación entre la materia prima tal como fue adquirida y este gramaje neto, debido al efecto de las operaciones culinarias. Si vemos la tabla anterior, para el caso de las pastas secas por ejemplo, ya sabemos, de acuerdo al capítulo 4, que al cocinarlas aumentarán su volumen, por lo que la cantidad bruta será menor a estos 200 g netos esperado, entonces ¿cómo calcularlo? Para efectos prácticos, calculando los ITA, en este caso, específicamente el IC de las pastas secas.

- **Especificaciones técnicas de las materias primas**

Un servicio de alimentación debe contar con especificaciones técnicas con las cuales manipular de buena manera sus materias primas, lo que permite la estandarización de los alimentos, sobre todo con alimentos naturales como frutas o verduras, de esta manera se reducirá la variabilidad de las características de los alimentos por parte del proveedor, como el calibre por ejemplo.



Figura 9 - 2. Papas de diferentes tamaños.

A su vez, es importante decidir si se puede contar con alimentos mínimamente procesados o naturales. Por ejemplo, en el caso de contar con manipuladores con poca experiencia y con alta carga de trabajo puede resultar más conveniente trabajar con este tipo de alimentos, como lechuga cortada en chiffonade, cebolla pelada, papa pelada, etc. (Barros, Rocha, 2012) Esta decisión muchas veces pasa por un factor económico y a veces un ahorro mal entendido, por lo cual se deben analizar los factores que afectan al servicio de manera de definir si el uso de estos productos representa una ventaja o desventaja.

- **Contribución de los ITA**

En este punto, contar con ITA previamente calculados para alimentos en versiones naturales y mínimamente procesados o pre elaborados es de gran ayuda, pues con estos datos es posible obtener los brutos necesarios para los netos definidos, y a partir de esto calcular el costo de ambos, determinando de esta forma, su conveniencia real. Es posible que comprar alimentos mínimamente procesados o ya pre elaborados resulte más barato, más caro o igual que comprar al natural y procesarlo, sin embargo, para este último caso debemos considerar los %P y su manejo, además de los recursos humanos, materiales y de tiempo para su procesamiento. Conocer los P% resulta muy útil también para planificar los retiros de basura y tomar decisiones más sustentables como reutilizar algunos recortes, disminuir pérdidas o manejarlos responsablemente (Schanes, Doberniga, Gözeta, 2018).

- **Equipamiento disponible**

Sin duda al planificar alimentación para colectividades es importante considerar el equipamiento disponible, entendiendo esto como cantidad y buen estado. Un servicio de alimentación que cuente solo con equipamiento menor o doméstico (entendiendo este como todo equipamiento requiere energía para su uso y que puede ser trasladado por una persona sin problemas), podría acceder a preparaciones distintas de las que se podrían realizar si se contara con equipamiento mayor y de tipo industrializado (Lataste y cols., 2018).



- **Contribución de los ITA**

Si se desea definir de buena manera una receta estandarizada, es importante incorporar en esta los ITA. Tal como se muestra en el ejemplo anterior, a partir de ingredientes en bruto, se debe llegar a los netos que se espera obtener y, para esto, se debe aplicar el %P o IPC, el IR o el IC según corresponda. Una forma aún más sencilla sería utilizar los factores de rendimiento, tanto los de operaciones preliminares como definitivas -en caso de contar con valores ya estandarizados-. Cabe recordar que los valores de los aportes nutricionales deben ser realizados a partir de los pesos netos y no de los pesos brutos, es por eso que se hace necesario contar con indicadores de transformación bruto/neto (ITA) en la etapa previa a la producción, es decir, en la planificación de minutas.

## **1.2 Etapa de producción**

- **Nivel de conocimiento de los manipuladores**

En un servicio de alimentación es fundamental monitorear cómo los manipuladores realizan los distintos procesos para tener la ración final. De esta manera, y como medio mínimo de control, se hace imprescindible la supervisión de manipuladores sin experiencia o que por desconocimiento elijan utensilios inadecuados. Ejemplo de lo anterior se pueden considerar situaciones en las que se pelan alimentos utilizando cuchillos de medio golpe en vez de puntillas o peladores. En este contexto, la supervisión ayuda a aminorar accidentes, pero también en el control de pérdidas por eficiencia del manejo de desechos obtenidos. Es por esto que este último aspecto debe quedar indicado claramente en la receta estandarizada.

Es importante poder supervisar en todas las etapas de la producción (operaciones preliminares, como y definitivas), debido a que todas pueden afectar el rendimiento de las materias primas.

- **Utensilios disponibles**

Es necesario conocer los utensilios disponibles al igual que el estado y cantidad de estos, de manera de poder priorizar su uso por áreas si es necesario. Por ejemplo, son de gran utilidad los peladores, sobre todo cuando existen manipuladores con

bajo nivel de conocimiento (Lataste y cols., 2020).



Figura 9 -4. Diferentes utensilios posibles de usar en operaciones preliminares.

De arriba hacia abajo se muestra cuchillo puntilla, pelador y cuchillo medio golpe.

