

Guía para el estudio de la composición de alimentos

Preguntas y

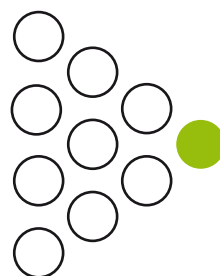


ejercicios



Guía para el estudio de la composición de alimentos

Preguntas y



ejercicios

**U. Ruth Charrondiere
Barbara Burlingame
Sally Berman
Ibrahim Elmadfa**

THE INTERNATIONAL NETWORK OF FOOD DATA SYSTEMS

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN

Roma, 2011

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en esta publicación son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la FAO.

E-ISBN 978-92-5-306915-6

Todos los derechos reservados. La FAO fomenta la reproducción y difusión del material contenido en este producto informativo. Su uso para fines no comerciales se autorizará de forma gratuita previa solicitud. La reproducción para la reventa u otros fines comerciales, incluidos fines educativos, podría estar sujeta a pago de tarifas. Las solicitudes de autorización para reproducir o difundir material de cuyos derechos de autor sea titular la FAO y toda consulta relativa a derechos y licencias deberán dirigirse por correo electrónico a: copyright@fao.org, o por escrito al Jefe de la Subdivisión de Políticas y Apoyo en materia de Publicaciones, Oficina de Intercambio de Conocimientos, Investigación y Extensión, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma (Italia).

© FAO 2011

ÍNDICE

	Prefacio	iii
	Agradecimientos	v
	Introducción	vi
	Módulos	
Módulo 1	Principios básicos de un programa de composición de alimentos	13
Módulo 2	Utilización de los datos de composición de alimentos	21
Módulo 3	Selección y nomenclatura de los alimentos en las bases de datos de composición de alimentos	31
Módulo 4.a	Selección de componentes	45
Módulo 4.b	Nomenclatura de los componentes	53
Módulo 4.c	Convenciones y expresiones de los componentes	65
Módulo 4.d	Métodos de análisis de los componentes	77
Módulo 5	Toma de muestras	97
Módulo 6	Aspectos relativos a la calidad de los datos analíticos	111
Módulo 7	Recursos para la composición de alimentos Publicación de datos de composición de alimentos	125
Módulo 8	Cálculos de recetas y otros cálculos	135
Módulo 9	Sistemas de gestión de las bases de datos de composición de alimentos e intercambio de datos	155
Módulo 10	Compilación y documentación	167
Módulo 10.a	Comparación de bases de datos de composición de alimentos	189
Módulo 10.b	Estudio de caso - conversión de la ingesta de alimentos en ingesta de nutrientes	195
Módulo 11	Consideraciones relativas a la calidad en la compilación de datos	199
Módulo 12	Biodiversidad alimentaria	211

PREFACIO

Cuando en los decenios de 1930 y 1940 se comenzaron a descubrir los distintos tipos de vitamina B, hubo un gran interés por conocer su contenido en los alimentos. La FAO comenzó a recopilar tablas regionales de composición de alimentos utilizando los limitados datos existentes. En el decenio de 1940 se establecieron institutos de análisis de los alimentos en México, Cuba, Colombia y más tarde el Perú, con la ayuda de la Fundación Rockefeller, la Fundación Kellogg y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) se concibió inicialmente como instituto de análisis de los alimentos para Guatemala. Aunque se amplió su cometido, el análisis de los alimentos de América Central tenía una prioridad elevada y una de sus primeras publicaciones fue una ‘Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica y Panamá’, elaborada conjuntamente con la FAO.

Sin embargo, en los decenios siguientes la financiación y el interés se desplazaron hacia los estudios de nutrición. El análisis de los alimentos y la compilación de bases de datos de nutrientes en los países en desarrollo quedaron limitados a un pequeño número de laboratorios con escasa financiación. Los datos disponibles sobre composición de alimentos eran cada vez más anticuados y se basaban en métodos obsoletos. No deja de ser irónico que al mismo tiempo que aumentaban los estudios sobre la nutrición humana, fuera también cada vez mayor la necesidad de disponer de datos fidedignos de composición de alimentos. En 1973, un pequeño grupo de nutricionistas de ámbito internacional comenzó a preocuparse por la creciente obsolescencia e inadecuación de los datos disponibles de composición de alimentos, sobre todo en los países en desarrollo, y llegó a la conclusión de que la situación era urgente. Por ejemplo, había estudios prometedores sobre la alimentación y las enfermedades crónicas que quedaban invalidados porque los datos de composición de alimentos no eran fidedignos.

El grupo pudo contar con apoyo administrativo y financiero de la Universidad de las Naciones Unidas, el uso del Centro de Conferencias de la Fundación Rockefeller de Bellagio, Italia, y ayuda del Instituto Nacional del Cáncer de los Estados Unidos, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos y siete empresas alimentarias importantes. Además estaban representadas la FAO, la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Unión Internacional de Ciencias de la Nutrición (IUNS) y la Unión Internacional de la Ciencia y la Tecnología de la Alimentación (IUFOST). El patrocinio pone de manifiesto la importancia que ha adquirido esta cuestión.

En la reunión de Bellagio de 1983 se propuso la formación de una Red internacional de sistemas de datos sobre alimentos (INFOODS), que administraría la Universidad de las Naciones Unidas en colaboración con la FAO y que establecería dependencias para la promoción de una base de datos mejorada de composición de alimentos en todos los países y regiones y que ofrecería a los profesionales de la nutrición y la salud de todos los países en desarrollo acceso libre a los mejores datos disponibles de composición de alimentos. Para ello sería necesario un sistema de nomenclatura de uso universal y la definición del contenido específico de un archivo de datos ideal.

Con la colaboración de la FAO y la Universidad de las Naciones Unidas se consiguió este objetivo en unos años, gracias al rápido e inesperado desarrollo de Internet, y se cumplió la recomendación de crear una revista, el *Journal of Food Composition and Analysis* (JFCA). Más tarde, la FAO asumió también a partir de 1999 la responsabilidad administrativa de la INFOODS y el JFCA. La formación es un aspecto que no se ha descuidado. Los talleres de formación bienales impartidos en la Universidad de Wageningen han desempeñado una función importante, al igual que el libro de texto básico de Greenfield y Southgate (2006), *Datos de composición de alimentos – obtención, gestión y utilización*. Los graduados del curso de Wageningen lo han impartido a su vez varias veces en la mayor parte de las regiones, aunque cada vez es más difícil obtener ayuda financiera para cursos regionales.

Hay ahora un reconocimiento creciente de que, si bien las deficiencias nutricionales siguen siendo importantes en algunas poblaciones, la nutrición es básicamente un factor primordial prácticamente en todas las enfermedades infecciosas y crónicas de todas las poblaciones. Cuanto más se invierta en descubrir qué nutrientes y otros ingredientes de los alimentos son los causantes, más importancia adquirirán las bases de datos de composición de alimentos fidedignas y mayor será la necesidad de disponer de analistas y de gestores y usuarios de bases de datos de alimentos con buena formación. La

Introducción

presente *Guía para el estudio de la composición de alimentos* llega en un momento oportuno. No sólo hay un reconocimiento mayor y más amplio que nunca de la función de la nutrición humana en el estado de la salud presente y futuro, sino que también se registra una demanda cada vez mayor de instrumentos de aprendizaje a distancia como éstos, que en algunos casos sustituyen el aprendizaje presencial, lo que representa una contribución importante.

Nevin S. Scrimshaw Ph.D., M.D., M.P.H.

Presidente de la Fundación Internacional para la Nutrición

Profesor Emérito del Instituto de Tecnología de Massachussets

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a todos los que contribuyeron a la elaboración de la *Guía para el estudio de la composición de alimentos*, en particular a todos los expertos evaluadores (Gary Beecher, Eliana Bistrich Giuntini, Rakesh Bhardwaj, Carol Byrd-Bredbenner, Isabel Castanheira, Paolo Colombani, Roger Djoule, Marie Claude Dop, Lois Englberger, Nino dePablo, Jean Francois Hausman, David Haytowitz, Paul Hulshof, Venkatesh Iyenger, Kunchit Judprasong, Jehangir Khan Khali, John Klensin, Harriet Kuhnlein, T. Longvah, Alison Paul, Pamela Pehrsson, Jean Pennington, Janka Porubska, Prapasri Puwastien, Hettie Schönfeldt, Louwrens Smit, Ian Unwin, Ana Vasquez-Cacedo, Elizabete Wenzel), a quienes contribuyeron a su contenido (Marie Luccioni, Edouard Oddo, Enrica Biondi, Prapasri Puwastien) y a quienes realizaron pruebas de los módulos: George Annor, Reikia Belahsen, Natasha Danster, Heinz Freisling, Melanie Fröhler, Ingrid Führhacker, Verena Hasenegger, Sonja Kanzler, Sandra Eisenwagen, T. Longvah, Susanne Lüftenegger, Katharina Maierhofer, Beatrice Mouille, Emma Nilsson, Verena Nowak, Nino dePablo, Doris Rittenschober, Esther Sakyi-Dawson, Annalisa Sivieri, Francisca Smith, Renee Sobolewski, Barbara Stadlmayr, Ramani WijesinhaBettoni, así como a los participantes en los cursos sobre composición de alimentos impartidos en Bratislava (República Eslovaca, 2008), Teherán, (República Islámica del Irán, 2008), Cotonou, (Benin, 2009), Accra (Ghana, 2009), Pretoria, Sudáfrica (2010), y en la Universidad de Viena (Austria, 2008).

También deseamos agradecer a Omar Bolbol el diseño de la portada, y a Francisca Carreras Martin, María Lozano, Giuseppina Di Felice, Barbara Vermeil y Cristina Álvarez Sánchez por la asistencia en la preparación de esta obra.

INTRODUCCIÓN

Desde el establecimiento de la Red internacional de sistemas de datos sobre alimentos (INFOODS) en 1984, se ha registrado una mejora significativa en la calidad y disponibilidad de los datos de composición de alimentos en todo el mundo. La INFOODS ha elaborado normas y directrices para la recopilación, compilación y notificación de datos de composición de alimentos. La red colabora en la difusión de conocimientos relativos a la composición de alimentos y las normas alimentarias mediante cursos regionales de formación sobre la obtención y gestión de datos de composición de alimentos. Los cursos presenciales de formación sobre composición de alimentos comenzaron en 1992. Desde entonces se han celebrado nueve cursos en Wageningen (Países Bajos) y 13 en África, Asia, América Latina, el Cercano Oriente y Oceanía. Los cursos se basan en el libro *Datos de composición de alimentos – obtención, gestión y utilización*, de H. Greenfield y D.A.T. Southgate (2006), y comprenden clases teóricas, trabajo en equipo, sesiones prácticas y visitas sobre el terreno. Los cursos, en los que participan de 20 a 30 personas, duran de dos a tres semanas, abarcando todos los aspectos importantes de la composición de alimentos, y están orientados a profesionales que se ocupan de la obtención, compilación y utilización de datos de composición de alimentos, normalmente procedentes de ámbitos como las ciencias de la nutrición, la ciencia de los alimentos, la salud pública y la química analítica. Estos cursos contribuyen a la creación de capacidad y el fortalecimiento de las actividades relativas a la composición de alimentos a nivel nacional y regional, la mayor disponibilidad, comparabilidad y calidad de los datos de composición de alimentos, la mejor utilización de estos datos, y la formación de instructores, con el objetivo último de aumentar la calidad y cantidad de datos de composición, dando lugar, por ejemplo, a una mejora de las evaluaciones de la alimentación, las decisiones normativas, el etiquetado de los alimentos y la elección por parte de los consumidores.

Al final de 2009 habían asistido a esos cursos unos 500 participantes. Se han dado muchos casos de antiguos alumnos que han asumido puestos fundamentales en la aplicación de los programas sobre composición de alimentos en sus países y regiones y se han convertido en instructores en cursos posteriores, mientras que otros han abandonado este sector. Siguen siendo muchos los profesionales que nunca han recibido instrucción sobre la composición de alimentos y tienen necesidad de este tipo de conocimientos. Además, el número de sectores en los que se necesitan datos de composición de alimentos se está ampliando a esferas como la biodiversidad, la fitogenética, la diversidad de la alimentación y la industria y la reglamentación alimentarias, por citar algunos ejemplos. Así pues, es evidente y manifiesta la necesidad a escala mundial de más profesionales con formación sobre composición de alimentos y de introducir la composición de alimentos en el programa de estudios de los futuros profesionales, en particular los nutricionistas, los especialistas en tecnología de los alimentos y los dietistas. No obstante, los cursos presenciales son costosos y requieren tiempo tanto de los participantes como de los organizadores, y la ayuda financiera para dichas actividades está disminuyendo.

En consonancia con la tendencia actual, según la cual la educación permanente ya no se limita a las aulas y los profesionales aprenden en el trabajo utilizando instrumentos de aprendizaje electrónico y a distancia, la FAO y la INFOODS elaboraron la *Guía para el estudio de la composición de alimentos*, que es una versión del curso presencial para autoinstrucción (Charrondiere *et al.*, 2009¹).

Uno de los retos en la elaboración de esta Guía de estudio estaba en conseguir que fuera atractiva y comprensible para personas de diferentes niveles educativos, a fin de mantener la motivación de los estudiantes y alentarlos a completar los módulos correspondientes. La *Guía para el estudio de la composición de alimentos* es una de las iniciativas de la FAO para alentar y promover la educación permanente en actividades relacionadas con la composición de alimentos.

DESTINATARIOS Y OBJETIVOS

La *Guía para el estudio de la composición de alimentos* se elaboró con el fin de llegar a un grupo amplio de destinatarios y hacer más accesibles y menos costosos los conocimientos sobre composición de

¹ Charrondiere, U.R., Burlingame, B., Berman, S. y Elmadfa, I. 2009. Food composition training: Distance learning as a new approach and comparison to courses in the classroom, *Journal of Food Composition and Analysis* 22: 421–432.

alimentos, especialmente para quienes no pueden asistir a cursos presenciales. Al mismo tiempo, el objetivo era garantizar que no se viera comprometida la calidad del curso presencial. Se puede utilizar como guía de autoaprendizaje, en ámbito universitario o en cursos de postgrado sobre composición de alimentos (por ejemplo, en las evaluaciones parciales o finales del curso, como texto de repaso después del curso, o como instrumento de aprendizaje a distancia). La Guía de estudio se ha utilizado con éxito en todos estos casos.

La Guía de estudio está destinada principalmente a los compiladores y los usuarios de datos de composición de alimentos, así como a los analistas. También pretende servir de base para clases de licenciatura y doctorado o para programas de enseñanza a distancia en las universidades. Algunas universidades ya han mostrado interés por incluirla en sus programas de estudio. Dado que la Guía de estudio abarca todos los aspectos relacionados con la composición de alimentos, permitirá a los estudiantes asimilar todos los principios para obtener, compilar y utilizar datos de composición de alimentos y para aplicarlos correctamente en el futuro en su trabajo. En la Guía de estudio no se abordan con detalle los métodos analíticos ni los sistemas de gestión de bases de datos de composición de alimentos. Los lectores aprenderán, sin embargo, a compilar una base de datos de composición de alimentos y utilizarla, y como analistas aprenderán la manera de obtener y presentar sus datos, de manera que puedan tener la máxima utilidad para los compiladores.

La *Guía para el estudio de la composición de alimentos* es un instrumento que pretende ayudar a los alumnos no sólo a conocer nuevo material, sino también a evaluar la comprensión del material didáctico. Se basa fundamentalmente en Greenfield y Southgate (2006) y a menudo se indican distintas fuentes que representan los conocimientos más recientes sobre estos temas. Se invita a los estudiantes a compararlas, aunque no siempre recibirán información acerca de la escuela de pensamiento que se prefiere.

GRADO DE RELEVANCIA

En el cuadro siguiente se indica cuáles son los módulos más importantes para los distintos grupos de usuarios.

Número del módulo	Título del módulo	Importante para los compiladores	Importante para los usuarios profesionales*	Importante para los analistas
1	Principios básicos de un programa de composición de alimentos	●●●●●	●●●●●	●●
2	Utilización de los datos de composición de alimentos	●●●●●	●●●●●	●●
3	Selección y nomenclatura de los alimentos en las bases de datos de composición de alimentos	●●●●●	●●●●●	●●
	Componentes de las bases de datos de composición de alimentos			
4.a	Selección de componentes	●●●●●	●●●●●	●
4.b	Nomenclatura de los componentes	●●●●●	●●●●●	●●●●●
4.c	Convenciones y expresiones de los componentes	●●●●●	●●●●●	●●●●●
4.d	Métodos de análisis de los componentes	●●	●●	●●●●●
5	Toma de muestras	●●●●●	●	●●●●●
6	Aspectos relativos a la calidad de los datos analíticos	●●	●●	●●●●●

Introducción

Número del módulo	Título del módulo	Importante para los compiladores	Importante para los usuarios profesionales*	Importante para los analistas
7	Recursos para la composición de alimentos Publicación de datos de composición de alimentos	●●●●●	●●●●●	●●●●●
8	Cálculos de recetas y otros cálculos	●●●●●	●●●●●	●
9	Sistemas de gestión de las bases de datos de composición de alimentos e intercambio de datos	●●●●●	●●●●●	●
10	Compilación y documentación	●●●●●	●●●●●	●●●●●
10.a	Comparación de bases de datos de composición de alimentos	●●●●●	●●●●●	●
10.b	Estudio de caso - conversión de la ingesta de alimentos en ingesta de nutrientes	●●●●●	●●●●●	●
11	Consideraciones relativas a la calidad en la compilación de datos	●●●●●	●●●●●	●●
12	Biodiversidad alimentaria	●●●●●	●●●●●	●●●●●

* Los usuarios profesionales utilizarán los datos de composición de alimentos (por ejemplo, para estimar la ingesta de nutrientes, para preparar etiquetas o para elaborar dietas), y también pueden compilar bases de datos de composición de alimentos con un fin específico. Es poco probable que realicen muestreos de alimentos o supervisen su análisis.

ESTRUCTURA

La *Guía para el estudio de la composición de alimentos* se publica en dos volúmenes: *Preguntas y ejercicios - volumen 1* y *Claves de las preguntas y los ejercicios - volumen 2*. Ambos volúmenes constan de 17 módulos, agrupados en 12 grandes ámbitos temáticos (véase el cuadro *infra*). Cada módulo está dividido en diversas secciones. En la primera se establecen los objetivos de aprendizaje, el material que se ha de estudiar y una estimación del tiempo necesario para completar el módulo. A menudo se indica una lista de recursos o material de referencia, así como referencias bibliográficas complementarias. La segunda sección contiene las preguntas y la tercera los ejercicios. En el volumen con las claves, una sección adicional proporciona una evaluación de carácter general.

Las preguntas están estructuradas de tal manera que permiten a los estudiantes familiarizarse con los términos básicos y luego aumentar progresivamente sus conocimientos a medida que recorren los distintos temas relacionados con la materia. Los ejercicios permiten al estudiante aplicar los conocimientos recién adquiridos. Los estudiantes obtienen un número determinado de puntos al responder a las preguntas y hacer los ejercicios correctamente.

El volumen con las claves contiene la respuesta a las preguntas y la solución de los ejercicios, así como otra información que puede ser de interés. En muchos casos se pueden encontrar las claves en Greenfield y Southgate (2006). Si no se indica ninguna otra referencia, los números de página de las claves corresponden a los de la versión impresa de dicho libro (y no a los del archivo PDF). Al final de cada uno de los módulos, en la 'Evaluación general de los progresos realizados - Autocalificación', se indica el grado de asimilación de los nuevos conocimientos por los estudiantes y su capacidad para aplicarlos.

MANERA DE PROCEDER

Se recomienda a los estudiantes que comiencen con la 'Lectura obligatoria' y luego respondan a las preguntas y completen los ejercicios. Los estudiantes mejorarán su aprendizaje si procuran responder a las preguntas y resolver los ejercicios por sí mismos sin mirar las claves. Una vez

concluida esta tarea, deben verificar si sus respuestas son correctas. En la mayoría de los casos se proporciona información adicional, para explicar por qué son correctas o equivocadas determinadas respuestas o para facilitar más información acerca del tema. Se da la puntuación de cada respuesta, tras lo cual se puede calcular la puntuación final. Con ésta los participantes se pueden asignar un nivel. No se espera que los alumnos obtengan una puntuación del 100% a la primera, sino que reflexionen sobre las cuestiones y aprendan con la práctica. Se invita a los usuarios que no hayan comprendido totalmente un módulo a repetir partes del mismo y, en caso necesario, a repasar parte del material de lectura.

Los estudiantes con conocimientos avanzados tal vez deseen responder a las preguntas y los ejercicios sin una lectura previa. Sin embargo, para algunas preguntas es posible que tengan que consultar las referencias bibliográficas en busca de las respuestas. En algunas de las tareas es necesario reflexionar más sobre el tema. Los estudiantes interesados en profundizar en un determinado tema, pueden acudir a la bibliografía complementaria.

Una vez completado el módulo o los módulos, se ruega a los estudiantes que envíen su puntuación y comentarios por correo electrónico (ruth.charrondiere@fao.org o nutrition@fao.org), de manera que la FAO pueda juzgar la calidad del módulo e introducir mejoras en los mismos.

MANERA DE UTILIZAR LA GUÍA DE ESTUDIO PARA ELABORAR PROGRAMAS DE APRENDIZAJE SOBRE TEMAS ESPECÍFICOS

Los módulos de la Guía de estudio se pueden reorganizar para establecer la base de programas educativos de formación académica o no académica sobre temas específicos o para destinatarios concretos. Por ejemplo, los departamentos de nutrición y dietética de las universidades pueden estar interesados en el uso de datos de composición de alimentos, mientras que los departamentos universitarios de tecnología de los alimentos, química de los alimentos e inocuidad de los alimentos estarán interesados sobre todo en los aspectos de la calidad de los valores analíticos de los distintos componentes de los productos alimenticios.

El éxito de la creación de capacidad individual está relacionado con la creación de capacidad institucional y la existencia de un entorno propicio. En primer lugar, es importante el apoyo de la administración superior de la propia institución, al igual que la incorporación de las nuevas tareas en el mandato de la institución. En segundo lugar, los factores derivados de un entorno normativo propicio influyen en el éxito de la creación de capacidad individual. Por ejemplo, puede ser necesario abordar cuestiones de carácter normativo, financiero y político. Esto entraña la celebración de seminarios y reuniones con los encargados de la adopción de decisiones, el personal de la administración y los directores de las instituciones, así como con los políticos. Siguen tres posibles ejemplos de cursos o seminarios.

Ejemplo 1. Curso sobre la correcta utilización de los datos de composición de alimentos

Los objetivos de aprendizaje permitirán a los estudiantes comprender los principios de la organización, gestión y utilización de bases de datos de composición de alimentos, que podrán aplicar en los siguientes ámbitos:

- ✦ manera de crear, organizar y mantener bases de datos (con inclusión de la documentación y los aspectos presupuestarios);
- ✦ manera de involucrar a los usuarios, compiladores y analistas en los programas de composición de alimentos;
- ✦ dónde se pueden encontrar datos de composición de alimentos y manera de juzgar su calidad;
- ✦ cómo se deben expresar los datos;
- ✦ manera de obtener los datos (incluidos los cálculos de recetas) y de compilarlos, aplicando consideraciones relativas a la calidad;
- ✦ importancia de los datos de composición de alimentos de calidad elevada y sus repercusiones en la ingesta de nutrientes y su adecuación.

Para estos objetivos de aprendizaje se recomienda el uso de los siguientes módulos, en parte o en su totalidad.

Introducción

Número del módulo	Título del módulo	Tiempo estimado para completarlo
1	Principios básicos de un programa de composición de alimentos	3-8 h
2	Utilización de los datos de composición de alimentos	3-8 h
3	Selección y nomenclatura de los alimentos en las bases de datos de composición de alimentos	3-10 h
4.a	Selección de componentes	3-9 h
4.b	Nomenclatura de los componentes	3-12 h
4.c	Convenciones y expresiones de los componentes	3-7 h
7	Recursos para la composición de alimentos Publicación de datos de composición de alimentos	3-6 h
8	Cálculos de recetas y otros cálculos	4-10 h
10	Compilación y documentación	5-14 h
11	Consideraciones relativas a la calidad en la compilación de datos	3-9 h

Ejemplo 2. Curso sobre el conseguimiento de datos analíticos de composición de alimentos de calidad elevada

Los objetivos de aprendizaje permitirán a los estudiantes comprender los principios de la calidad de los datos analíticos de composición de alimentos, así como aplicarlos en los siguientes ámbitos:

- toma de muestras;
- selección de métodos analíticos apropiados;
- aspectos relativos a la calidad de los datos analíticos;
- expresión de los datos (componentes y alimentos);
- importancia de los datos de composición de alimentos de calidad elevada y sus repercusiones en la ingesta de nutrientes y su adecuación.

Para estos objetivos de aprendizaje se recomienda el uso de los siguientes módulos, en parte o en su totalidad.

Número del módulo	Título del módulo	Tiempo estimado para completarlo
2	Utilización de los datos de composición de alimentos - sólo los ejercicios	1 h
3	Selección y nomenclatura de los alimentos en las bases de datos de composición de alimentos	3-10 h
4.b	Nomenclatura de los componentes	3-12 h
4.c	Convenciones y expresiones de los componentes	3-7 h
4.d	Métodos de análisis de los componentes	5-16 h
5	Toma de muestras	3-9 h
6	Aspectos relativos a la calidad de los datos analíticos	3-9 h
11	Consideraciones relativas a la calidad en la compilación de datos	3-9 h

Ejemplo 3. Seminario sobre la importancia de los datos de composición de alimentos para los responsables de la toma de decisiones

Los objetivos de aprendizaje permitirán a los participantes:

- comprender la necesidad de datos de composición de alimentos de calidad elevada para distintas aplicaciones;
- estar motivados para financiar un programa nacional de composición de alimentos y/o la actualización de la tabla de composición de alimentos existente;

Introducción

- ✦ conocer los principios de la biodiversidad alimentaria y sus repercusiones en la seguridad alimentaria, la ingesta de alimentos y su adecuación.

Para estos objetivos de aprendizaje se recomienda el uso de los siguientes módulos, en parte o en su totalidad.

Número del módulo	Título del módulo	Tiempo estimado para completarlo
1	Principios básicos de un programa de composición de alimentos – sólo los ejercicios	1 h
2	Utilización de los datos de composición de alimentos – especialmente la parte de los ejercicios	1 h
3	Selección y nomenclatura de los alimentos en las bases de datos de composición de alimentos	3-10 h
4.a	Selección de componentes	3-9 h
4.b	Nomenclatura de los componentes	3-12 h
11	Consideraciones relativas a la calidad en la compilación de datos	3-9 h
12	Biodiversidad alimentaria	3-9 h

Si los participantes disponen de un tiempo limitado (por ejemplo, un día), puede ser necesario realizar una selección de preguntas de los módulos para acortar la duración del seminario.

INSTRUMENTOS ADICIONALES Y MATERIAL PUBLICADO COMO COMPLEMENTO DE LA GUÍA PARA EL ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS

Los módulos van acompañados de presentaciones en PowerPoint que se pueden consultar en http://www.fao.org/infoods/presentations_es.stm. La mayoría se prepararon específicamente como resumen de los aspectos importantes comprendidos en la Guía de estudio:

- Principios básicos para el acopio, la gestión y la actualización de bases de datos de composición de alimentos, por U. Ruth Charrondiere
- Utilización de los datos de composición de alimentos, incluidas sus limitaciones, por U. Ruth Charrondiere
- Nomenclatura de los alimentos, por U. Ruth Charrondiere
- Selección de nutrientes y otros componentes
- Nomenclatura de los componentes, por U. Ruth Charrondiere
- Convenciones y expresiones de los componentes, por U. Ruth Charrondiere
- Toma de muestras, por U. Ruth Charrondiere
- Toma de muestras de alimentos para su análisis, por George Amponsah Annor
- Recogida, manipulación y preparación de muestras, por George Amponsah Annor
- Cálculos de recetas y otros artículos, por U. Ruth Charrondiere
- Sistemas de gestión de las bases de datos de composición de alimentos e intercambio de datos, por U. Ruth Charrondiere
- Biodiversidad y composición de los alimentos, por U. Ruth Charrondiere

Además, se necesitaba un mecanismo sencillo para su aplicación a la compilación, el cálculo y la documentación. Debido a que no existía dicho mecanismo, se preparó en la FAO/INFOODS el Mecanismo de compilación, que se puede descargar gratuitamente del sitio web de la INFOODS: <http://www.fao.org/infoods/SOFTWARE/compilation%20tool%20version1.2.xls> junto con una guía del usuario. El Mecanismo de Compilación se ha utilizado con éxito en cursos de capacitación para compilar bases de datos nacionales de composición de alimentos y bases de datos para la biodiversidad.

Módulo 1

PRINCIPIOS BÁSICOS DE UN PROGRAMA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este módulo, el estudiante será capaz de:

- ✦ entender los objetivos de las bases de datos de composición de alimentos;
- ✦ ejecutar un programa de composición de alimentos (incluidos los aspectos presupuestarios);
- ✦ involucrar a los usuarios, los compiladores y los analistas los programas de composición de alimentos;
- ✦ colaborar internacionalmente; y
- ✦ aprender a obtener datos de composición de alimentos.

LECTURA OBLIGATORIA

- **Charrondière, U.R.** Principios básicos para el acopio, la gestión y la actualización de bases de datos de composición de alimentos. Presentación en PowerPoint disponible en: http://www.fao.org/infoods/presentations_es.stm

Y si es posible:

- **Greenfield, H. y Southgate, D.A.T. 2006.** *Datos de composición de alimentos – obtención, gestión y utilización*. FAO, Roma. Introducción y capítulos 1–2 (págs. 5–34). Los números de página indicados corresponden a las páginas del libro y no al archivo PDF. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y4705s/y4705s.pdf>.

GRADO DE RELEVANCIA PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE USUARIOS (EN UNA ESCALA DE + A +++)

- Compiladores / usuarios profesionales +++++
- Analistas ++

TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS

- Lectura: 1-4 horas
- Responder a las preguntas: 1-2 horas
- Completar los ejercicios: 1-2 horas

Preguntas

I.P1 Indique los motivos correctos para compilar y publicar cuadros y bases de datos de composición de alimentos. Seleccione Verdadero o Falso (4 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

Motivos para compilar y publicar cuadros y bases de datos de composición de alimentos	Verdadero	Falso
Analizar la ingesta de nutrientes o establecer las necesidades de nutrientes		
Comparar la ingesta de nutrientes y relacionarla con la aparición de enfermedades		
Realizar investigaciones epidemiológicas sobre la relación entre la ingesta de nutrientes y las enfermedades		
Preparar etiquetas para los alimentos		
Elaborar nuevos métodos analíticos		
Formular dietas institucionales y terapéuticas y planificar menús		
Promover las plantas y animales con importancia nutricional para mejorar la salud o para programas de reproducción		
Informar a los consumidores sobre la elección apropiada de alimentos		

I.P2 Antes de poder publicar los datos de composición de alimentos, el compilador los tiene que recopilar y gestionar de manera sistemática. Coteje los cuatro niveles de gestión de las bases de datos con la descripción correspondiente y luego con las tareas que debe realizar el compilador. (6,5 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

Niveles de gestión de las bases de datos:

1. Fuentes de datos
2. Base de datos de archivo
3. Base de datos de referencia
4. Base de datos de los usuarios

Definición	Niveles
Recopilación de datos que han sido examinados, normalizados, agregados y completados.	
Recopilación, en papel o en forma electrónica de bibliografía publicada e inédita que contenga datos analíticos y otros datos de composición.	
Un subconjunto de la base de datos de referencia que se distribuye al público en distintos formatos: bases de datos y cuadros en forma simplificada (también denominada abreviada o concisa), amplia (también denominada íntegra) o con un fin especial.	
Recopilación de registros que contengan los datos originales de la bibliografía recopilada en formato electrónico.	

Tareas que se han de llevar a cabo relativas a los distintos niveles de gestión de las bases de datos	Niveles
Actualizar los protocolos sobre la evaluación, el cálculo, la edición, la combinación y la promediación de los datos	
Preparar y difundir distintas tablas y bases de datos de los usuarios en función de sus necesidades específicas	
Analizar (= evaluar) la información para obtener datos de buena calidad y representativos	
Asignar un código específico y único a cada alimento de la base de datos, de manera que sea posible su búsqueda y gestión dentro de ella y se garantice la rastreabilidad de los valores de sus componentes	
Para los usuarios, incluir información concisa sobre los métodos, el muestreo y los procedimientos de cálculo, las definiciones de nutrientes, el índice de calidad y las fuentes bibliográficas	
Compilar los datos recopilados y los metadatos en un modelo informatizado e incorporar todas las referencias bibliográficas	
Normalizar las unidades y expresar todos los nutrientes y demás componentes de manera uniforme	
Recopilar los documentos y archivos con datos publicados e inéditos	
Añadir datos (prestados, calculados, atribuidos) y documentarlos todos	

* Son posibles ambos niveles, porque la mayoría de los registros de datos se crean en la base de datos de archivo y algunos en la base de datos de referencia.