- **Contribución de los ITA**

Conocer los ITA esperados, calculados tras operaciones culinarias realizadas por personal capacitado y con el uso de utensilios adecuados, le otorga una idea al personal del establecimiento del nivel de rendimiento que se espera de las diferentes materias primas. Si se conoce de antemano que se espera que el %P de la papa al pelarla sea un 15% máximo, es posible controlar, evaluar y reajustar procedimientos que estén produciendo %P más elevados. Lo mismo pasa con el rendimiento esperado para cereales al cocerlos por ejemplo, un rendimiento mayor o menor al del IC previamente conocido, puede darnos indicios de procedimiento de cocción inadecuados que incluso más que afectar el rendimiento podrían estar afectando la calidad e inocuidad de las preparaciones. Con estos datos, más que castigar, es posible direccionar y/o planificar programas de entrenamiento a los

manipuladores y/o evaluar el uso/adquisición de utensilios, acciones tendientes a mejorar la eficiencia y productividad de los servicios.

### 1.3 Etapa de distribución

- **Utensilios de porcionamiento**

Con el objetivo de que la producción obtenida realmente alcance para las raciones planificadas se cuenta con utensilios que contribuyen, durante la servida, a facilitar el porcionamiento, con lo que se puede estandarizar el gramaje. En algunos servicios se cuenta con material gráfico que permite comprender de una manera simple cómo está estandarizado el porcionamiento o servida (Agudelo-Ibáñez, 2018).



Figura 9-5. Porcionamiento con diferentes utensilios.

A la izquierda se observa el porcionamiento con una cuchara pico pato y a la derecha se ve como cambia la cantidad en el porcionamiento cuando este se hace con un cucharón.

- **Contribución de los ITA**

El conocer previamente los gramajes esperados para determinados pesos brutos, permite definir con antelación los utensilios más adecuados para el porcionamiento de cada ítem. A su vez, el uso de estos utensilios puede servir de control para determinar los netos que se están obteniendo y ajustar los ITA en caso de que hubiesen ocurrido cambios en los procedimientos que hayan provocado alteraciones en estos.

- **Sustentabilidad**

Con el fin de reducir las pérdidas de platos preparados, para los cuales no presentamos en este manual sus ITA debido a la cantidad y heterogeneidad de factores que están influyendo en este acontecimiento, es necesario realizar un proceso de evaluación de la planificación alimentaria y su ejecución, observando el proceso de manera previa, durante y a *posteriori*, y con esta información poder realizar los ajustes necesarios.

|  |
|--|
| <b>Previo</b>  |
| Se debe observar la competencia entre platos planificados  |
| <b>Durante</b>   |
| Se debe observar el comportamiento de los usuarios y sus tendencias durante el servicio, de manera de observar la salida de las raciones.  |
| <b>Posterior</b>   |
| Al final del servicio se debe controlar la salida de las preparaciones de manera de poder resumir la tendencia de los usuarios y si es necesario replanificar la cantidad de raciones para un próximo ciclo. |

## 2. **Aplicación Práctica de los ITA en planificación**

Tal como ya se mencionó, la idea de contar con ITA conocidos es facilitar el proceso de planificación, tanto en alimentos como en presupuestos, manejos de bodega, procesos productivos, entre otros. Una forma práctica y explícita de plasmar su uso es incluyéndolos en las recetas estándar o bien, en los procedimientos operativos estandarizados (POE) del servicio. Una forma de utilizarlos de manera más rápida, es aplicando los factores de rendimiento (FR), en vez de los %P, IPC IR y/o IC en planillas o bases de datos por ejemplo, en los procesos de gestión. Esto, debido a que los factores de rendimiento permiten con una única operación matemática simple, considerar estos otros indicadores ya mencionados.

Los FR ya fueron definidos en los capítulos 2 y 3 de este documento, declarando que tanto el FRP como el FRC son cifras estandarizadas que nos servirán para calcular

pesos brutos en relación a netos deseados. Los listados con las cifras de FRP o FRC obtenidos para este manual, los encontramos en los capítulos 4 al 7 de acuerdo al tipo de alimentos o materia prima requerida.

Al utilizarlos, podremos decidir si nos conviene más comprar un determinado tipo de materia prima versus otro, también nos ayudará a decidir la opción de compra más eficiente considerando los factores propios del servicio de alimentación y finalmente nos contribuirá al control de los costos, el cual sabemos es un ítem de vital importancia para mantener un correcto funcionamiento del servicio.

Para poder aplicar estos factores se debe conocer en primer lugar los pesos netos deseados. Fase que, como ya se dijo, es la primera que se debe determinar en el proceso de planificación alimentaria.

A continuación, y con el objetivo de graficar el paso a paso para la aplicación de los FR en caso de OP o OD, se procede a presentar dos casos

Caso Uno. En nuestro servicio se compra zanahoria a granel, en una cantidad de 10 kg diarios a un valor de \$700 el kilo IVA incluido, también tenemos la opción de comprar zanahoria mínimamente procesada que viene pelada a \$990 kg. Calcule el valor que debe pagar por 10 kg de zanahoria granel y por la misma cantidad pero mínimamente procesada

a) Primer paso: Determinar los costos de 10 kg. De zanahoria granel y pelada

|                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| Zanahoria granel               | Zanahoria pelada             |
| $\$700 \times 10 \text{ kg} =$ | $\$990 \times 10 \text{ kg}$ |
| \$7000                         | \$9900                       |

- b) Segundo paso: Ahora calcule cuánto debe comprar de zanahoria granel para obtener 10 kg zanahoria pelada

$$\text{FRP zanahoria pelada} = 1.13$$

$$\text{Cantidad a comprar para obtener 10 kg de zanahoria pelada} = 10 * 1.13$$

$$= 11.3 \text{ kg}$$

- c) Finalmente calcule cuánto debería pagar por la cantidad obtenida en el resultado anterior.

$$= \$700 * 11.3\text{kg}$$

$$\$7910$$

### **¡Alerta de tip culinario!**

Es importante hacer este tipo de ejercicios con las materias primas que utilizas, debido a que debes considerar, además del precio, otros factores como por ejemplo la cantidad de personal, el nivel de capacitación de ellos, los utensilios disponibles, etc.

Solución: En este caso para obtener 10 kg de zanahoria pelada (como se requiere) podemos optar a pagar \$7910 si es que decidimos adquirirla a granel, o bien pagar \$9900 si decidimos comprarlas ya peladas. Para resolver este caso, ocupamos el factor de rendimiento estandarizado de preliminares para la zanahoria, lo que nos permitió evaluar los precios en igualdad de condiciones en ambos casos de formato de venta. Esto podría aplicarse a todas las materias primas de manera fácil y rápida con herramientas como Excel.

Caso Dos. En su servicio realizan la preparación de una cazuela de vacuno, la cual dentro de sus ingredientes lleva osobuco.

De acuerdo a nuestros datos:

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| FRP Osobuco<br>1.09 desecho hueso | FRC Osobuco<br>1.39 Cocción húmeda por hervor |
|-----------------------------------|---|

Usted debe entregar un gramaje al plato del componente proteico de este plato de 150 g y debe preparar 200 raciones.

a) Primer paso: Calcule el gramaje que debería considerar para la receta

Calcule el gramaje que debe comprar por ración y cuánto deberían poner a cocinar

$$\begin{aligned} 150 \text{ g} * \text{FRP} \\ = 163.5 \text{ g} \end{aligned}$$

Calcule el gramaje que debe poner a cocinar

$$\begin{aligned} 163.5 * \text{FRC} \\ = 227 \text{ g} \end{aligned}$$

- b) Segundo paso. Calcule cuánto osobuco debería comprar entonces para poder hacer las 200 raciones, considerando las operaciones tanto preliminares como definitivas, que sufrirá esta materia prima.

$$227 \text{ g} * 200 \text{ raciones} \\ = 45.4 \text{ kg}$$

Solución: Para este caso vemos que si no consideramos los FR podríamos cometer un grave error. Si consideramos que necesitamos 150 g para 200 raciones, no es poco habitual, calcular 30 Kg. Sin embargo, al hacer este cálculo, no se considera el %P por hueso del osobuco ni su modificación de gramaje tras la cocción, lo que juntas nos lleva a necesitar 45.4 Kg y no 30. 15.5 Kg de diferencia que podrían dejar a muchos comensales sin su ración y ser un problema de magnitud para el establecimiento. Con el uso de los FR este problema se anticipa y considera, al ingresarlo en las bases de datos para la gestión de compras y manejo de stock.

## DIAGRAMA RESUMEN

Los FR son cifras estandarizadas que nos servirán para calcular pesos brutos en relación a netos deseados de una forma rápida y simple. Son de gran utilidad en planificación alimentaria para colectividades porque nos ayudan a disminuir el error tanto para gestionar la compra de insumos como también para estimar el rendimiento de las materias primas.

### ITA en las etapas del proceso productivo:

| Planificación alimentaria  | Producción  | Distribución  |
|--|---|---|
| <p>Etapa previa. Requiere conocer algunos ítems importantes como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gramaje deseado al plato</li> <li>Especificaciones técnicas de las materias primas,</li> <li>Equipamiento disponible,</li> <li>estandarización de la receta.</li> </ul> | <p>Etapa in situ. Requiere conocer algunos ítems como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de conocimiento de los manipuladores de alimentos,</li> <li>Disponibilidad de utensilios y equipamiento.</li> </ul> | <p>Etapa in situ. Requiere control y evaluación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utensilios de porcionamiento adecuados,</li> <li>Evaluar la planificación.</li> </ul> |

### Utilidad en Planificación:

| FRP  | FRC  |
|--|--|
| ITA para aplicar en etapas preliminares de la producción | ITA para aplicar en etapas de cocción de los alimentos |

## ACTIVIDADES EVALUATIVAS

### Actividad 1: Selección múltiple

Responda en el siguiente botón:



**1) ¿En cuál de las siguientes etapas del proceso productivo en una central de alimentación es más importante el cálculo de los ITA?**

- a) Distribución
- b) Producción
- c) Planificación
- d) Organización

**2) ¿Qué beneficios tiene para una central de alimentación estandarizar los gramajes al plato de sus preparaciones?**

- a) Da confianza al cliente, ya que siempre recibe la misma cantidad de un determinado alimento
- b) Estandariza la distribución de los platos
- c) Evita pérdidas económicas y pérdidas de alimentos
- d) Todas son correctas

**3) ¿Para qué podrían ser importantes las especificaciones técnicas de las materias primas en una central de alimentación?**

- a) No son necesarias en todas las centrales, ya que no son un requisito para su funcionamiento.
- b) Reducirá la variabilidad de las características de los alimentos por parte del proveedor, como calibre por ejemplo, así se podrán estandarizar de mejor manera los menús
- c) Porque genera mayor pérdida de alimentos
- d) Genera desconfianza del consumidor, así que no se recomienda generar especificaciones técnicas