Módulo 1 - Preguntas

I.P3 Enumere en el orden correcto las tareas que ha de llevar a cabo un compilador de composición de alimentos recién nombrado para elaborar un programa de composición de alimentos. Se prevé una base de datos para 400 productos alimenticios, incluido el análisis de 20 alimentos. Comience con el 1 para la primera tarea y termine con el 7 para la última. (3,5 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

Tareas de un compilador de composición de alimentos	Orden de las tareas
Seleccionar alimentos y nutrientes	
- Recopilar recetas con sus ingredientes	
- Compilar recetas en la base de datos de referencia	
- Formular directrices para la divulgación de datos a los usuarios (p.ej., usuarios comerciales, centros de investigación, otros) y los costes correspondientes	
- Elaborar y divulgar bases de datos de composición de alimentos de los usuarios	
- Examinar, recopilar y compilar la información existente en una base de datos de archivo	
- Formular planes de muestreo y programas de análisis (o aportaciones a ellos), supervisar el programa de análisis y evaluar los informes analíticos	
- Crear un comité directivo con las partes interesadas y los usuarios.	
- Formarse en composición de alimentos, por ejemplo aprendizaje a distancia y/o cursos en aulas.	
- Establecer redes con compiladores, analistas y usuarios de otros países y con redes u organizaciones internacionales como los centros regionales de datos de la INFOODS	
- Preparar un proyecto de presupuesto y ponerse en contacto con donantes potenciales	
- Obtener información sobre las necesidades de los usuarios	
Mantener y actualizar sistemáticamente la base de datos	
- Comenzar la compilación de alimentos en la base de datos de referencia.	
- Asistir a cursos de puesta al día sobre composición de alimentos, por ejemplo cursos en aulas, viajes de estudios y/o aprendizaje a distancia.	
- Incorporar los datos analíticos a la base de datos de referencia.	

I.P4 Antes de comenzar un programa nacional de composición de alimentos, se recomienda vivamente la adopción de medidas para cerciorarse de si hay otra institución u organización gubernamental que tenga el mandato de realizar actividades relacionadas con la composición de los alimentos. Si no la hay, se debe solicitar la autorización del organismo gubernamental apropiado (por ejemplo, el organismo de agricultura o de salud correspondientes) para actuar como coordinador del programa nacional de composición de alimentos. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones se consideran motivos válidos para obtener dicha autorización? Seleccione Verdadero o Falso. (2,5 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

Motivos para obtener la autorización	Verdadero	Falso
Con dicha autorización se puede evitar la publicación de otra tabla de composición de alimentos, con la pretensión de ser la tabla autorizada (oficial) para el país en cuestión.		
Con dicha autorización se puede evitar la publicación de otras tablas de composición de alimentos en el mismo país.		
Dicha autorización podría dar lugar a una asignación presupuestaria del Gobierno o de otros donantes potenciales de dentro y fuera del país para que la organización elabore, actualice y mantenga un programa de composición de alimentos.		
Dicha autorización podría conducir a una asignación de tiempo de personal para la elaboración, actualización y mantenimiento de un programa de composición de alimentos por la organización, es decir, que el trabajo sobre la composición de los alimentos no se haría con carácter voluntario en función del tiempo a disposición, sino como parte del plan de trabajo y sus productos programados.		
Dicha autorización hace recaer en la organización la elaboración, la actualización y el mantenimiento de un programa de composición de alimentos.		

Módulo 1 - Preguntas

I.P5 ¿Por qué es importante que los compiladores de datos de composición de alimentos, los analistas de alimentos y los usuarios mantengan una interacción mediante redes nacionales e internacionales? Seleccione Verdadero o Falso. (3 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

Los analistas, compiladores y usuarios deben colaborar a nivel nacional e internacional en la elaboración de una base de datos de composición de alimentos que:	Verdadero	Falso
satisfaga las necesidades de usuarios de diversos tipos, por contener la mayor parte de los alimentos (incluidos los distintos estados en que se consumen, es decir, los 'alimentos tal como se consumen') y los nutrientes que necesitan los distintos usuarios		
sea pertinente y práctica y se presente en un formato sencillo para los usuarios		
sea de la mayor calidad posible, proporcione datos actualizados y sea compatible internacionalmente		
se compile con arreglo a procedimientos especiales* preparados por el compilador, los analistas y los usuarios		
se compile de acuerdo con las normas nacionales e internacionales de obtención, compilación y gestión de datos;		
se pueda utilizar sin verificación en otros países.		

* Sólo para el fin, el caso o la situación específicos del momento y no para otro.

I.P6 Indique la diferencia entre una tabla de composición de alimentos típica y una base de datos de composición de alimentos. Escriba 1 en el caso de 'tablas de composición de alimentos' y 2 en el caso de 'bases de datos de composición de alimentos', o ambas cosas. (4 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

Diferencias entre las tablas y las bases de datos de composición de alimentos	
Bidimensional	
Multidimensional	
Incluye documentación amplia	
Incluye documentación escasa o ninguna documentación	
Destinada a los usuarios	
Impresa	
Informatizada	
Incluye datos de archivo, datos de fuentes, cálculos, etc.	

I.P7 Indique las afirmaciones que describen una base de datos de composición de alimentos de los usuarios bien concebida y amplia. Seleccione Verdadero o Falso. (7,5 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

Afirmaciones que describen una base de datos de composición de alimentos de los usuarios bien concebida y amplia	Verdadero	Falso
Los datos deben ser representativos de los alimentos consumidos.		
Los datos analíticos deben ser de calidad suficiente.		
A menudo es preferible calcular los datos a que falten.		
La cobertura de alimentos fundamentales y de los nutrientes principales debe ser lo más completa posible.		
Para todos los usuarios basta incluir sólo los alimentos crudos.		
Los valores de los nutrientes deben limitarse a aquellos para los que haya datos analíticos.		
Las unidades de los mismos nutrientes deben depender de la concentración en el alimento, es decir, en g, mg o µg, en función del alimento en cuestión.		
La descripción de los alimentos es opcional.		
Los nombres científicos ayudan a identificar el alimento. Las descripciones de los alimentos deben ser claras.		
Los datos se deben expresar de manera coherente y no ambigua.		

Módulo 1 - Preguntas

Afirmaciones que describen una base de datos de composición de alimentos de los usuarios bien concebida y amplia	Verdadero	Falso
Se deben suministrar metadatos sobre el valor de los nutrientes para los usuarios avanzados, por ejemplo investigadores, fabricantes.		
Las fuentes de datos solamente se deben indicar en la introducción.		
Las tablas y las bases de datos deben ser fáciles de utilizar.		
Las distintas bases de datos de los usuarios deben ser compatibles.		
Para los estudios epidemiológicos nutricionales es preferible que falten datos, consignados como cero, a tener datos no fidedignos.		

I.P8 Las simples cifras de los valores de los nutrientes carecen de sentido como tales; han de ir acompañadas del nombre del alimento y los descriptores correspondientes, el nombre del componente y la definición, y la unidad y los denominadores. Asimismo, a fin de facilitar la comprensión, la utilización y la gestión de los datos de composición de alimentos, los datos deben estar suficientemente documentados con metadatos, es decir, datos sobre los datos. Los metadatos de composición de alimentos comprenden información sobre la fuente y el valor de la composición. La descripción de la fuente incluye toda la información necesaria para identificar el origen de los datos de composición del alimento (laboratorio, bibliografía, etc.). La descripción de las muestras y los procedimientos de muestreo son necesarios para juzgar la representatividad de los alimentos. Es preciso incluir también información sobre la clasificación de los alimentos, la producción agrícola, las condiciones de almacenamiento, los métodos de conservación y cocinado, los aditivos y fortificadores alimentarios, las descripciones del valor (incluida información sobre la fuente del valor), los métodos analíticos utilizados, la incertidumbre y la especificidad de los métodos, y la descripción estadística de los datos analíticos.

¿Cuáles de los siguientes datos se consideran datos de composición de alimentos o metadatos conexos? Marque la respuesta correcta con una 'x'. (5 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

Datos	Datos / metadatos de composición de alimentos
Valores de los componentes	
Nombre y definición de los componentes	
Nombre y descripción del alimento	
Muestreo	
Fuente de datos	
Unidad y denominador	
Información sobre el método	
Información estadística de los valores de los componentes	
Grupos de alimentos	
Información sobre el cálculo, incluidas las recetas	

I.P9 Indique cinco motivos por los que es necesario actualizar y mantener constantemente una base de datos de composición de alimentos. (5 puntos – cada respuesta correcta 1 punto)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Módulo 1 - Preguntas

I.P10 Muchas bases de datos y tablas de composición de alimentos están protegidas por derechos de autor. Esta medida tiene por objeto proteger la propiedad intelectual e impedir una utilización no deseada de los datos. En consecuencia, los usuarios deben pagar algunas veces un canon. En las afirmaciones que indican las consecuencias de la protección de derechos de autor para los compiladores y los usuarios, seleccione Verdadero o Falso, según corresponda. (3 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

Consecuencias de una estricta protección de los derechos de autor para los compiladores y los usuarios	Verdadero	Falso
Los compiladores han emprendido normalmente acciones judiciales contra los usuarios que han utilizado sus datos sin permiso previo.		
Los compiladores pueden imponer el reconocimiento de la fuente de los datos.		
Los compiladores cubren la mayor parte del presupuesto de su programa de composición de alimentos mediante el canon.		
Los usuarios no tienen acceso libre a los datos que necesitan ni pueden utilizarlos, a no ser que paguen las tarifas establecidas		
Algunos usuarios alegan que se deberían eliminar o reducir los derechos de autor para los datos de composición de alimentos. Esto se debe a que en la mayoría de los casos se utilizan fondos públicos para compilar los datos y a que todas las bases de datos de composición de alimentos contienen datos tomados en préstamo gratuitamente y sin autorización de la bibliografía científica y de otro tipo.		
La protección de los derechos de autor fomenta el intercambio de datos de composición de alimentos.		

I.P11 Enumere tres deficiencias inherentes a los datos de composición de alimentos cuando se utilizan para calcular las estimaciones de la ingesta de nutrientes. (3 puntos - cada respuesta correcta 1 punto)

- 1.
- 2.
- 3.

EJERCICIOS

I.E1 Un compilador ha obtenido del Gobierno 200 000 dólares EE.UU. para elaborar, en un plazo de dos años, el primer programa nacional de composición de alimentos. La base de datos de composición de alimentos debe contener como mínimo 400 productos alimenticios. Se deberán analizar los 20 alimentos considerados las principales fuentes de nutrientes en las estimaciones de la ingesta de nutrientes. Prepare un presupuesto eligiendo entre los elementos siguientes. No se puede modificar ninguna cantidad. (15 puntos)

Elementos para elaborar un presupuesto	Dólares EE.UU.
Sueldo por compilador por año. Anualmente sólo puede producir datos para 200 alimentos calculados/prestados O para 20 alimentos analizados	20 000
Costo por análisis de alimentos si se contrata con terceros, analizados por duplicado:	
- los principales nutrientes (macronutrientes, minerales, determinadas vitaminas)	1000
- los macronutrientes (agua, carbohidratos disponibles, cenizas, fibra dietética de la AOAC, proteínas, grasas)	300
- el perfil de ácidos grasos	150
- el perfil de aminoácidos	100
- los minerales (método ICP para 22 elementos)	200
- por vitamina	100
Costo de la obtención de todas las muestras de un solo alimento (incluidos la recolección, la compra y el transporte de varias muestras representativas de cada producto recogidas de acuerdo con el plan de muestreo)	500
Costo anual de funcionamiento de un laboratorio (alquiler, sueldos, productos químicos, etc.)	40 000
Compra de equipo esencial de laboratorio	100 000
Compra de computadoras y programas informáticos básicos	3000
Costo del sistema de gestión de la base de datos de composición de alimentos	10 000
Costo de la compra de otras bases de datos y tablas de composición de alimentos	1000
Costo de un consultor experto por semana	1000
Costo de una reunión con el comité directivo	500
Costos de publicación (impresión de 1000 ejemplares, sitio web, difusión)	3000
Costo de una reunión para poner en marcha la base de datos de los usuarios	1000
Costo de la participación en la Conferencia Internacional sobre Datos de Alimentos	2000
Costo de la participación en una reunión regional de la INFOODS	1000
Costo por participante en un curso sobre composición de alimentos	5000
Utilización del instrumento de aprendizaje a distancia <i>Guía para el estudio de la composición de los alimentos</i> a fin de aumentar los conocimientos sobre la materia	0
Costos anuales de funcionamiento (teléfono, fotocopias, electricidad, administración de la oficina, etc.)	5000
Posibles ingresos	
Precio por tabla de composición de alimentos impresa	20

Módulo 1 - Preguntas

I.E2 El compilador comprueba que los 200 000 dólares EE.UU. proporcionados por el Gobierno no son suficientes para completar la base de datos de composición de alimentos. Enumere dos opciones para que el compilador obtenga más fondos. *(2 puntos – cada respuesta correcta 1 punto)*

- 1.
- 2.

I.E3 Un miembro del comité directivo del programa de composición de alimentos es la investigadora sobre nutrición más famosa de su país. Recientemente ha realizado una encuesta sobre el consumo de alimentos basada en llamadas durante 24 horas y presenta una lista de 1000 alimentos que se han de incluir en la tabla de composición de alimentos, con numerosas recetas, alimentos preparados y alimentos de marca registrada. En principio, el compilador pensaba incluir en la base de datos sólo alimentos crudos y no de marca registrada o preparados. Enumere dos argumentos que puede aducir la investigadora para incluir alimentos crudos, cocinados y de marca registrada y dos argumentos del compilador para incluir solamente alimentos crudos. *(4 puntos – cada respuesta correcta 1 punto)*

Argumentos para incluir solamente alimentos crudos en la tabla y la base de datos de composición de alimentos:

- 1.
- 2.

Argumentos para incluir los alimentos crudos, cocinados y de marca registrada en la tabla y la base de datos de composición de alimentos:

- 1.
- 2.

Módulo 2

UTILIZACIÓN DE LOS DATOS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este módulo, el estudiante será capaz de:

- ✦ entender quién utiliza los datos de composición de alimentos y con qué fin;
- ✦ entender la importancia de unos datos de composición de alimentos de calidad elevada;
- ✦ entender la función de los datos de composición de alimentos en las estimaciones de la ingesta de nutrientes y aplicarlos correctamente;
- ✦ entender las necesidades de los usuarios;
- ✦ entender las limitaciones de los datos de composición de alimentos en lo que a su utilización se refiere;
- ✦ reconocer errores en la aplicación de los datos de composición y saber cómo reducirlos al mínimo.

LECTURA OBLIGATORIA

- **Charrondière, U.R.** Utilización de los datos de composición de alimentos, incluidas sus limitaciones. Presentación en PowerPoint disponible en:

http://www.fao.org/infoods/presentations_es.stm

Y si es posible:

- **Greenfield, H. y Southgate, D.A.T. 2006.** *Datos de composición de alimentos – obtención, gestión y utilización*. FAO, Roma⁴. Capítulo 1 (págs. 5-22), capítulo 2 (págs. 31-33), capítulo 10 (págs. 197-201, 205-206) y capítulo 11 (págs. 207-219). Los números de página indicados corresponden a los del libro y no a los del archivo PDF. Disponible en:

<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y4705s/y4705s.pdf>

GRADO DE RELEVANCIA PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE USUARIOS (EN UNA ESCALA DE + A +++)

- Compiladores / usuarios profesionales +++++
- Analistas ++

TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS

- Lectura: 1-4 horas
- Responder a las preguntas: 1-2 horas
- Completar los ejercicios: 1-2 horas

LECTURA ADICIONAL RECOMENDADA

- **Burlingame, B.** 2004. Fostering quality data in food composition databases: visions for the future. *Journal of Food Composition and Analysis* **Volumen 17, Números 3-4**, pp. 251-258. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=publicationurl&_tockey=%23toc%236879%232004%23999829996%23503542%23fla%23&_cdi=6879&_pubtype=j&view=c&_auth=y&_acct=c000055286&_version=1&_urlversion=0&_userid=1916222&md5=6f1b1023d9c078822b8fb6357f898f22.
- **Greenfield, H.** 1990. Uses and abuses of food composition data. Suplemento de *Food Australia* 42 (8). Disponible en inglés en: <http://www.fao.org/docrep/008/af281e/af281e00.htm>.
- **Rand, W.M., Windham, C.T., Wyse, B. W. y Young, V.R.** 1987. *Food Composition Data: a User's Perspective*. United Nations University, Tokyo. Disponible en inglés en: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80633e/80633E00.htm>.