**4) Contar con ITA previamente calculados para alimentos en versiones naturales y mínimamente procesados o pre elaborados es de gran ayuda, ya que:**

- a) Ayuda a calcular el costo de la preparación
- b) Ayuda a comparar precios entre preelaborados o alimentos naturales, para reducir el costo de la preparación
- c) Permite el cálculo de basura que se obtendrá al final del día y la planificación de crear una central más sustentable con el medio ambiente
- d) Todas son correctas

**5) Si conocemos los ITA esperados en los alimentos de nuestra central se dice que mejoran varios aspectos de las condiciones laborales, ¿Cuál de las siguientes alternativas representa un beneficio del conocimiento de los ITA en nuestra central?**

- a) Enlentecen los procedimientos dentro de la central.
- b) Es posible controlar y evaluar, para así no tener que reajustar procedimientos que estén produciendo %P más elevados.
- c) Empeoran el rendimiento y el uso final de los alimentos de nuestra central.
- d) hace necesario un aumento en las capacitaciones del personal a cargo de los procesos de producción.

## Actividad 2: Práctica de ejercicios.

- 1) En su central de alimentación se preparará strogonoff de pollo, la cual dentro de sus ingredientes lleva pechuga de pollo, y se cuenta con los siguientes datos FRP 1,12 y FRC 1,43 cocción mixta. Usted se encuentra en una central de mediana complejidad y debe servir 210 platos que contengan un gramaje al plato del componente proteico de 150 g.

### Con estos datos calcule:

- a) Gramaje que debería considerar para la receta
- b) Gramaje que debería comprar para el total de raciones  
Con respecto al mismo caso anterior, se sabe que la central compra pechuga entera con piel a \$1950 el kilo y si compran pechuga deshuesada esta tiene un valor de \$2620 por kilo (IVA incluido).
- c) Para este caso, calcule la cantidad de pechuga de pollo deshuesada que debiese comprar para las 210 raciones si su FRP es 1,02 y su FRC es igual al de la pechuga entera.
- d) Con los datos de la respuesta anterior, determine el costo de cada producto señalado y compare los costos de estos





10

## CAPÍTULO 10:

# ITAS Y SU UTILIDAD EN OTRAS ÁREAS DISCIPLINARES

**Hemos ahondado bastante ya sobre la utilidad que tiene conocer y aplicar los ITA para la planificación alimentaria y presupuestaria de un establecimiento de alimentos, sin embargo, ¿es esta su única utilidad? ¿Por qué hay tan poca información sobre esto? ¿Es necesario en otros aspectos o podría mejorar otras investigaciones?**

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de este manual hemos ido argumentando la necesidad indiscutible que tienen los ITA en la mejora de los procesos de gestión implicados en la planificación alimentaria en los diferentes establecimientos de alimentos existentes, específicamente en los servicios que se dedican a la alimentación colectiva en distintas instituciones tanto públicas como privadas. El uso tanto de los Factores de Rendimiento de Preliminares (FRP) como de Cocción (FRC) y de las Preparaciones (FRPC), los que fueron abordados desde el capítulo 4 al 8, se considera un paso indispensable para realizar una adecuada planificación presupuestaria y alimentaria, ajustando tanto la compra de materias primas como los procedimientos operativos y de distribución de las preparaciones, a las reales necesidades del establecimiento, contribuyendo a mejorar su gestión y evitando pérdidas innecesarias. Por otra parte, la falta de estos indicadores favorece la ocurrencia de problemas relacionados con el stock de insumos o de ajuste de raciones durante la distribución -como se vio en el capítulo 9-. No obstante, esta no es la única utilidad de estos indicadores, también son requeridos en otras áreas disciplinares como lo son el área básica de investigación en alimentos y el área de la salud pública, donde estos indicadores

contribuirán también a mejorar la información disponible y con ello los resultados de sus investigaciones, los cuales, a su vez, terminan repercutiendo en una toma de decisiones más certera con el fin último de mejorar la calidad de vida y salud de las personas.

## DESARROLLO TEMÁTICO

A continuación se discutirá la relevancia de los ITA en las áreas de alimentos y de salud pública de la disciplina.

### 1. Área de alimentos

Conocer los alimentos en su composición química es esencial para quienes trabajamos en disciplinas relacionadas con los alimentos, la nutrición y salud de la población. Desde que se conocieran, a finales del siglo XIX, aunque de forma aproximada, las cantidades diarias recomendadas de carbono y nitrógeno para el organismo humano, la necesidad de conocer el aporte de estos componentes por parte de los alimentos se hizo evidente. En este sentido, se considera que la única forma mediante la cual se pueden establecer guías de alimentación tendientes a prevenir déficit o excesos de nutrientes y con ello, preservar la salud, es conocer de antemano las cantidades y/o porciones de los diferentes alimentos que sería recomendado consumir por los distintos grupos de la población y en diferentes condiciones fisiológicas y/o patológicas (Cáceres y cols., 2020). A su vez, para determinar dichas cantidades se requiere el conocimiento previo de cuáles nutrientes y en qué cantidad, son los que están presentes en los distintos alimentos que conforman parte de nuestra dieta.

Así surgen entonces las tablas de composición química de los alimentos, las cuales han ido evolucionando junto con el avance de la investigación y de la tecnología, desde presentar información para algunos alimentos naturales hasta ir adicionando datos de productos industrializados, diferenciar alimentos endémicos, e incluso determinar el aporte de nutrientes de preparaciones culinarias o platos tradicionales de una cultura en particular. Pero, a pesar de que en la actualidad es posible acceder a múltiples tablas de composición de alimentos en los distintos países, sigue siendo necesario contar con mayor información del aporte nutricional

de alimentos y preparaciones, ya sea aumentando la diversidad de alimentos o bien el número de componentes químicos presentes en estos, que aumentan junto con el avance de la investigación en el área.

### **1.1 Aporte nutricional de los alimentos y Preparaciones culinarias**

La constante variabilidad y globalización de la oferta de alimentos en los países, genera la necesidad de actualizar constantemente las tablas y sus contenidos. Por otra parte, los múltiples factores implicados en la producción de alimentos, hacen que no solo baste considerar, por ejemplo, la manzana en una tabla, sino que se requiera incluir las diferentes variedades de manzana, manzanas diferenciadas según tipo y lugar de producción, manzanas con o sin piel, manzanas crudas o cocidas, entre otras especificaciones posibles de existir para un mismo alimento. Ahora bien, si ya es difícil contar con todos los datos deseados para un alimento, por la complejidad antes descrita y también por el alto costo de los análisis, no es difícil adivinar lo complejo que es contar con datos confiables y relativamente estandarizados para preparaciones culinarias, las cuales además, cuentan con su variabilidad propia entre los distintos países, zonas, culturas e incluso, familias. La necesidad de contar con datos de composición química de preparaciones, surge del conocimiento de que el aporte nutricional de un plato, no es igual a la simple suma de los aportes nutricionales de cada alimento que lo compone. La variación en la cantidad y forma de los nutrientes, una vez que los alimentos en los que están presentes son sometidos a las distintas operaciones culinarias posibles, es un hecho que no se puede negar (Severi, Bedogni, Manzieri, Poli, Battistini, 1997). Además la variación física de los alimentos, en cuanto a volumen y peso, producida por procesos como deshidratación, fusión o absorción, influye directamente en el valor final de los aportes nutricionales presentes en una preparación. Para cuantificar estas variaciones en el aporte nutricional, existen los llamados Factores de Retención, los cuales evidencian la cantidad de nutrientes que permanecen en los alimentos tras una operación culinaria, específicamente del tipo definitiva (Heerden, Strydom, 2017). Lamentablemente estos factores no están disponibles ni para todos los alimentos ni para todas las posibilidades de procesos culinarios existentes y no siempre son utilizados para ajustar la composición química de las preparaciones.

Contar con ITAs estandarizados es una forma de contribuir a esta problemática y poder afinar los datos de composición, aportando con información sobre los cambios ocurridos en los alimentos tras ser sometidos a procesamiento doméstico. Con esta información es posible ajustar los datos existentes para los alimentos sin procesar, permitiendo especificar los valores para las preparaciones en las que estos alimentos participan. Si bien esto sigue siendo una aproximación, y no reemplaza a la determinación del valor de las preparaciones propiamente tales, es un gran avance, que permite de manera más accesible y económica aproximarse de mejor forma a la realidad. De este modo, los ITA aportan especificidad a los datos de las tablas de composición química, y por ello, algunos países ya los han ido incorporando en sus documentos oficiales (Ministerio Salud. Perú, 2014). Su inexistencia en las tablas de países como el nuestro, le resta precisión a los cálculos de datos nutricionales de las preparaciones y propicia que estos datos terminen siendo calculados sólo a través de la suma de los aportes particulares de cada ingrediente, lo cual probablemente sobreestima el aporte nutricional final. De esta manera, los datos presentados en este manual, contribuyen a actualizar la información de las tablas de composición química, permitiendo a aquellos que se dedican a la investigación en el área de alimentos, profundizar y mejorar los datos que posteriormente estarán disponibles para quienes trabajamos en base a ellos.

## **2. Área Salud Pública y valoración de la dieta para estudios epidemiológicos**

La valoración de la dieta de la población, como la aplicación de la Encuesta Nacional de Consumo Alimentario (ENCA) a nivel nacional por ejemplo, o de sectores específicos de la población para estudios epidemiológicos, se ve fuertemente influenciada por la calidad de las tablas de composición química empleadas para la estimación del aporte nutricional de la alimentación (Facultad de Medicina. Universidad de Chile, 2011). La falta de datos o bien de especificidad de estos, puede llevar a una sub o sobreestimación de la ingesta de ciertos nutrientes, lo que finalmente podría representar un sesgo a la hora de estimar asociaciones epidemiológicas entre aspectos de la dieta y condiciones de salud/enfermedad o de protección/riesgo (Manterola, 2015). En Chile se encuentran disponibles para su uso referencial diversas tablas de composición química de los alimentos realizadas por diferentes instituciones o particulares, que corresponden a recopilaciones