Preguntas

II.P1 Coteje los usuarios de tablas y bases de datos de composición de alimentos con su aplicación principal en los datos de composición de alimentos. Cada usuario debe corresponder a una aplicación principal. (6 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

Usuarios

1. Nutricionistas/dietistas
2. Bromatólogos/fabricantes de alimentos
3. Especialistas en química de los alimentos
4. Responsables gubernamentales de la toma de decisiones
5. Profesionales que se ocupan de la agricultura
6. Economistas
7. Consumidores
8. Epidemiólogos
9. Profesores
10. Profesionales que se ocupan de la biodiversidad
11. Profesionales que se ocupan de la inocuidad de los alimentos y la evaluación de los riesgos
12. Profesionales que se ocupan de la ayuda alimentaria

	Aplicaciones principales de los datos de composición de alimentos
	Para elaborar un régimen dietético para perder peso.
	Para estimar los cambios de nutrientes en nuevos métodos de elaboración de alimentos y preparar etiquetas de composición de nutrientes para los alimentos.
	Para calcular la ingesta de nutrientes, asesorar a los pacientes sobre regímenes específicos, por ejemplo en relación con la anemia y/o la diabetes, y preparar regímenes dietéticos terapéuticos.
	Para evaluar las repercusiones del enriquecimiento de alimentos y decidir los niveles del mismo.
	Para calcular las repercusiones de una ingesta inadecuada de nutrientes en el desarrollo económico de un país.
	Para evaluar la idoneidad de las raciones de ayuda alimentaria.
	Para decidir qué variedad, cultivar o raza es superior desde el punto de vista nutricional y se podría utilizar para la investigación agronómica.
	Para instruir a los alumnos sobre la nutrición.
	Para identificar la utilización y el valor de distintas variedades, cultivares o razas y determinar sus efectos en la salud.
	Para comparar los propios valores analíticos con los datos de composición existentes, a fin de estimar la validez de los resultados.
	Para calcular la exposición a contaminantes que se disuelven en las grasas, por ejemplo el contenido de dioxina en los alimentos depende del contenido de grasa; o para determinar los límites máximos inocuos de nutrientes.
	Para poner en relación la ingesta de folato con el riesgo de cáncer

II.P2 ¿Cómo se puede satisfacer las necesidades de los diferentes usuarios cuando se compilan las tablas y bases de datos de composición de alimentos de los usuarios? Seleccione la afirmación correcta. (1 punto)

	Satisfacción de los diferentes usuarios cuando se compilan las tablas y bases de datos de composición de alimentos de los usuarios
	Se deben publicar varios tipos de bases de datos y tablas de los usuarios, por ejemplo abreviadas (o simplificadas), amplias o con fines especiales, impresas o en forma electrónica.
	Basta una base de datos de composición de alimentos de los usuarios para satisfacer las necesidades de todos.

Módulo 2 – Preguntas

Pregunta opcional para personas con un nivel avanzado de conocimientos o que han participado en un curso de composición de alimentos

II.P3 La Comisión del Codex Alimentarius está examinando actualmente la posibilidad de obligar a incluir en las etiquetas de los alimentos la información sobre el contenido de nutrientes. ¿Cuáles posibles repercusiones podría tener esto en la labor relativa a la composición de los alimentos? Seleccione Verdadero o Falso. (3 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

Verdadero	Falso	Posibles repercusiones del etiquetado obligatorio del contenido de nutrientes en la labor relativa a la composición de alimentos
		Los gobiernos y los fabricantes podrían comenzar a interesarse más por la obtención de datos analíticos de composición y el apoyo a un programa de composición de alimentos.
		Si existen datos de composición de alimentos en un país – aun cuando sean de escasa calidad – no hay ningún fundamento para solicitar apoyo adicional del gobierno (o los fabricantes).
		Los gobiernos pueden verse obligados a decidir si se pueden utilizar las bases de datos de composición de alimentos para el etiquetado nutricional y cuáles de ellas se pueden utilizar con tal fin.
		Se pueden utilizar las tablas de composición de alimentos de otros países a fin de proporcionar información exacta sobre el contenido en los alimentos nacionales para los mercados propios y para el comercio.
		Los fabricantes (y los gobiernos) pueden comenzar a prestar más apoyo a la obtención de datos de composición de alimentos de calidad elevada si los productos alimenticios fueran retenidos o confiscados en las fronteras de otros países debido al incumplimiento de la legislación de dichos países sobre etiquetado.
		Los fabricantes obtendrán más datos sobre ingredientes específicos en la composición y los proporcionarán, junto con todos los metadatos, al programa de composición de alimentos para su publicación.

II.P4 Dé la fórmula para calcular las estimaciones de la ingesta de nutrientes de una persona. (1 punto)

II.P5 La calidad de la estimación de la ingesta de nutrientes depende de la calidad de la estimación de la ingesta de alimentos y de los datos de composición de éstos. Indique en el siguiente cuadro los motivos que pueden inducir a error en las estimaciones de la ingesta de alimentos (o su suministro). Seleccione Verdadero o Falso. (3,5 puntos - cada respuesta correcta 1/2 punto)

Verdadero	Falso	Fuentes de error en las estimaciones de la ingesta de alimentos (o su suministro)
		Todos los datos de consumo de alimentos están sujetos inherentemente a incertidumbres, por lo que no pueden representar la ingesta verdadera (real o a largo plazo) de alimentos de personas, hogares, grupos o países. Por este motivo solamente se pueden generar estimaciones de la ingesta de alimentos.
		Quienes realizan las encuestas sobre el consumo de alimentos pueden introducir errores debido a una contabilización errónea o incompleta de los alimentos consumidos.
		Errores relacionados con los mecanismos de la encuesta, la metodología y la planificación del estudio.
		Quienes realizan las encuestas sobre el consumo de alimentos pueden introducir errores debido a una notificación insuficiente o excesiva de alimentos específicos.
		Pueden introducirse errores debido a la falta de datos de densidad para convertir las medidas de volumen en medidas de masa.
		El tratamiento estadístico de los datos permite eliminar todas las desviaciones.
		Pueden introducirse errores debido a un cotejo inapropiado de los alimentos notificados con los de la base de datos de composición de alimentos.

Módulo 2 – Preguntas

II.P6 Indique qué categorías de alimentos tienen buena cobertura en la mayoría de las tablas y bases de datos de composición de alimentos. Seleccione Verdadero o Falso. (3,5 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

Categorías de alimentos con buena cobertura	Verdadero	Falso
Alimentos de marca comercial/productos comerciales		
Alimentos crudos		
Alimentos cocinados		
Alimentos listos para el consumo		
Recetas		
Variedades/cultivares/razas diferentes del mismo alimento		
Suplementos minerales y vitamínicos		

II.P7 ¿Qué repercusiones tiene la cobertura insuficiente de determinadas categorías de alimentos (mencionada en II.P6) en las tablas y bases de datos de composición de alimentos sobre la exactitud de las estimaciones de la ingesta de nutrientes? Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)

La cobertura insuficiente de estas categorías de alimentos en las tablas y bases de datos de composición de alimentos conduce a estimaciones de la ingesta de nutrientes que:	
son representativas de la ingesta real de nutrientes, debido a que la mayor parte de los alimentos se consumen crudos;	
infravaloran la ingesta de minerales y vitaminas en determinados países, especialmente si hay un consumo abundante de alimentos enriquecidos y suplementos de nutrientes;	
infravaloran las estimaciones de ingesta de nutrientes en las poblaciones con un consumo elevado de arroz si se asignan al arroz cocinado los valores de nutrientes del arroz crudo;	
dan lugar a estimaciones de la ingesta de nutrientes de calidad elevada debido a que los valores de nutrientes de los alimentos crudos son semejantes a los de los preparados;	
dan lugar a estimaciones de la ingesta de nutrientes de calidad elevada debido a que las sobrevaloraciones se equilibran con las infravaloraciones, es decir, los errores aleatorios se equilibran entre sí.	

II.P8 ¿Qué tiene mayores repercusiones en las estimaciones de la ingesta de nutrientes: un error en la composición de nutrientes de los alimentos consumidos en cantidades grandes o pequeñas? Seleccione la respuesta correcta. (2 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

- a) En general, los errores en las estimaciones de la ingesta de nutrientes son mayores si se consumen grandes cantidades de alimentos;
- b) En general, los errores en las estimaciones de la ingesta de nutrientes son grandes incluso si se consumen pequeñas cantidades de alimentos;
- c) En general, los errores en las estimaciones de la ingesta de nutrientes son grandes si se consumen alimentos en pequeñas cantidades pero que tienen una concentración muy alta de nutrientes;
- d) En general, los errores en las estimaciones de la ingesta de nutrientes son iguales si los alimentos se consumen en grandes o pequeñas cantidades.

II.P9 ¿Qué tiene mayores repercusiones en la estimación de la ingesta de nutrientes para un solo nutriente: una infravaloración sistemática de un 30 por ciento en el valor o valores del nutriente en todos los alimentos o una infravaloración de un 30 por ciento en el de la ingesta de alimentos? Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

Módulo 2 – Preguntas

Repercusiones en la estimación de la ingesta de nutrientes	Verdadero	Falso
Una infravaloración sistemática de un 30 por ciento en los valores de un nutriente específico tiene mayores repercusiones en la estimación de la ingesta de nutrientes para este nutriente específico que una infravaloración de un 30 por ciento en la ingesta de alimentos.		
Una infravaloración de un 30 por ciento en la ingesta de alimentos tiene mayores repercusiones en la estimación de la ingesta de nutrientes que una infravaloración sistemática de un 30 por ciento en los valores de nutrientes para un nutriente específico.		
Las repercusiones en la estimación de la ingesta de nutrientes son iguales si hay una infravaloración sistemática de los valores de los nutrientes en todos los alimentos o si se infravalora la ingesta de alimentos en el mismo porcentaje.		
La ingesta de nutrientes se infravalora en un 30 por ciento en ambos casos.		

II.P10 Enumere cuatro razones que expliquen los cambios o diferencias en las estimaciones de la ingesta de nutrientes a lo largo del tiempo. (4 puntos – cada respuesta correcta 1 punto)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

II.P11 Relacione los errores en las estimaciones en la ingesta de nutrientes con la categoría con la categoría correspondiente: limitaciones en el mecanismo del estudio o su diseño; correspondencia de alimentos; y cálculo. (7,5 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

Errores en las estimaciones de la ingesta de nutrientes debidos a:	Limitaciones en el mecanismo del estudio o su diseño	Correspondencia entre alimentos y componentes	Cálculo
Omisión del registro de la grasa o aceite que se utilizó para cocinar o del registro del método de cocción (importante para el cálculo correcto de la ingesta de grasas y ácidos grasos).			
Selección de alimentos incorrectos en la tabla de composición de alimentos por ser insuficientes los detalles en la descripción del alimento en el estudio y/o la tabla o base de datos de composición de alimentos (por ejemplo, omisión del método de cocción o elaboración) o debido a conocimientos insuficientes sobre los alimentos.			
Cálculo de la ingesta de ácidos grasos a partir de de ácidos grasos por 100 g de ácidos grasos totales y no por 100 g de alimentos.			
Selección de los valores de nutrientes de un alimento con una parte no comestible (alimento total) por el mismo alimento sin parte no comestible y viceversa.			
Aplicar los valores de nutrientes de un alimento no enriquecido a un elemento documentado como enriquecido.			
Falta de reconocimiento de las diferencias de los valores de los nutrientes por estar expresados de maneras diferentes, por ejemplo carbohidratos disponibles frente a carbohidratos totales.			
Utilización de un factor de conversión incorrecto, por ejemplo, vitamina A o folato.			

Módulo 2 – Preguntas

Errores en las estimaciones de la ingesta de nutrientes debidos a:	Limitaciones en el mecanismo del estudio o su diseño	Correspondencia entre alimentos y componentes	Cálculo
Selección de alimentos incorrectos en la tabla de composición de alimentos debido a problemas de idioma cuando los datos se toman de otros países. Incluso en un mismo idioma, un mismo alimento puede tener diferentes nombres y diferentes alimentos pueden tener el mismo nombre. A título de ejemplo cabe citar los dos nombres en inglés del maíz, "corn" y "maize", o los nombres de los cortes de la carne, que pueden corresponder a distintas partes del animal si proceden de países diferentes.			
No inclusión de los carotenoides de la provitamina A al estimar la ingesta de vitamina A.			
Equivocaciones en las conversiones (de volumen a peso, de descripción de la porción a peso). Esto ocurre con bastante frecuencia.			
Selección de un alimento crudo en lugar de cocinado (con valores diferentes de nutrientes).			
Introducción de valores de alimentos diferentes desde el punto de vista nutricional al estimar los valores de los nutrientes de alimentos o valores que faltan.			
Utilización de recetas y sistemas de cálculo de las recetas inapropiados u obsoletos u omisión del registro del agua como ingrediente.			
Utilización incierta de los datos de consumo de alimentos, por ejemplo debido al mecanismo del estudio o a su diseño.			
Omisión del ajuste para las pérdidas (o ganancias) de agua, vitaminas y minerales al calcular la ingesta de nutrientes a partir de una receta.			

II.P12 Hay algunos nutrientes cuyos valores dependen de la definición de nutriente, la expresión y los métodos analíticos utilizados. Como ejemplos cabe mencionar la energía, la fibra, los carbohidratos, las grasas, las proteínas, las vitaminas A, C, D y E, el folato, la niacina y los carotenos. Para estos nutrientes los valores no son comparables y dan lugar a diferencias sistemáticas en las estimaciones de la ingesta de nutrientes entre los países y a lo largo del tiempo si se utilizan distintas tablas y bases de datos de composición de alimentos. ¿Qué debería hacer el usuario para reducir al mínimo los errores cuando realiza estimaciones de la ingesta de nutrientes y/o cuando utiliza las de otros usuarios? Seleccione Verdadero o Falso. (2,5 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

Formas en las que los usuarios pueden reducir los errores al mínimo	Verdadero	Falso
Los usuarios profesionales de tablas y bases de datos de composición de alimentos deberían buscar siempre la definición de nutriente utilizada, por ejemplo en la introducción a la tabla o en la documentación de la base de datos.		
Los usuarios profesionales de tablas y bases de datos de composición de alimentos deberían saber los nutrientes cuyos valores pueden ser significativamente diferentes debido a la definición, la expresión, el método analítico y la unidad.		
Si se han de comparar las ingestas estimadas de nutrientes de distintos estudios, se debe controlar la definición de nutriente, los métodos analíticos y la expresión para todos los nutrientes. Esto permitirá al usuario identificar las estimaciones de ingesta de nutrientes comparables.		
Los usuarios de tablas y bases de datos de composición de alimentos no necesitan buscar la expresión de los nutrientes (por ejemplo, carbohidratos totales frente a carbohidratos disponibles y frente a carbohidratos disponibles en equivalentes de monosacáridos) en la introducción de la tabla o base de datos.		
Si se han de comparar las ingestas estimadas de nutrientes de distintos estudios, no es necesario preocuparse por la definición de nutriente y su expresión. Las repercusiones en las estimaciones de la ingesta de nutrientes y en las correlaciones (por ejemplo, con los resultados en la salud) son solamente marginales, en caso de que haya alguna.		

II.P13 ¿Qué podría hacer el compilador para reducir al mínimo los errores antes mencionados? Seleccione las afirmaciones correctas. (2,5 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

- a) Ofrecer formación a todos los usuarios.
- b) Mejorar la descripción y cobertura de los alimentos, incluidos los alimentos tal como se consumen, las recetas y los alimentos de marca registrada.
- c) Mejorar la descripción y cobertura de los nutrientes.
- d) Mejorar la documentación.
- e) Nada, puesto que los errores los cometen los usuarios.

II.P14 Los usuarios que desean conseguir una estimación de la ingesta de nutrientes de calidad elevada se encuentran a menudo con una base de datos de composición de alimentos en la que faltan datos o con que no hay una tabla nacional de composición. La falta de alimentos significa que no figuran en la base de datos. La falta de un nutriente significa que no está en la base de datos, y si falta un valor es porque no se ha notificado el valor de un nutriente para un alimento. En tales casos, los usuarios se ven obligados a estimar, calcular o tomar prestados los propios datos de composición que faltan. En el cuadro *infra*, coteje los datos que faltan con el ejemplo correspondiente y la solución. (3 puntos - cada respuesta correcta 1/2 punto)

Ejemplos de datos de composición de alimentos que faltan:

1. No hay ninguna fibra dietética en la tabla de composición de alimentos.
2. Falta el valor de la vitamina C para el tomate.
3. Falta el solomillo de bovino frito en la base de datos, mientras que puede incluirse el solomillo crudo.

Soluciones para estimar los datos que faltan:

4. Utilizar los datos de composición procedentes de otras fuentes, incluidos otros países.
5. Calcular los datos utilizando recetas u otros algoritmos.
6. Estimar los datos a partir de los propios conocimientos.

Datos que faltan	Ejemplo de datos que faltan	Solución
Falta el valor de los nutrientes		
Falta un alimento		
Falta un componente		

II.P15 A menudo se distribuyen a los usuarios programas informáticos con datos de composición sin información sobre la fuente de los datos, el alcance de los valores que faltan, las definiciones de los nutrientes, etc. Indique las consecuencias para los usuarios si se calculan las estimaciones de la ingesta de nutrientes o los contenidos de nutrientes en las etiquetas con tales programas informáticos. Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

Verdadero	Falso	Consecuencias de tales programas informáticos para los usuarios
		Los valores de los nutrientes en las etiquetas son exactos.
		La calidad de las estimaciones de la ingesta de nutrientes no se puede evaluar.
		Las estimaciones de la ingesta de nutrientes no se pueden definir con claridad (niacina frente a equivalente de niacina o carbohidratos disponibles frente a carbohidratos totales).
		Las estimaciones de la ingesta de nutrientes pueden estar infravaloradas debido a la falta de valores de los nutrientes.

Módulo 2 – Preguntas

II.P16 En la mayoría de los casos, los datos de composición de alimentos no son comparables ni entre los países ni a lo largo del tiempo. Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos - cada respuesta correcta 1/2 punto)

Verdadero	Falso	Motivos de la no comparabilidad de los valores de los nutrientes entre los países y a lo largo del tiempo
☐	☐	Utilización universal de métodos analíticos.
☐	☐	Diferencias artificiales debidas a la definición de nutrientes, el método utilizado y la fuente y la expresión de los datos.
☐	☐	Fuente universal única de datos (INFOODS).
☐	☐	Los alimentos con el mismo nombre tienen la misma composición en todos los países y a lo largo del tiempo.

II.P17 Horwitz encontró una correlación entre la concentración de un componente y la variabilidad de los resultados analíticos (véase Greenfield y Southgate, 2006, pág. 95), es decir, cuanto más baja es la concentración menor es la exactitud o precisión de un método o mayor es el coeficiente de variación. ¿Qué repercusiones tiene la concentración de un componente en la exactitud de las estimaciones de la ingesta de nutrientes y su correlación con los resultados en la salud? Seleccione la afirmación correcta. (1 punto)

Nota: Véase la “trompeta” de Horwitz en http://www.rsc.org/images/brief17_tcm18-25961.pdf

	Afirmación relativa a las repercusiones de la concentración de los componentes en la exactitud de las estimaciones de la ingesta de nutrientes y su correlación con los resultados en la salud
☐	Según Horwitz, la variabilidad analítica aceptada a 1 ppm (100 µg/100 g de alimento) es de +/- el 20 por ciento y a 100 ppm (10 mg/100 g de alimento) de +/- el 10 por ciento. Algunos nutrientes están presentes en los alimentos en esas concentraciones, por ejemplo el yodo, el selenio, el folato, el pantotenato, la biotina, la vitamina B ₁₂ , y en muchos alimentos también el retinol y los carotenos. Si la diferencia en las estimaciones de la ingesta para esos nutrientes es inferior al 10 por ciento, incluso si el 5 por ciento se considera apreciable, sería aconsejable que no se interpretara la correlación como una diferencia importante, porque queda comprendida en la variabilidad analítica.
☐	La precisión y la exactitud analíticas no tienen repercusiones en la exactitud de las estimaciones de la ingesta de nutrientes o su correlación con los resultados en la salud. La exactitud de la estimación de la ingesta de nutrientes depende sólo de la formulación de la encuesta sobre el consumo de alimentos, las personas y la calidad del método analítico o la compilación.
☐	Los métodos analíticos para los macronutrientes tienen una precisión y exactitud analíticas más bajas en comparación con los oligoelementos y otros nutrientes presentes en concentraciones de µg. Éstos, por consiguiente, generan estimaciones de la ingesta de nutrientes con menor precisión.

EJERCICIOS

II.E1 Calcule la ingesta total de nutrientes para los alimentos del cuadro siguiente. Los valores de los nutrientes corresponden a la cantidad de alimentos consumida en una comida, tal y como figura en la columna "consumo". (4 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)

Alimento	Consumo (g)	Energía (kJ)	Proteínas (g)	Fibra dietética (g)	Grasas (g)	Ca (mg)	Fe (mg)	Vitamina C (mg)
Arroz cocinado	200	1086	5,4	0,8	0,6	20	2,4	0
Zanahorias hervidas	50	73	0,35	1,5	0,1	15	0,15	-
Carne cocinada	100	1274	25,9	10	21,5	10	2,6	0
Leche	100	250	3,2	0	3,2	204	0,03	0
Ingesta total								

II.E2 Los usuarios no encontraron previamente un valor de la vitamina C para las zanahorias hervidas. Ahora encuentran un valor para las zanahorias crudas en una tabla de composición de alimentos (5,9 mg/100 g) que deciden tomar prestado y utilizar. Use el valor que falta de la vitamina C para las zanahorias crudas. Calcule de nuevo la ingesta total de nutrientes y analice el resultado en relación con la ingesta diaria recomendada de 60 mg/día. (2 puntos - por cada cálculo correcto 1/2 punto y 1 punto por la explicación)

II.E3 En otra tabla de composición de alimentos, un usuario encuentra que el contenido de vitamina C de las zanahorias hervidas es de 3,6 mg/100 g. Sustituya el valor de la vitamina C de las zanahorias crudas por el de las hervidas que acaba de encontrar. Calcule de nuevo la ingesta total de nutrientes y analice el resultado en relación con el uso del valor de la vitamina C de un alimento crudo por un alimento cocinado. (2 puntos - cada cálculo correcto 1/2 punto, y 1 punto por la explicación)

II.E4 Un usuario cometió un error al copiar el valor de la fibra de la carne, que debería haber sido 0. Calcule de nuevo la ingesta total de nutrientes con los resultados de II.E3 y analice el resultado en relación con los errores al copiar los valores. (1,5 puntos - por el cálculo correcto 1/2 punto, y 1 punto por la explicación)

II.E5 En otra tabla de composición de alimentos, encuentra para el arroz blanco hervido un valor de la fibra dietética de Southgate de 1,0 g/100 g y de la fibra dietética de Englyst de 0,1 g/100 g. Calcule de nuevo la ingesta total de nutrientes para ambos valores con los datos de II.E4 y analice el resultado en relación con la definición de nutriente utilizada en el cálculo de las estimaciones de la ingesta de nutrientes. (3 puntos - cada cálculo correcto 1/2 punto, y 1 punto por la explicación)

II.E6 En este ejemplo, el arroz cocinado no es blanco (como se suponía), sino moreno (por 100 g: energía 464 kJ, proteínas 2,6 g, grasas 0,9 g, fibra 1,8 g, Ca 10 mg, hierro 0,5 mg, vitamina C 0 mg). Calcule de nuevo la ingesta total de nutrientes con los resultados de II.E4 y analice el resultado en relación con los errores debidos a una descripción incompleta del alimento. (7 puntos - cada cálculo correcto de ingesta 1/2 punto, y 1 punto por la explicación)

II.E7 Un usuario cometió un error en relación con la leche debido a que tomó prestado el valor del Ca de la leche enriquecida. El contenido de calcio de la leche no enriquecida es de 113 mg/100 g. Calcule de nuevo la ingesta total de nutrientes utilizando los resultados de II.E6 y analice el resultado en relación con los errores debidos al enriquecimiento de los alimentos y una ingesta diaria recomendada de 800 mg/día. *(1,5 puntos - cálculo correcto 1/2 punto y 1 punto por la explicación)*

II.E8 Mejore la descripción de la ‘leche’ y la ‘carne cocinada’ como alimentos para aumentar la calidad de la correspondencia de los productos alimenticios entre los notificados y los de la tabla de composición de alimentos, lo cual permitiría mejorar los valores de los nutrientes y las estimaciones de la ingesta de nutrientes. Para la carne y la leche, enumere tres descriptores de cada uno. *(3 puntos – cada respuesta correcta 1/2 punto)*

Carne:

- 1.
- 2.
- 3.

Leche:

- 1.
- 2.
- 3.

II.E9 El 60 por ciento de la población toma suplementos vitamínicos y minerales una vez a la semana y el 30 por ciento del suministro nacional de alimentos está enriquecido con varias vitaminas y minerales. La base de datos de composición de alimentos no contiene datos de composición sobre los alimentos enriquecidos o suplementos vitamínicos y minerales. Señale dos consecuencias para las estimaciones de la ingesta de nutrientes y la idoneidad de la dieta. *(2 puntos – cada respuesta correcta a continuación del punto (•) 1 punto)*

- 1.
- 2.

Módulo 3

SELECCIÓN Y NOMENCLATURA DE LOS ALIMENTOS EN LAS BASES DE DATOS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este módulo, el estudiante podrá:

- ✦ seleccionar los alimentos para incluirlos en un programa de bases de datos de composición de alimentos que cumpla los requisitos de distintos grupos de usuarios;
- ✦ seleccionar los alimentos y nutrientes para un análisis en un programa de bases de datos de composición de alimentos que abarque los principales productos alimenticios y nutrientes del régimen alimenticio nacional (sistema de alimentos fundamentales);
- ✦ comprender la importancia de la nomenclatura de los alimentos, incluidas la terminología y la clasificación;
- ✦ describir adecuadamente los alimentos en una base de datos de composición de alimentos;
- ✦ ser consciente de la importancia de la descripción y la elaboración de los alimentos (por ejemplo, cocción e inclusión/exclusión de las partes no comestibles) y su efecto en los valores de los nutrientes, en particular el agua, las grasas, los minerales y las vitaminas;
- ✦ comprender la clasificación de productos alimenticios y ser capaces de desarrollarlos uno a uno en la base de datos de composición de alimentos.

LECTURA OBLIGATORIA

- Charrondière, U.R. Nomenclatura de los alimentos. Presentación en PowerPoint disponible en: http://www.fao.org/infoods/presentations_es.stm.

Y si es posible:

- Greenfield, H. y Southgate, D.A.T. 2006. *Datos de composición de alimentos – obtención, gestión y utilización*. FAO, Roma. Capítulo 3 (págs. 35-49) y capítulo 5 (págs. 82-85). Los números de página indicados corresponden a las páginas del libro y no al archivo PDF. Se puede consultar en <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y4705s/y4705s.pdf>

MATERIAL PARA EJERCICIOS

- La hoja de cálculo 'KeyFood exercise.xls', necesaria para el ejercicio III.E4, se puede consultar en http://www.fao.org/infoods/training_en.stm. Se requiere un conocimiento limitado de Excel.
- Truswell, S.A., Bateson, D.J., Madafiglio, K.C., Pennigton, J.A.T., Rand, W.M. y Klensin, J.C. 1991. Committee Report: INFOODS - Guidelines for Describing Foods: A Systematic Approach to Describing Foods to Facilitate International Exchange of Food Composition Data. *Academic Press. Journal of Food Composition and Analysis* 4, 18-38. Disponible en inglés en: <http://www.fao.org/wairdocs/AD069E/AD069E00.HTM>
- Sistema Languel de descripción de alimentos: utilización, tesoro y otra bibliografía. Se puede consultar en: <http://www.languel.org/>. También es interesante con respecto a 'otros enlaces' a bases de datos nacionales de composición de alimentos, por ejemplo.

RECURSOS

Sitios web de taxonomía

- <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/index.pl>
- <http://mansfeld.ipk-gatersleben.de/>
- <http://www.plantnames.unimelb.edu.au/Sorting/Frontpage.html>
- <http://www.seedtest.org/en/home.html>
- http://www.fao.org/figis/servlet/static?dom=org&xml=sidp.xml&xp_lang=en&xp_banner=fi
- <http://www.fishbase.org/home.htm> y <http://www.fishbase.org/search.php>

- <http://vm.cfsan.fda.gov/%7Efrf/rfe0.html>

GRADO DE RELEVANCIA PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE USUARIOS (EN UNA ESCALA DE + A +++)

- Compiladores/usuarios profesionales +++++
- Analistas ++

TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS

- Lectura: 1-4 horas
- Responder a las preguntas: 1-2 horas
- Completar los ejercicios: 1-4 horas

LECTURA ADICIONAL RECOMENDADA

- Haytowitz, D.B., Pehrsson, P.R. & Holden, J.M. 2002. The Identification of Key Foods for Food Composition Research. *Journal of Food Composition and Analysis*. 15(2): 183-194. Available at: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Bulletins/keyfoods.htm>

Preguntas

III.P1 ¿Puede contener una base de datos de composición de alimentos todos los productos alimenticios que consume una población? Seleccione Verdadero o Falso.

(1,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	¿Es posible que una base de datos de composición de alimentos contenga todos los productos alimenticios que consume una población?
		No, no es posible abarcar todos los alimentos, recetas y productos alimenticios con marca registrada que consume una población ya que, dado su elevado número, sería una labor excesivamente costosa y prolongada la inclusión de todos ellos en una base de datos de composición de alimentos. Por consiguiente, los alimentos incluidos en una base de datos de composición de alimentos serán siempre un subconjunto de la cantidad total de alimentos disponibles para el consumo en un país.
		No, no es posible abarcar todos los alimentos, recetas y productos alimenticios con marca registrada que consume una población. Sin embargo, se deben incluir los más importantes, que comprenden la mayor parte de la ingesta de alimentos de la población.
		Sí, porque son solamente 100 o a lo sumo 1000 alimentos, recetas y productos alimenticios con marca registrada los que consume una población.

III. P2 Enumere los criterios en orden descendiente de importancia para dar prioridad a la inclusión de los alimentos en una base de datos nacional de composición de alimentos, es decir, incluyendo alimentos tal como se consumen. Escriba 1 para el criterio más importante y 5 para el de menor importancia, suponiendo que la principal finalidad es la evaluación de la alimentación *(2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)*

Orden de prioridad	Criterios
	Alimentos crudos y 'alimentos tal como se consumen' ² consumidos generalmente por subgrupos específicos (por ejemplo, lactantes, grupos étnicos)
	Alimentos crudos y 'alimentos tal como se consumen' consumidos generalmente por toda la población
	Alimentos importantes para el comercio o alimentos consumidos con poca frecuencia sin nutrientes de interés particular
	Alimentos de los niveles de variedad/cultivar/raza, así como alimentos silvestres e infrautilizados
	Alimentos consumidos en pequeñas cantidades que contribuyen en gran medida a la ingesta de nutrientes específicos de toda la población

III.P3 El sistema de los alimentos fundamentales se utiliza en la base de datos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA) para establecer prioridades en los alimentos en los que se han de analizar determinados nutrientes. En este método se usan perfiles ya existentes de los nutrientes y datos de encuestas de consumo de alimentos representativos a nivel nacional sobre los alimentos consumidos y las recetas. El consumo diario medio de cada alimento por la población, incluida la contribución recibida de las recetas, se multiplica por su contenido de

² Por 'alimento tal como se consume' se entiende el que se describe en el estado en que se consume, es decir, alimentos con marca registrada o sin la parte no comestible y cocinados cuando proceda como el arroz hervido. Otra definición utilizada con frecuencia en los estudios de consumo de alimentos es la de 'alimento tal como se compra', que significa que está en el estado en que se compra, es decir, generalmente con la parte no comestible y crudo, por ejemplo la naranja o la banana sin pelar.

nutrientes para cada nutriente (ej. hierro). Se presta especial atención a los nutrientes de importancia confirmada o potencial para la salud pública. Luego se clasifican estos valores de ingesta de nutrientes por alimento y nutriente y se ordenan de mayor a menor. Este paso se repite para todos los nutrientes que se examinan. Los alimentos que contribuían a un total acumulativo del 25% para cada nutriente se asignaron al primer cuartil; los que contribuían con el 25-50%, al segundo cuartil; los que contribuían con el 50-75%, al tercer cuartil; y los que contribuían con el 75-100%, al cuarto cuartil. Los alimentos de los tres primeros cuartiles para cada nutriente se definieron como alimentos fundamentales.

Para mayor información, puede consultar el artículo de Haytowitz, Pehrsson y Holden (2003) disponible en:

<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Bulletins/keyfoods.htm> (lectura facultativa).

Responda a las preguntas siguientes (4 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta) a continuación del punto (•):

1. ¿Cómo se definen los ‘alimentos fundamentales’?
2. ¿Cuál es el propósito del sistema de los alimentos fundamentales?
3. ¿Qué datos necesitaría para identificar los alimentos fundamentales?