de información tanto de fuentes nacionales (Jury, Urteaga, & Taibo, 1999) como internacionales (U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, s.f.). Los datos de aporte nutricional de alimentos y/o preparaciones de consumo habitual en Chile, se presentan para su peso neto y generalmente en crudo, sin embargo, para algunos alimentos es difícil determinar qué parte de estos se está considerando comestible o bien cómo cambia el contenido de ciertos nutrientes tras procedimientos culinarios industriales o domésticos (Urteaga, 1995). Este problema es abordado en algunos países adicionando a las tablas los valores de ITA adecuados para poder precisar los datos. Es así como tablas de composición química de alimentos en España o más cerca, en Perú, consideran la aplicación de factores de rendimiento por parte comestible y/o por cocción como un valor más de los informados, de tal manera de que quien los use pueda corregir los aportes nutricionales, considerando las operaciones culinarias aplicadas a los alimentos (Ministerio Salud. Perú, 2014). Esto es un aporte valioso pues contribuye a estimar de mejor manera los componentes químicos que efectivamente están siendo disponibles para la nutrición de las personas. Cabe recordar que el cálculo del aporte nutricional de la dieta ya carece de precisión por muchos factores asociados tanto a la recolección de información, como a su posterior traducción, obtenida en alimentos y preparaciones, a nutrientes. En este último paso es donde se requieren las tablas de composición química, pero los datos ahí informados también contribuyen a sumar incertezas, debido a factores propios de los alimentos como diferencia entre variedades, lugar de cultivo, técnicas de producción, entre otros, y a posibles variaciones en la obtención de los datos. Por esto es que resulta importante utilizar los ITA para la estimación de los datos, evitando de esta forma, aumentar aún más las variaciones en los datos, esta vez por los procesamientos ocurridos en el hogar.

Una arista de investigación aún no explotada, es aquella que podría utilizar los ITA para ajustar presupuestos y con ellos valores de productos de la canasta básica o por qué no, indicadores masivos de tipo nacional como el índice de precios al consumidor o IPC, con lo cual se podría contribuir a precisar de mejor forma las políticas públicas en esta área.

## Conclusión

Esperamos que los datos aportados por este manual sean un valioso aporte tanto para el área básica de alimentos y alimentación, como para el área de la salud y nutrición pública, pública y, por qué no, para otras áreas donde su necesidad no se ha evidenciado aún. El definir factores de rendimiento estandarizados para distintos alimentos de distintos grupos y bajo distintas operaciones culinarias que permitan estimar la porción comestible y/o la variación de gramaje por cocción, contribuye a especificar la información disponible de composición química y de valoración alimentaria en los estudios que así lo requieran, mejorando la calidad de sus resultados y con ello haciendo más eficiente la aplicación de éstos.

## DIAGRAMA RESUMEN

A continuación se representa el aporte de los ITAs en cada área de la profesión.

|   |  |
|---|--|
| Área de Investigación en Alimentos:<br>Mejorar Datos de las Tablas de Composición<br>Química de Alimentos                       | Mejorar la alimentación, nutri-<br>ción y salud de las personas y<br>la sustentabilidad del sistema<br>alimentario |
| Área de Gestión en SAC:<br>Mejorar el proceso de planificación de Minu-<br>tas  |  |
| Área de salud pública:<br>Establecer de forma más precisa el aporte<br>nutricional de la dieta en estudios epidemi-<br>ológicos |  |

## ACTIVIDADES EVALUATIVAS

Para terminar con este amplio tema te planteamos la siguiente pregunta  
¿En qué otros campos crees que sería útil utilizar los índices de transformación de alimentos?

Responda en el siguiente botón:









# Bibliografía

---

- 5 al día Chile - INTA Universidad de Chile - Ministerio de Agricultura. (2018). Manual de pérdidas y desperdicios de alimentos . Santiago : A Impresores.
- Agudelo-Ibáñez, D. (2018). Verificación del cumplimiento de la minuta patrón sin eliminación de la muestra en servicios de alimentación escolar: diseño y validación de una metodología. *Revista de Salud Pública*, 189. doi:10.15446/rsap.v20n2.61547
- Barros, M., & Rocha, A. (2012). Food Handler's Perception of Fresh Cut Products. Obtenido de <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/65941>
- Basulto J, e. a. (2014). Recomendaciones de manipulación doméstica de frutas y hortalizas para preservar su valor nutritivo. *Rev Esp Nutr Hum Diet*, 18(2), 100-115.
- Bejarano, N., & Carrillo, L. (2007). Frutas y hortalizas. En L. Carrillo, & M. C. Audisio, *Manual de Microbiología de los Alimentos* (págs. 71-83). Jujuy: Asociación Cooperadora de la Facultad de Ciencias Agrarias.
- Cáceres, P., & al, e. (2019). *Foodbook: perfiles de alimentos*. Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Medicina. Obtenido de <https://libros.uchile.cl/1037>
- Cáceres, P., & cols, y. (2020). Sistema de porciones de intercambio de alimentos en Chile y el mundo: Historia, usos y consideraciones. *Revista chilena de nutrición*, 47(3), 484-492. doi:10.4067/S0717-75182020000300484
- Carbajal, Á. (s.f.). Hábitos de consumo de huevos, calidad nutricional y relación con la salud. Madrid: Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Obtenido de <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