- 1.
- 2.
- 3.

III.P4 Un compilador decide incluir en la base de datos de composición de alimentos las recetas más utilizadas. Describa las tareas que tiene que llevar a cabo para compilar las recetas con los valores de sus nutrientes. Utilice los siguientes encabezamientos para describir las distintas tareas: (5 puntos)

1) Selección de recetas – indique una posible fuente: (1 punto)

2) Información sobre los ingredientes y los métodos de preparación – indique una posible fuente: (1 punto)

3) Nombre y descripción de la receta – indique un posible sistema de denominación, incluidas las diferencias regionales o de composición: (1 punto)

4) Presentación de la información sobre las recetas en la tabla de composición de alimentos de un usuario – indique la información facilitada al usuario sobre la receta, sus ingredientes e información adicional: (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta a continuación del punto (•))

- 1.
- 2.

Módulo 3 – Preguntas

III.P5 Enumere las fuentes de datos de consumo de los alimentos para las tablas y bases de datos de composición de alimentos. Escriba 1 para la más importante y 5 para la de menor importancia. Se supone que están disponibles todas las fuentes de datos. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Orden de prioridad	Fuentes de datos de consumo de alimentos
	Datos del suministro de alimentos (es decir, alimentos disponibles para el consumo humano) como por ejemplo datos nacionales o FAOSTAT
	Datos del consumo de alimentos procedentes de los estudios nacionales del presupuesto familiar
	Estadísticas comerciales
	Datos del consumo de alimentos procedentes de los estudios a pequeña escala del presupuesto familiar
	Datos del consumo de alimentos procedentes de encuestas sobre el consumo individual de alimentos realizadas a nivel nacional e individual, como por ejemplo llamadas en todo el territorio nacional durante 24 horas para preguntar por la alimentación, registros, cuestionarios sobre la frecuencia del consumo de alimentos

III.P6 En lo que respecta a la normalización o definición de la nomenclatura de los alimentos en una base de datos de composición de alimentos, indique cuáles de los siguientes elementos se deben considerar siempre como obligatorios y cuáles como opcionales. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Elemento de la nomenclatura de alimentos	Obligatorio u opcional en una base de datos de composición de alimentos
Nombre del alimento	Obligatorio/ Opcional
Grupo del alimento	Obligatorio/ Opcional
Descriptor del alimento	Obligatorio/ Opcional
Código del alimento	Obligatorio/ Opcional

III.P7 Los grupos de alimentos se definen de manera diferente en distintos países y regiones. Enumere seis grupos de alimentos generalmente aceptados o ampliamente utilizados a efectos de la composición de alimentos. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Módulo 3 – Preguntas

III.P8 Los grupos de alimentos son útiles para la composición de los alimentos. Seleccione Verdadero o Falso para explicar por qué los grupos de alimentos resultan de utilidad en las tablas y bases de datos de composición de alimentos. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Utilidad de los grupos de alimentos en las tablas y bases de datos de composición de alimentos	Verdadero	Falso
Para facilitar la identificación de alimentos en la tabla o base de datos de composición de alimentos, por ejemplo para los usuarios		
Para preparar informes sobre la ingesta de nutrientes		
Para utilizarlos como base apropiada en la elaboración de un plan común de muestreo y análisis, por ser similares la matriz alimentaria y los valores de los nutrientes dentro de los grupos de alimentos		
Para facilitar la compilación y evaluación de datos, así como para verificar la coherencia de los valores de los nutrientes por cada grupo de alimentos		
Para ajustarse a las normas internacionales de los grupos de alimentos		
Para facilitar la aplicación de factores de conversión, como a veces se hace en los grupos de alimentos		

Pregunta opcional para personas con un nivel avanzado de conocimientos o que han participado en un curso de composición de alimentos

III.P9 Algunos alimentos son difíciles de colocar dentro de un grupo determinado en una base de datos o tabla de composición de alimentos debido a que el agrupamiento depende en gran medida de la cultura local. Por ejemplo, las papas (u otras raíces amiláceas) son difíciles de clasificar porque a veces se las considera hortalizas y otras veces tubérculos. Enumere tres alimentos con problemas análogos e indique en qué grupo de productos alimenticios se podrían colocar. (3 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta). Piense dónde los situaría en su país (ningún punto).

- 1.
- 2.

III.P10 Seleccione las afirmaciones que favorecen la normalización de los grupos de alimentos sea para la presentación de datos de consumo de productos alimenticios, sea para las bases de datos de composición de alimentos. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Motivos que inducen a normalizar los grupos de alimentos para los datos de los estudios sobre el consumo y las bases de datos de composición de alimentos	Verdadero	Falso
Los usuarios de las tablas y bases de datos de composición de alimentos pueden encontrar en el índice los productos que les interesan		
Los compiladores nacionales sólo pueden trabajar con sus propios sistemas de agrupamiento de alimentos (grupos de alimentos del país y subgrupos) debido a sus patrones específicos de consumo de alimentos.		
El consumo de un grupo de alimentos solamente se puede comparar si los productos alimenticios están clasificados en los mismos grupos.		
Algunos coeficientes (por ejemplo, los factores de retención de nutrientes) se aplican a los grupos de alimentos		

III.P11 Cite los dos sistemas de descripción de alimentos utilizados internacionalmente (véase también http://www.fao.org/infoods/nomenclature_en.stm) (1 punto: ½ punto por cada respuesta correcta)

1.

2.

III.P12 Defina brevemente una faceta y un descriptor de un alimento (2 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Faceta del alimento:

Descriptor del alimento:

III.P13 Los ‘métodos de cocción’ son una de las principales facetas de los alimentos, y el descriptor correspondiente es ‘crudo’. Describa los siguientes métodos de cocción y su efecto en el agua, la grasa, los minerales y las vitaminas: (5 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

- a) Hervido:
- b) Cocción al horno:
- c) Asado:
- d) Freidura en grasa abundante:
- e) Cocinado:

III.P14 Explique por qué se deben incluir los siguientes nombres en una base de datos de composición de alimentos de referencia. (4 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

- 1. Nombres abreviados:
- 2. Nombres largos:
- 3. Nombres científicos:
- 4. Nombres de los alimentos en inglés:

Módulo 3 – Preguntas

III.P15 En muchas bases de datos y tablas de composición de alimentos figuran sobre todo alimentos crudos, mientras que en otras aparecen además los alimentos tal como se compran y/o como se consumen. En las siguientes afirmaciones, indique 1 ó 2. (5,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

- 1 = para las tablas de composición de alimentos con alimentos crudos principalmente
2 = para las tablas de composición de alimentos con alimentos crudos, tal como se compran y/o como se consumen

Escriba 1 ó 2	Afirmaciones
	Cuando faltan los 'alimentos tal como se consumen' en las tablas de composición de alimentos, los usuarios se ven obligados a inventar sus propios sistemas de cálculo y tomar datos prestados de otros países, lo que puede comportar una pérdida de calidad en las estimaciones de la ingesta de nutrientes.
	Los usuarios aplican con frecuencia los valores de los nutrientes de los alimentos crudos a los preparados, dando lugar a errores importantes en las estimaciones de la ingesta de nutrientes.
	Los compiladores conocen mejor que los usuarios los alimentos, su preparación y la compilación. Por consiguiente, están en mejores condiciones para calcular y estimar los valores de los nutrientes de buena calidad de los alimentos tal como se consumen y de las recetas.
	Los compiladores solamente incluyen alimentos crudos debido a que su composición es más estable que la de los alimentos preparados y las recetas.
	Para los usuarios este tipo de tabla representa mayores costos y más trabajo.
	Los compiladores no son conscientes de las dificultades de los usuarios si la tabla de composición de alimentos contiene principalmente alimentos crudos.
	Para los compiladores este tipo de tabla representa mayores costos y más trabajo.
	In general, esta tabla permite tener estimaciones de la ingesta de nutrientes de mejor calidad.
	No es muy útil para los usuarios que buscan datos sobre los 'alimentos tal como se consumen'.
	Comporta un descenso de la calidad global de los datos debido a que son más los que se derivan o calculan.
	Representa una mejora para los usuarios que buscan datos sobre alimentos preparados, como alimentos en conserva, para llevar, congelados, con marca registrada.

III.P16 Cite cuatro ejemplos de partes no comestibles de frutas, hortalizas, pescado o carne. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

III.P17 ¿Qué parte del alimento se debe analizar para los objetivos de la composición de los alimentos? Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)

	Parte que se ha de analizar
	Se debe analizar todo del alimento, porque es la forma en que se consume.
	Se debe analizar la parte no comestible, porque contiene casi todos los nutrientes.
	Sólo se debe analizar la parte comestible, porque las tablas y bases de datos de composición de alimentos contienen valores de los nutrientes por 100 g de alimento comestible.

Módulo 3 – Preguntas

III.P18 Indique las afirmaciones correctas acerca de los coeficientes comestibles y su descripción. Seleccione Verdadero o Falso (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	Coeficientes comestibles
		Son independientes de la cultura y la elección individual, por lo que no es necesario incluirlos en las tablas y bases de datos de composición de alimentos.
		Forman parte de una buena descripción de los alimentos.
		Facilitan la equiparación correcta de los alimentos.
		Son facultativos porque los valores de los nutrientes son idénticos para el mismo tipo de alimentos, con la parte no comestible o sin ella.
		Son necesarios para transformar el peso de los alimentos tal como se compran en las partes comestibles.

III.P19 La descripción de un alimento en la base de datos de referencia correspondiente a un producto alimenticio del que se toman y analizan muestras está completa solamente cuando se añade correctamente la información sobre la muestra. Indique en el cuadro siguiente qué descripción del alimento se añade en la etapa de Recogida de muestras o en la de Manipulación de las muestras. (10 puntos - 1/2 punto por descriptor)

Identificación y descripción del alimento	La identificación y descripción de los alimentos se añaden en la siguiente etapa:	
	Recogida de muestras	Manipulación de las muestras
Código de la muestra		
Nombre del alimento		
Nombre científico		
Marca registrada		
Estación		
Lugar del muestreo		
Peso y naturaleza de la parte comestible		
Peso y naturaleza de la parte no comestible		
Madurez		
Parte del alimento		
Estado físico, p.ej. líquido, sólido		
Método de elaboración del alimento para los alimentos elaborados		
Método de elaboración del alimento para los alimentos crudos que se han de elaborar antes del análisis		
Peso antes y después de cocinarlo		
Método de conservación del alimento		
Medio de envasado		
Material de envasado		
Fecha de caducidad		
Fotografía digital		
Preparación de una muestra compuesta		

EJERCICIOS

III.E1 Empareje los alimentos de la encuesta de consumo de alimentos *infra* con los que figuran en la tabla de composición de alimentos que también aparece más abajo. En algunos casos se pueden emparejar varios productos alimenticios de la tabla de composición de alimentos con uno solo de la encuesta, por ejemplo el té con leche y azúcar = 1 + 2 + 3 (o bien 4, 5 ó 6). (11 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Alimentos de la encuesta sobre el consumo:

- a. Té con leche y azúcar
- b. Chuleta de cerdo asada a la parrilla, la grasa visible no se consume
- c. Pechuga de pollo asada, la piel no se consume
- d. Tomate asado a la parrilla
- e. Berenjena frita en aceite de oliva
- f. Arroz rojo frito
- g. Arroz blanco hervido
- h. Carne de ovino en salsa
- i. Hortalizas mixtas hervidas
- j. Mango de color naranja oscuro, muy maduro
- l. Barra de chocolate ‘Mars’

Alimentos que figuran en la tabla nacional de composición de alimentos:

1. Té
2. Azúcar
3. Leche con bajo contenido de grasa
4. Leche normal
5. Leche semidesnatada enriquecida
6. Leche en polvo entera
7. Carne de cerdo magra
8. Carne de cerdo semigrasa
9. Carne de cerdo grasa
10. Pollo
11. Pollo, carne oscura
12. Pollo, carne blanca
13. Pollo asado a la parrilla
14. Pollo asado a la parrilla con huesos
15. Carne de ovino grasa
16. Tomate
17. Berenjena
18. Aceite vegetal
19. Arroz
20. Arroz hervido
21. Espinacas
22. Zanahorias
23. Mango
24. Agua de grifo
25. Barra de chocolate

III.E2 Elija seis alimentos de entre los enumerados en la tabla de composición de alimentos de III.E1 y mejore su descripción, por ejemplo chocolate = chocolate en polvo, 70 por ciento de cacao. (3 puntos - 1/2 punto por cada descripción de un alimento)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

III.E3 Ejercicio sobre el sistema de los alimentos fundamentales (adaptado de Machteld van Lieshout). Seleccione los alimentos fundamentales para el hierro, que aportan el 75 por ciento de la ingesta de hierro, entre los enumerados en el archivo de Excel 'KeyFood exercise.xls'. El archivo de Excel se encuentra disponible en inglés en la siguiente página web: http://www.fao.org/infoods/presentations_en.stm (8 puntos - 2 puntos por cada alimento fundamental seleccionado correctamente)

Instrucciones para el uso del archivo de Excel 'KeyFood exercise.xls' en este ejercicio:

El archivo 'KeyFood exercise.xls' tiene cuatro hojas de cálculo: 'Cons y Comp' (en la que figuran los datos del consumo y la composición del alimento consumido), proteínas de los alimentos fundamentales (un ejemplo de la identificación de los alimentos fundamentales para las proteínas), hierro de los alimentos fundamentales (en la que debe seleccionar los alimentos fundamentales para el hierro) y grasas de los alimentos fundamentales (en la que debe seleccionar los alimentos fundamentales para las grasas si desea hacer un ejercicio complementario). Para hacer este ejercicio necesita tener acceso a Excel y alguna experiencia en su uso. Si no tiene dicho acceso, puede hacer el ejercicio en papel (aunque le llevará mucho más tiempo).

Nota:

- Si no está muy familiarizado con Excel puede serle útil consultar 'Ayuda de Excel', en <http://office.microsoft.com/en-us/excel/FX100646951033.aspx>
- Los datos de composición se derivan de las tablas de composición de alimentos de Sudáfrica.

Pasos lógicos

1. Calcular para cada alimento la ingesta de nutrientes (ingesta del alimento por contenido de nutrientes).
2. Calcular la ingesta total de nutrientes sumando las ingestas de los de todos los alimentos.
3. Calcular el porcentaje acumulativo de cada alimento sobre la ingesta total de nutrientes.
4. Clasificar los alimentos en orden descendente de contribución.
5. Seleccionar los alimentos que contribuyen con un 75% a la ingesta de nutrientes.

Pasos que se han de seguir para el hierro:

- Copiar la hoja de cálculo 'Cons y Comp' en la hoja de cálculo 'hierro de los alimentos fundamentales': En la hoja de cálculo 'Cons y Comp', pulsar en la casilla del ángulo superior izquierdo para seleccionar toda la hoja de cálculo y luego Ctrl+c para copiar. Ir a la hoja de cálculo 'hierro de los alimentos fundamentales' y pulsar en la casilla del ángulo superior izquierdo y luego Ctrl+v para pegar los datos en ella.

Módulo 3 – Preguntas

- Borrar las columnas que no se necesitan. Mantener las columnas con los siguientes encabezamientos: Código; Alimento; Ingesta media del alimento en g/p/d; y hierro en mg/100 g.
- Añadir las siguientes columnas: Ingesta de hierro en mg/p/d; % de ingesta de hierro en los alimentos; Ingesta acumulativa, %.
- En la columna E (Ingesta de hierro en mg/p/d), calcular la ingesta de hierro o alimento: Ingesta media del alimento en g/p/d x Hierro en mg/100 g, es decir, introducir la siguiente fórmula en E2: =C2*D2/100 (no olvidar el signo = delante de la fórmula ni dividir por 100; esto se hace porque el valor del hierro es por 100 g de alimento). Copiar la casilla E2 con su fórmula en las casillas E3 a E18.
- En la columna E (Ingesta de hierro en g/p/d), calcular la ingesta de hierro sumando las ingestas por alimento: ir a la casilla E19 y pulsar el signo de sumatorio de la barra de herramientas Σ .
- En la columna F (% de ingesta de hierro en los alimentos), calcular el porcentaje de la ingesta total de hierro en cada alimento: introducir en la casilla F2 la fórmula = E2/\$E\$19*100 (los signos del dólar son necesarios para indicar a la computadora que siempre debe ir a la casilla E19; y dividiendo por 100 se obtiene el porcentaje). Copiar la casilla F2 con su fórmula en las casillas F3 a F18.
- Determinar el orden de los datos en **toda** la hoja de cálculo de acuerdo con el % de ingesta de hierro en los alimentos: Seleccionar la casilla del ángulo superior izquierdo (= seleccionar toda la hoja de cálculo), luego seleccionar en la barra de herramientas "Datos" y a continuación 'Ordenar'. Elegir '% de ingesta de hierro en los alimentos' (para seleccionar la columna de acuerdo con la cual se deben ordenar todos los datos) y seleccionar 'Descendente' (de manera que los datos queden ordenados a partir del número más alto).
- En la columna G (Ingesta acumulativa, %), calcular el % de ingesta acumulativa de cada alimento. Introducir en G2 el valor de F2 e introducir en G3 la fórmula =G2+F3. Copiar la casilla G3 con su fórmula en las casillas G4 a G18.
- Seleccionar todos los alimentos que contribuyen al 75% de la ingesta de hierro como alimentos fundamentales para el hierro.