- Cisneros, L. (2009). Control del costo de las mercancías en instalaciones hoteleras. *Revista iberoamericana de contabilidad de gestión*, 7(14), 1-14. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6579730>
- Cisneros, L., Pozo, R., & Espinosa, J. (2011). Factores que inciden en el costo del servicio de buffet en un hotel ciudadano. *Contaduría y administración*, 233, 55-72. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-10422011000100004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422011000100004&lng=es&tlng=es)
- de Queiroz, R., & al, e. (2018). Planejamento de cardápios sustentáveis na alimentação coletiva. En M. Medeiros, & e. al, *Caminhos para Nutricao sustentável* (págs. 388-398). Manaus: Elucidare.
- Dong, J.-L., Yang, M., Shen, R.-L., Zhai, Y.-F., Yu, X., & Wang, Z. (2019). Effects of thermal processing on the structural and functional properties of soluble dietary fiber from whole grain oats. *Food Science and Technology International*, 25(4), 282-294. doi:10.1177/1082013218817705
- Dussailant, C., & al, e. (2017). Consumo de huevo y diabetes mellitus tipo 2: Una revisión de la literatura científica. *Revista chilena de nutrición*, 44(4), 393-399. doi:10.4067/s0717-75182017000400393.
- Estructura huevo. (s.f.). *Instituto Huevo*. Obtenido de [https://www.institutohuevo.com/estructura\\_huevo/](https://www.institutohuevo.com/estructura_huevo/)
- Facultad de Medicina. Universidad de Chile. (2011). *Encuesta Nacional de Consumo Alimentario. Informe Final*.
- FAO. (2015). *Save food: Iniciativa mundial sobre la reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos*. Roma: Publicaciones FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i4068s.pdf>
- FAO. (s.f. ). Capítulo 6 - Selección de usos de las grasas y de los aceites en la alimentación. Obtenido de <http://www.fao.org/3/v4700s/v4700s0a.htm#:~:text=Los%20>

aceites%2C%20la%20mantequilla%20y,veces%20directamente%20en%20 los%20alimentos.&text=El%20principal%20uso%20del%20 aceite,y%20 textura%20a%20los%20alimentos.

- González, C. G. (2018). Frutas y verduras perdidas y desperdiciadas, una oportunidad para mejorar el consumo. *Revista Chilena de Nutrición*, 45(3), 198. doi:10.4067/s0717-75182018000400198
- Heerden, S. M., & Strydom, P. E. (2017). Nutrient retention values and cooking yield factors for three South African lamb and mutton cuts. *Journal of the science of food and agriculture*, 5037-5042. doi:10.1002/jsfa.8396
- Hennchen, B. (2019). Knowing the kitchen: Applying practice theory to issues of food waste in the food service sector. *Journal of Cleaner Production*, 225, 675-683. doi:10.1016/j.jclepro.2019.03.293
- Hernández, M., Torruco, J., Chel, L., & Betancur, D. (2008). Caracterización fisicoquímica de almidones de tubérculos cultivados en Yucatán, México. *Food Science and Technology*, 28(3), 718-726. doi:10.1590/S0101-20612008000300031
- Hidalgo, M., Rodríguez, V., & Porras, O. (2018). Una mirada actualizada de los beneficios fisiológicos derivados del consumo de legumbres. *Revista chilena de nutrición*, 45(1), 32-44. doi:10.4067/S0717-75182018000200032
- Hirsch, S., & al, e. (2010). Índice glicémico e insulínemico de dos tipos de pasta de presentación larga y corta en individuos sanos. *Revista chilena de nutrición*, 37(4), 474-479. doi:10.4067/ S0717-75182010000400008
- iagua.es*. (06 de 02 de 2021). Obtenido de La importancia de la separación de aceites y grasas en el tratamiento del agua residual urbana: <https://www.iagua.es/noticias/teqma/importancia-separacion-aceites-y-grasas-tratamiento-agua-residual-urbana>

- Ishangulyyev, R., Lee, S., & Kim, S. (2019). Understanding Food Loss and Waste— Why Are We Losing and Wasting Food? *Foods*, 297.
- Ivanovic, C. (2004). *Nueva cocina chilena. Culinaria e identidad*. Santiago: Repositorio Académico Universidad de Chile. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/134940>
- Izquierdo, A., & al, e. (2004). Alimentación saludable. *Revista Cubana de Enfermería*, 20(1), 1-1. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03192004000100012&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192004000100012&lng=es).
- Jeddoua, K. B. (2017). Improvement of texture and sensory properties of cakes by addition of potato peel powder with high level of dietary fiber and protein. *Food Chemistry*, 217, 668-677. doi:10.1016/j.foodchem.2016.08.081
- JUNAEB. (2017). *Bases administrativas, técnicas- operativas y anexos para la contratación de los servicios de suministro de raciones alimenticias*. Santiago.
- Jury, G., Urteaga, C., & Taibo, M. (1999). *Porciones de intercambio y composición química de los alimentos de la pirámide alimentaria chilena*. Santiago: INTA.
- Lataste, C., & cols, y. (2018). *Manual para la planificación alimentaria*. Santiago: Programa de Ayudantes Docentes y Escuela de Nutrición.
- Lataste, C., & cols., y. (2020). Indicadores de transformación de alimentos consumidos en Chile para su uso en planificación de minutas. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 70(1), 8-19. Obtenido de <http://www.alanrevista.org/ediciones/2020/1/art-2/>
- Loyola, N., Oyarce, E., & Acuña, C. (2010). Evaluación del contenido de almidón en papas (*solanum tuberosum*, sp. *Tuberosum* cv. Desirée), producidas en forma orgánica y convencional, en la provincia de Curicó, región del maule. *IDESIA (Chile)*, 28(2), 41-52. doi:10.4067/S0718-34292010000200005