III.E4 Seleccione dos de los siguientes alimentos y busque su nombre taxonómico en los sitios web indicados en la sección 'Recursos'. (4 puntos - 2 puntos por cada respuesta correcta)

- a) Mango:

- b) Arenque:

- c) Espinaca:

- d) Frijol rojo:

III.E5 El objetivo de una encuesta mediante llamadas durante 24 horas es estimar la ingesta de grasas y ácidos grasos para establecer una correlación entre dicha ingesta y el riesgo de cáncer de mama. Por consiguiente, en el cuestionario se debería recopilar información sumamente detallada relativa a las grasas. ¿Qué tipo de datos debería haber en la tabla o en la base de datos de composición de alimentos? Piense en dos niveles principales: nutrientes (por ejemplo, ácidos grasos saturados o insaturados) y alimentos (por ejemplo, método de cocción, elaboración). *(7 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta a continuación del punto (•))*

Datos de nutrientes necesarios (seleccione tres)

- 1.
- 2.
- 3.

Cobertura y descripción de los alimentos necesarios (seleccione cuatro)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Módulo 3 – Preguntas

Ejercicio opcional para personas con un nivel avanzado de conocimientos o que han participado en un curso de composición de alimentos

III.E6 Seleccione dos de los alimentos siguientes y enumere los códigos del sistema LanguaL de descripción de alimentos (véase <http://www.languaL.org/>) y los códigos y descriptores del sistema de la INFOODS (véase http://www.fao.org/infoods/nomenclature_en.stm). Al utilizar el sistema LanguaL, consulte la definición que aparece en la parte superior de la pantalla. No utilice la clasificación del Eurocode 2. (8 puntos - 2 puntos por cada respuesta correcta)

Nota. Puede resultar útil descargar LanguaL Food Product Indexer, versión 3.91. Disponible en: http://www.languaL.org/languaL_downloads.asp

El objetivo de este ejercicio es adquirir práctica con los diferentes sistemas de descripción de alimentos.

Alimento	LanguaL	INFOODS
Mango (Kiew-sa-weya), no maduro; crudo, <i>Mangifera indica</i> presente en la tabla de composición de alimentos de la ASEAN, publicada en 2000		
Chuleta de cerdo sin grasa visible, asada a la parrilla		
Copos de maíz Kellogg's, enriquecidos		
Gachas, hechas con harina de avena, leche entera y azúcar, que aparecen en el recetario <i>Granny's cookery book</i> publicado en 2007. Las gachas se hacen con leche entera (500 g), harina de avena (60 g) y azúcar blanco (20 g); se cuecen durante 15 minutos		

Módulo 4.a

SELECCIÓN DE COMPONENTES

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este módulo, el estudiante será capaz de:

- ✦ comprender el proceso de selección de los componentes de los productos alimenticios para una base de datos nacional de composición de alimentos;
- ✦ seleccionar componentes para su inclusión en bases de datos de archivo, de referencia y de los usuarios (Para una explicación de estos términos, véanse las págs. 10-13 de Greenfield y Southgate, 2003).

LECTURA OBLIGATORIA

- **Charrondière, U.R.** Selección de nutrientes y otros componentes. Presentación en PowerPoint disponible en: http://www.fao.org/infoods/presentations_es.stm

Y si es posible:

- **Greenfield, H. y Southgate, D.A.T. 2006.** *Datos de composición de alimentos – obtención, gestión y utilización*. FAO, Roma⁹. Capítulos 1 (págs. 1–13), 2 (págs. 26–27), 4 (págs. 51–67), 7 (págs. 129, 158–159) 10 (págs. 198–200) y 11 (211–213). Los números de página indicados corresponden a las páginas del libro y no al archivo PDF. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y4705s/y4705s.pdf>

GRADO DE RELEVANCIA PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE USUARIOS (EN UNA ESCALA DE + A +++)

- Compiladores/usuarios profesionales +++++
- Analistas +

TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS

- Lectura: 1-4 horas
- Responder a las preguntas: 1-2 horas
- Completar los ejercicios: 1-3 horas

Preguntas

IVa.P1 ¿Quién debe examinar cuáles son los componentes que se han de incluir en una base de datos de composición de alimentos? Seleccione Verdadero o Falso. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Deben examinar la inclusión de componentes	Verdadero	Falso
Instituciones gubernamentales		
Analistas		
Consumidores		
Usuarios		
Industria		
Compiladores		

IVa.P2 Enumere tres aspectos que rigen la selección de los componentes de los alimentos para las tablas y bases de datos de composición de alimentos. (3 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

- 1.
- 2.
- 3.

IVa.P3 ¿Por qué las tablas y bases de datos de composición de alimentos de los usuarios no incluyen todos los componentes que los usuarios consideran adecuados? Seleccione Verdadero o Falso. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

¿Por qué las tablas y bases de datos de composición de alimentos de los usuarios no incluyen todos los componentes de interés para los usuarios?	Verdadero	Falso
Falta de fondos para el análisis de los alimentos y la compilación de datos		
Escaso conocimiento de las necesidades de los usuarios		
Espacio insuficiente en la base de datos de referencia		
Ausencia de métodos analíticos para ciertos componentes de los alimentos		
Falta de conocimientos sobre definiciones obsoletas de componentes de los alimentos (por ejemplo, la fibra bruta es obsoleta y no se debe utilizar en las tablas y bases de datos de composición de alimentos)		
Falta de instalaciones de laboratorio propias		

IVa.P4 ¿Debería figurar el agua en las bases de datos de composición de alimentos de todos los niveles, es decir, en las bases de datos de archivo, de referencia y amplias de los usuarios? Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)

- ☐ El agua se debería incluir en todas las bases de datos de composición de alimentos porque sirve como punto de referencia para los valores de otros componentes de los alimentos.
- ☐ El agua no se debería incluir en todas las bases de datos de composición de alimentos porque no tiene valor energético y no es importante para las estimaciones de la ingesta de nutrientes.

Módulo 4. a – Preguntas

IVa.P5 ¿Por qué se debe incluir el nitrógeno total en la base de datos de composición de alimentos de referencia? (1 punto)

IVa.P6 Indique un motivo para incluir el valor de las cenizas en la base de datos de composición de alimentos. (1 punto)

IVa.P7 Las tablas y bases de datos de composición de alimentos de los usuarios concisas (abreviadas) están destinadas a personas y grupos no profesionales con necesidades limitadas en lo que se refiere a los valores de los nutrientes. La base de datos de composición de alimentos de los usuarios amplia (íntegra) está más orientada a los investigadores con mayores exigencias con respecto, por ejemplo, a los nutrientes y componentes y la información sobre alimentos y metadatos. Seleccione los componentes de los alimentos que no se incluyen normalmente en una base de datos de los usuarios amplia. (8,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

	Componentes de los alimentos incluidos en una base de datos de los usuarios amplia	Componentes de los alimentos NO incluidos en una base de datos de los usuarios amplia
Factores de conversión de la energía		
Agua		
Nitrógeno no proteico		
Sacarosa		
Fibra dietética		
Lignina		
Alcohol		
Grasa		
Ácidos grasos por separado		
Fosfolípidos		
Hierro		
Vitamina C		
Vitamina B ₁₂		
Carotenos por separado		
Vitamina D		
Aditivos		
Fitoestrógenos		

IVa.P8 Se necesitan factores de conversión para calcular algunos valores de los nutrientes, por ejemplo para convertir la cantidad de un componente en energía o en actividad de vitaminas. Sin embargo, los factores de conversión establecidos pueden variar a lo largo del tiempo. ¿Dónde y de qué manera se deben almacenar los factores de conversión en la base de datos de composición de alimentos de manera que se puedan volver a calcular con facilidad los valores de los nutrientes utilizando los nuevos factores de conversión? Seleccione Verdadero o Falso. (1 punto: cada respuesta correcta 1/2 punto)

Dónde y cómo almacenar los factores de conversión	Verdadero	Falso
Los factores de conversión y sus valores se deben almacenar en la base de datos de referencia, a ser posible de la misma manera que los componentes y sus valores, con objeto de poder volver a calcular con facilidad los valores de los nutrientes utilizando los nuevos factores de conversión.		
Los factores de conversión y sus valores no se deben almacenar en la base de datos de composición de alimentos. Basta indicarlos en la introducción de las tablas y bases de datos de composición de alimentos		

Módulo 4. a – Preguntas

IVa.P9 ¿Qué componentes son necesarios para calcular valores de vitamina A? (4,5 puntos - cada respuesta correcta 1/2 punto)

Nota:

- La actividad total de la vitamina A se expresa como equivalente de retinol (ER) en μg = μg de retinol + $1/6 \mu\text{g}$ de β -caroteno + $1/12 \mu\text{g}$ de otros carotenoides provitamina A (o bien $\text{ER} = \mu\text{g}$ retinol + $1/6 \mu\text{g}$ de equivalente de β -caroteno donde equivalentes de β -caroteno = 1β -caroteno + $0,5 \alpha$ -caroteno + $0,5 \beta$ -criptoxantina);
- Equivalente de actividad de retinol (EAR) en μg = μg de retinol + $1/12 \mu\text{g}$ de β -caroteno + $1/24 \mu\text{g}$ α -caroteno + $1/24 \beta$ -criptoxantina).

Componentes de los alimentos	Necesarios para calcular la vitamina A	Expresiones de la vitamina A
Retinol		
Equivalente de actividad de retinol (EAR)		
Equivalente de β -caroteno		
β -caroteno		
α -caroteno		
Equivalente de retinol (ER)		
α -criptoxantina		
Licopeno		
Factores de conversión del β -caroteno (α - y β -carotenos, β -criptoxantina)		

Pregunta opcional para personas con un nivel avanzado de conocimientos o que han participado en un curso de composición de alimentos

IVa.P10 Un compilador en un artículo científico encuentra algunos valores de componentes de interés para su base de datos y otros que no son de interés en ese momento, es decir, que no están en la base de datos del usuario. ¿Qué debe hacer el compilador? (1 punto)

- ☐ Archivar sólo los valores de los componentes de los alimentos considerados de interés en ese momento. En el caso de que haya datos que adquieran interés posteriormente, se podrán archivar fácilmente en una fase ulterior.
- ☐ Archivar todos los valores de los componentes de los alimentos (incluso los no considerados de interés en ese momento) en las bases de datos de archivo y de referencia, porque podrían adquirir interés y publicarse en una futura base de datos de los usuarios.

IVa.P11 En teoría, las bases de datos de composición de alimentos pueden incluir contaminantes químicos. Cite tres tipos de contaminantes. (1,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

- 1.
- 2.
- 3.

IVa.P12 Algunas bases de datos de composición de alimentos incluyen antinutrientes. Defina los antinutrientes y cite tres de ellos. (2,5 puntos - 1 punto por cada definición + 1/2 punto por cada uno de los tres antinutrientes)

Definición de antinutriente:

Ejemplos de antinutrientes:

- 1.
- 2.
- 3.

IVa.P13 Indique dos razones a favor y otras dos en contra de la inclusión de contaminantes y antinutrientes en las bases de datos y tablas de composición de alimentos. (4 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Razones por las cuales los contaminantes químicos y antinutrientes no deberían incluirse:

- 1.
- 2.

Razones por las cuales los contaminantes químicos y antinutrientes deberían incluirse:

- 1.
- 2.

IVa.P14 Los componentes bioactivos de los componentes no nutrientes raramente se incluyen en el cuerpo principal de las tablas y bases de datos de los usuarios. Si se divulgan estos datos, o bien figuran en los anexos de las tablas o bases de datos de los usuarios o bien se publican en bases de datos especiales. Seleccione el principal motivo por el cual no se incluyen los componentes bioactivos de los alimentos en el cuerpo principal de las tablas y bases de datos de los usuarios. (1 punto)

	Motivo principal para divulgar datos sobre los componentes bioactivos de los alimentos en los anexos de las bases de datos o tablas de los usuarios o en bases de datos especiales y no el cuerpo principal
	No se dispone de métodos analíticos.
	Para la mayor parte de los alimentos no hay un conjunto completo de datos de los componentes bioactivos.
	No se considera que los componentes bioactivos protejan contra las enfermedades cardiovasculares y el cáncer, por lo que no se incluyen en las tablas y bases de datos de composición de alimentos.
	El espacio en las bases de datos de los usuarios es limitado.

Módulo 4. a – Preguntas

IVa.P15 Relacione los siguientes componentes bioactivos de los alimentos con los grupos a los que pertenecen. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Grupos de componentes bioactivos de los alimentos:

1. Flavonoides
2. Isoflavonas
3. Cumestano
4. Lignanos

	Componentes bioactivos de los alimentos
	Cumestrol
	Quercetina
	Isolaricirresinol
	Genisteína

IVa.P16 Se considera que un índice glucémico (IG) más bajo reduce el riesgo de cáncer y diabetes. Se ha propuesto que se incluyan los valores del IG en las bases de datos de composición de alimentos. Indique los posibles motivos de que los valores del IG no formen parte normalmente de las bases de datos de composición de alimentos. Seleccione Verdadero o Falso (2 puntos - 1/2 punto cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	Motivos por los que los valores del IG no están incluidos en las bases de datos de composición de alimentos
		Los valores del IG se ven afectados por la cocción y la elaboración.
		Las mediciones del IG tienen una variación intraindividual elevada, de manera que dan lugar a una incertidumbre mayor sobre sus valores.
		Las mediciones del IG utilizando glucosa o pan blanco como patrón dan valores semejantes.
		Los valores del IG están disponibles para la mayor parte de los alimentos.

EJERCICIOS

IVa.E1 En un país hay problemas de deficiencias de micronutrientes (anemia, carencia de vitamina A, bocio y osteoporosis) y un problema creciente de cáncer y enfermedades cardiovasculares debido a una ingesta elevada de grasas, azúcar y colesterol. La legislación en materia de etiquetado exige que en la etiqueta normal figure el contenido de los siguientes nutrientes: energía, carbohidratos, azúcar añadida, proteínas, grasas, fibra dietética, ácidos grasos *trans* (se deben incluir también los nutrientes cuyo contenido se haya solicitado, aunque esto no entra en el ámbito de esta pregunta). Hay valores de la ingesta diaria recomendada (IDR) para la energía, las grasas, las proteínas, el hierro, el calcio, las vitaminas B₁, B₂, C, A y E y el folato. Indique para cada uno de los componentes los motivos para incluirlos en las bases de datos de composición de alimentos de los usuarios amplias. (6 puntos - 1/2 punto por componente si todas las respuestas son correctas)

Componente	Existe IDR	Etiquetado	Problema de salud pública
Energía			
Agua			
Carbohidratos disponibles por diferencia (u otra expresión de los carbohidratos)			
Azúcares totales			
Azúcar añadido			
Ácidos grasos saturados			
Ácidos grasos <i>trans</i>			
Hierro			
Calcio			
Yodo			
Vitamina C			
Vitamina A			

IVa.E2 En el Informe OMS/FAO sobre *Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas*³ se recomienda la siguiente escala para los objetivos de ingesta de nutrientes por la población. Señale los nutrientes que los gobiernos no pueden evaluar si la población se ajusta a estos objetivos utilizando la tabla del USDA, la danesa o la de la FAO para África. (5,5 puntos - 1/2 punto por cada nutriente no presente)

³ OMS, Serie de Informes Técnicos N° 916 de 2003. Disponible en: <http://www.fao.org/WAIRDOCS/WHO/AC911E/AC911E00.HTM>

Módulo 4. a – Preguntas

Factor dietético	Objetivo (% de energía total, salvo indicación en contrario)
Grasa total	15 - 30%
Ácidos grasos saturados	<10%
Ácidos grasos poliinsaturados (PUFA)	6 - 10%
Ácidos grasos poliinsaturados n-6 (PUFA)	5 - 8%
Ácidos grasos poliinsaturados n-3 (PUFA)	1 - 2%
Ácidos grasos <i>trans</i>	< 1%
Ácidos grasos monoinsaturados (MUFA)	Por diferencia ^a
Carbohidratos totales	55 - 75% ^b
Azúcares libres ^c	< 10%
Proteínas	10 - 15% ^d
Colesterol	< 300 mg/día
Cloruro sódico (sodio) ^e	< 5 g/día (< 2 g/día)
Frutas y hortalizas	≥ 400 g/día
Fibra dietética total (polisacáridos no amiláceos, NSP)	> 25 g (> 20 g)

^a Se calcula como sigue: grasa total - (ácidos grasos saturados + ácidos grasos poliinsaturados + ácidos grasos *trans*).