- Manterola, C. (2015). Los sesgos en investigación clínica. *Int. j. morphol*, 33(3), 1156-1164.
- McCaffree, J. (2009). Facility Menu Planning Step by Step. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics home*, 109(8), 1337.  
doi:10.1016/j.jada.2009.06.390
- Ministerio de Salud del Perú. (2010). Guía: *Cálculo de la composición nutricional de preparaciones distribuidas en el programa nacional WAWA WASI*. Lima.
- Ministerio Salud. Perú. (2014). *Tabla de factores de conversión de peso de alimentos*. Lima: Pucka impresores S.A.C.
- MINSAL. (2005). *Norma Técnicas Servicios de Alimentación y Nutrición*. Santiago.
- MINSAL. (2016). Guía de alimentación del niño(a) menor de 2 años hasta la adolescencia. *Quinta Edición*.
- Montes, N., & al, e. (2016). Absorción de aceite en alimentos fritos. *Revista Chilena de Nutrición*, 43(1), 87-91. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v43n1/art13.pdf>
- Morillo, M. (2009). Costos del servicio de alimentos y bebidas en establecimientos de alojamientos turísticos. *Visión General*, 304-327.
- Nestlé . (s.f.). *Nestlé*. Obtenido de Nestle-contigo: <https://www.nestle-contigo.cl/sustentable/articulos/trash-cooking-aprovechando-hasta-lo-ultimo-de-la-comida>
- Noguera, F., & Gigante, S. (2018). *Principios de la preparación de alimentos*. Montevideo: Universidad de la República.
- Pak, N., & Araya, H. (1996). Nutritional value and dietary fiber (soluble and insoluble) of raw and cooked edible marine macro algae of

Chile. AGRIS, 21(1), 63-69. Obtenido de <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CL1998000374>

- Quitral, V., Donoso, M., & Jiménez, P. (2020). Efecto de cocción en horno convencional y microondas sobre rancidez, pérdida por cocción y diferencia sensorial de hamburguesas. *Revista chilena nutrición*, 47(2), 231-237. doi:10.4067/S0717-75182020000200231
- Rebello, C., & al, e. (2016). Dietary fiber and satiety: the effects of oats on satiety. *Nutrition reviews*, 74(2), 131-147. doi:10.1093/nutrit/nuv063
- Ryder, J., Karunasagar, I., & Lahsen, A. (2014). *Assessment and management of seafood safety and quality*. Roma: FAO.
- Salas, F. (2015). *Técnicas de cocina*. España: Síntesis .
- Schanes, K., Doberniga, K., & Gözeta, B. (2018). Food waste matters - A systematic review of household food waste practices and their policy implications. *Journal of Cleaner Production*, 182, 978-991. doi:10.1016/j.jclepro.2018.02.030
- Severi, S., Bedogni, G., Manzieri, A. M., Poli, M., & Battistini, N. (1997). Effects of cooking and storage methods on the micronutrient content of foods. *Eur J Cancer Prev*, 21-24. doi:10.1097/00008469-199703001-00005
- Snitkjær, P. (2017). Fate of ethanol during cooking of liquid foods prepared with alcoholic beverages: Theory and experimental studies. *Food Chemistry*, 230, 234-240. doi:10.1016/j.foodchem.2017.03.034
- Strasburg, V., & Jahno, V. (2015). Sustentabilidade de cardápio: avaliação da pegada hídrica nas refeições de um restaurante universitário. *Revista Ambiente & Água*, 10(4), 903-914. doi:10.4136/ambi-agua.1664
- Suaterna, A. (2009). La fritura de los alimentos: el aceite de fritura. *Perspectivas en Nutrición Humana*, 11(1), 39-53. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-41082009000100004&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-41082009000100004&lng=en&tlng=es).

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. (s.f.). Obtenido de <https://www.usda.gov/>.

Unilever Food Solution. (2019). Trash Cooking: El arte de hacer mas con menos.

Urteaga, C. (1995). Valor nutricional de preparaciones culinarias habituales en Chile. Santiago: Universidad de Chile. Facultad de Medicina. Departamento de Nutricion.

Valenzuela, A., & Morgado, N. (2005). Las grasas y aceites en la nutrición humana: Algo de su historia. *Revista Chilena de Nutrición*, 32(2), 88-94. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182005000200002>

Vanhouwaert, E., & al, e. (2015). Low-Residue and Low-Fiber Diets in Gastrointestinal Disease Management. *Advances in Nutrition*, 6(6), 820-827. doi:10.3945/an.115.009688

Vasconcelos, F., & al, e. (2018). The concept of cooking skills: A review with contributions to the scientific debate. *Revista de Nutrição*, 31(1), 119-135. doi:10.1590/1678-98652018000100010

Weiwien, C., & Liebman, M. (2005). Effect of Different Cooking Methods on Vegetable Oxalate Content. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(8), 3027-3030. doi:10.1021/jf048128d

Wollan, D., Pham, D.-T., & Wilkinson, K. L. (2016). Changes in Wine Ethanol Content Due to Evaporation from Wine Glasses and Implications for Sensory Analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 64(40), 7569-7575. doi:10.1021/acs.jafc.6b02691

Wright, J. (2017). *Guía Completa de las Técnicas Culinarias*. París: Blume.

Zapata, E. (s/f). *Manual técnico poscosecha del aguacate Hass*. Corporación de Investigaciones Biológicas; Universidad Pontificia Bolivariana.