^b Porcentaje de la energía total disponible, después de tener en cuenta la que se consume como proteína y grasa: de ahí la amplia gama.

^c El término 'azúcares libres' se refiere a todos los monosacáridos y disacáridos añadidos a los alimentos por el fabricante, el cocinero o el consumidor, más los azúcares presentes de manera natural en la miel, los jarabes y los jugos (zumos) de fruta.

^d La gama propuesta se debe considerar a la luz de la Consulta mixta de expertos OMS/FAO/UNU sobre las necesidades de proteínas y aminoácidos en la nutrición humana, celebrada en Ginebra del 9 al 16 de abril de 2002 (2).

^e La sal debe estar debidamente yodada (6). Hay que reconocer la necesidad de ajustar la yodación de la sal en función de la ingesta de sodio observada y la vigilancia de la situación de la población con respecto al yodo.

Nota:

- La tabla del USDA está disponible en <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964>, el archivo de la definición de nutriente en http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/SR20/asc/NUTR_DEF.txt y la documentación de las págs. 7 y siguientes en http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/SR20/SR20_doc.pdf
- La tabla danesa está disponible en http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb_search.asp
- La tabla de la FAO está disponible en el sitio web de la INFOODS en <http://www.fao.org/docrep/003/X6877E/X6877E00.htm>

No en la SR20 del USDA

No en la tabla danesa

No en la tabla de la FAO para África

Módulo 4.b

NOMENCLATURA DE LOS COMPONENTES

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este módulo, el estudiante será capaz de:

- ✦ aprovechar la importancia de una identificación inequívoca de los componentes de los alimentos (para muestreo, análisis, compilación, y utilización);
- ✦ comprender las repercusiones de la nomenclatura de los componentes en los valores de los nutrientes;
- ✦ comprender el concepto de identificadores de los componentes de los alimentos de la INFOODS y de otros sistemas y la manera de utilizarlos en las tablas y bases de datos de composición de alimentos;
- ✦ aplicar los identificadores de los componentes de los alimentos de la INFOODS a las diferentes definiciones de nutrientes.

LECTURA OBLIGATORIA

- Charrondière, U.R. Nomenclatura de los alimentos. Presentación en PowerPoint disponible en: http://www.fao.org/infoods/presentations_es.stm.

Y si es posible:

- Greenfield, H. y Southgate, D.A.T. 2006. *Datos de composición de alimentos – obtención, gestión y utilización*. FAO, Roma Capítulos 7 (págs.111-115 y 160-161) y 9 (págs. 179-187 y 198-199). Los números de página indicados en las respuestas corresponden a los de este libro y no a los del archivo PDF. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/y4705s/y4705s00.pdf>
- Klensin, J.C., Feskanich, D., Lin, V., Truswell, S.A. y Southgate, D.A.T., 1989. *Identification of Food Components for INFOODS Data Interchange*. UNU Tokyo. En formato PDF: Introducción págs. 5-15 y págs.. 72-90 para buscar identificadores. Disponible en: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80734e/80734E00.htm> y en formato PDF en: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/Klensinetal1989Identificationoffoodcomponents.pdf>
- Schlotke, F., Becker, W., Ireland, J., Møller, A., Ovaskainen, M.L., Monspart, J. y Unwin I. 2000. eurofoods recommendations for food composition database management and data interchange. Comisión Europea, Informe EUR 19538. La descripción de los componentes aparece en la pág. 40 y los nombres de los componentes en las págs. 60-74. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/ag/agn/infoods/EurofoodsRecommendations.pdf>

MATERIAL PARA LOS EJERCICIOS

- Identificadores INFOODS actualizados, incluida actualización reciente. Disponibles en: http://www.fao.org/infoods/tagnames_en.stm
- Tesauro componentes EuroFIR versión 1.1. Disponible en: http://eurofir.net/eurofir_knowledge/eurofir_thesauri. Y versión 1.1 en http://ethesaurus.eurofir.org/lists/EuroFIR_Component_Thesaurus_version_1.1_num.txt
- Chemical Entities of Biological Interest (ChEBI). Disponible en: <http://www.ebi.ac.uk/chebi/>
- IUPAC International Chemical Identifier (InChI™). Disponible en: <http://www.iupac.org/inchi/> y <http://wwwmm.ch.cam.ac.uk/inchifaq/>
- Chemical Abstracts Service (CAS). Véase <http://www.cas.org/>. Para buscar los números CAS, véase <http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/> y <http://chemfinder.cambridgesoft.com/reference/chemfinder.asp>

GRADO DE RELEVANCIA PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE USUARIOS (EN UNA ESCALA DE + A +++)

- Compiladores/usuarios profesionales ++++++
- Analistas ++++++

TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS

- Lectura: 1–4 horas
- Responder a las preguntas: 1-4 horas
- Completar los ejercicios: 1-4 horas

LECTURA ADICIONAL RECOMENDADA

- Charrondiere, U.R. y Burlingame, B. 2007. Identifying food components: INFOODS tagnames and other component identification systems. *Journal of Food Composition and Analysis*, volumen 20. 713–716, 2007. Disponible en:
http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_cdi=6879&_pubType=J&_auth=y&_acct=C000055286&_version=1&_urlVersion=0&_userid=6718006&md5=db64841e2924096349fdfba1225cba8a&jchunk=20#20

Preguntas

IVb.P1 ¿Son los nombres de los componentes de uso común (por ejemplo, vitamina C, carbohidratos) suficientemente precisos para identificarlos de manera inequívoca? Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)

- ☐ Sí, porque los nombres de los componentes de uso común son suficientemente claros para todos.
- ☐ No, porque algunos nombres de los componentes de uso común pueden incluir componentes químicos diferentes o métodos de cálculo distintos.

IVb.P2 Para la identificación de los componentes hay distintos sistemas:

1. Entidades químicas de interés biológico (ChEBI);
2. Sistema de Registro del Servicio de Resúmenes Químicos (CAS);
3. Identificador Químico Internacional de la IUPAC (InChI™);
4. EUROFOODS/COST 99;
5. EuroFIR;
6. Identificadores de los componentes de los alimentos de la INFOODS, conocidos también como identificadores.

En las ChEBI y el CAS se utilizan números, en el InChI una estructura química abreviada y en la EUROFOODS/COST 99, el EuroFIR y la INFOODS usan nombres abreviados de los componentes. En los tres primeros sistemas figuran sólo sustancias químicas separadas, pero se excluyen las sumas de los componentes. Para las tablas y bases de datos de composición de alimentos, ¿se pueden utilizar las ChEBI, el CAS o el InChI como los únicos sistemas de identificación de los componentes? Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)

- ☐ Sí, porque todos los componentes de los alimentos son sustancias químicas.
- ☐ No, porque además de compuestos químicos específicos los componentes de las bases de datos de composición de alimentos incluyen sumas de los componentes (por ejemplo, carbohidratos, ácidos grasos saturados), mezclas (por ejemplo, fibra dietética) y actividades nutricionales (por ejemplo, energía, vitamina A).

Pregunta opcional para personas con un nivel avanzado de conocimientos o que han participado en un curso de composición de alimentos

IVb.P3 Los identificadores de los componentes de las redes EUROFOODS/COST 99 y EuroFIR se basan en los de la INFOODS. Sin embargo, hay una serie de diferencias fundamentales entre los identificadores de componentes de INFOODS y EuroFIR. Para un identificador INFOODS, ¿hay varios componentes EuroFIR o al contrario? Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)

- ☐ Para un componente EuroFIR, existen varios identificadores INFOODS si con los diferentes métodos se obtienen valores significativamente diferentes.
- ☐ Para un identificador INFOODS, existen varios componentes EuroFIR INFOODS si con los diferentes métodos se obtienen valores significativamente diferentes.

Módulo 4. b – Preguntas

IVb.P4 Describa los componentes de los alimentos de la INFOODS, conocidos también como identificadores. Indique las respuestas correctas de las afirmaciones siguientes. Seleccione Verdadero o Falso. (4 puntos - 1/2 punto cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	Afirmaciones acerca de los identificadores
		1. Son identificadores de los alimentos.
		2. Son identificadores abreviados de los componentes de los alimentos que permiten una identificación inequívoca de todos los componentes posibles en la medida en que lo permita el análisis.
		3. Los valores de los componentes con el mismo identificador son comparables, mientras que los que tienen un identificador diferente no lo son.
		4. Los identificadores con un guión '-' al final identifican nutrientes para los cuales no hay un método analítico oficial.
		5. Los componentes de los alimentos en los que se obtienen resultados significativamente distintos con métodos analíticos diferentes tienen siempre el mismo identificador.
		6. Con los identificadores no se utilizan símbolos como ':' debido a los posibles problemas en el intercambio electrónico de datos.
		7. Se deben incorporar nuevos identificadores, por ejemplo cuando los avances en los métodos analíticos permiten la determinación de nuevos componentes o cuando el componente es de reciente utilización en tablas o bases de datos de composición de alimentos.
		8. Los identificadores se complementan con 'palabras clave', que por ejemplo incluyen información adicional sobre el cálculo..

IVb.P5 En el sistema de denominación de los componentes de la EuroFIR, la información sobre los métodos y la expresión de los datos se notifican separadamente. Seleccione en la pregunta anterior (IVb.P4) las dos afirmaciones que, por consiguiente, no son aplicables al sistema de denominación de componentes de la EuroFIR. (1 punto)

- 1.
- 2.

IVb.P6 Mediante las unidades (por ejemplo, gramos) se especifica la cantidad de un componente (en el numerador), mientras que el denominador (por ejemplo, por 100 g de alimento comestible) indica en qué cantidad de alimento pueden encontrarse los componentes (en el denominador). Empareje las siguientes unidades y denominadores con la afirmación correspondiente del cuadro. (5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Unidades y denominadores

1. g
2. µg
3. kJ
4. UI (unidades internacionales)
5. por 100 ml
6. por kg
7. por g de nitrógeno
8. por 100 g de materia seca
9. por 100 g de alimento total (tal como se compró)
10. por 100 g de porción comestible

Afirmaciones	
Unidad preferida para la energía (con arreglo al SI)	
Unidad obsoleta para la vitamina A	
Unidad habitual para los macronutrientes	
Unidad habitual para el folato y la vitamina A	
Denominador habitual en las tablas y bases de datos de composición de alimentos	
Denominador utilizado en artículos científicos para expresar los valores de los nutrientes con independencia del contenido de agua	
Denominador utilizado con frecuencia para los contaminantes	
Denominador que incluye la parte no comestible	
Denominador derivado para los aminoácidos	
Denominador utilizado algunas veces para las bebidas	

IVb.P7 En 2003 se realizó una actualización de los identificadores de la INFOODS. Se decidió entonces, entre otras cosas, la supresión de la unidad por defecto y el denominador de los identificadores, debido al elevado número de combinaciones en uso de ambos. Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)

- ☐ Además de los identificadores, a partir de 2003 se espera que se proporcionen las unidades y los denominadores, porque determinan el valor de los nutrientes.
- ☐ A partir de 2003, se pueden comparar los valores de los nutrientes de los identificadores asignados sin información adicional.

IVb.P8 Seleccione entre los siguientes componentes los que tienen varios identificadores. Tenga en cuenta que el concepto de los identificadores derivados ha sido eliminado desde 2003. (10 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nombres de componentes comunes	Existen varios identificadores
Energía	
Agua	
Carbohidratos	
Azúcares totales	
Fibra	
Proteínas	
Grasas	
Ácido graso 18:1 cis n-9	
Calcio	
Potasio	
Folato	
Tiamina	
Riboflavina	
Niacina	
Vitamina C	
Vitamina A	
Equivalente de β -caroteno	
Vitamina D	
Vitamina E	
Vitamina K	

IVb.P9 Si para un mismo nutriente se encuentran varios identificadores o palabras clave (o sea, diferentes definiciones), ¿qué debe comprobar el usuario antes de utilizar los valores de los componentes? (1 punto)

IVb.P10 Complete las siguientes tablas para cada nutriente:

1. Empareje las definiciones con los identificadores correspondientes.
2. Empareje las afirmaciones de las tablas y bases de datos de composición de alimentos sobre el uso recomendado con los identificadores.
3. Clasifique los valores de los nutrientes de los diferentes identificadores.

a) Grasas (5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Definiciones

1. Grasa total. Obtenida por análisis utilizando una extracción continua (método de Soxhlet). Los valores de los nutrientes son más bajos para los cereales, pero comparables para otros grupos de alimentos.
2. Grasa total. Suma de triglicéridos, fosfolípidos, esteroides y compuestos afines. El método analítico es la extracción con una combinación de disolventes.
3. Grasa total según la definición de la Ley de Etiquetado y Educación Nutricional (NLEA) (equivalentes en triglicéridos de los ácidos grasos). En los Estados Unidos de América se utiliza para el etiquetado.

Uso recomendado en las tablas y bases de datos de composición de alimentos

1. No recomendado.
2. Recomendado.
3. Aceptable, excepto para los cereales y sus productos.

Clasificación de los valores de los nutrientes de los cereales.

1. El identificador da el valor más alto de todas las definiciones.
2. El identificador da el segundo nivel más alto de todas las definiciones.
3. El identificador da el nivel más bajo de todas las definiciones.

Identificador	Emparejamiento con la definición	Uso recomendado en tablas y bases de datos de composición de alimentos	Clasificación de los valores de los nutrientes
FAT			
FATNLEA		-----	
FATCE			

b) Carbohidratos (4,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Definiciones

1. Carbohidratos totales. Este valor es la suma de los valores analíticos de los azúcares, los almidones, los oligosacáridos y la fibra dietética. El valor de los nutrientes debe ser semejante al de los 'carbohidratos totales por diferencia'. Sin embargo, en la actualidad se considera más apropiado el concepto de carbohidratos disponibles, y por consiguiente, el total de los carbohidratos debe ser eliminado.
2. Carbohidratos disponibles por peso. Este valor es la suma de los valores analíticos de los azúcares, el almidón y el glucógeno.
3. Carbohidratos disponibles en equivalente de monosacáridos. Este valor es la suma de los valores analíticos de los azúcares, el almidón y el glucógeno. El valor de los nutrientes es superior al de los 'carbohidratos disponibles por peso', porque incluye el agua residual de la hidrólisis de cada monosacárido. En la actualidad no suele utilizarse esta expresión en las tablas y bases de datos de composición de alimentos (excepto en la tabla británica).
4. Carbohidratos totales por diferencia. Este valor se calcula como sigue: 100 g menos los gramos totales de agua, proteínas, grasas, alcohol y cenizas. El valor de los nutrientes es superior al de los 'carbohidratos disponibles por diferencia' debido al valor de la fibra e incluye los errores analíticos de todos los nutrientes que aportan, por lo que no se recomienda su utilización como única expresión para los carbohidratos en las tablas y bases de datos de composición de alimentos.
5. Carbohidratos disponibles por diferencia. Este valor se calcula como sigue: 100 g menos los gramos totales de agua, proteínas, grasas, alcohol, cenizas y fibra dietética; o el total de los carbohidratos menos la fibra dietética. El valor de los nutrientes es semejante al de los 'carbohidratos disponibles

Módulo 4. b – Preguntas

por peso', pero incluye los errores analíticos de todos los nutrientes que aportan. Por consiguiente, se debe ir eliminando. Sin embargo, esta expresión es aceptable para los países que no pueden obtener valores analíticos de los carbohidratos.

Uso recomendado en las tablas y bases de datos de composición de alimentos

1. Expresión más recomendada (seleccione sólo un identificador)
2. Menos recomendada (seleccione sólo un identificador)

Clasificación de los valores de los nutrientes

1. El identificador da el valor más alto de todas las definiciones (seleccione sólo un identificador)
2. El identificador da el valor más bajo de todas las definiciones (seleccione sólo un identificador)

Identificador	Emparejamiento con la definición	Uso recomendado en tablas y bases de datos de composición de alimentos	Clasificación de los valores de los nutrientes
CHOAVL			
CHOAVLM			
CHOAVLDF			
CHOCDF/CHOT			
CHOCSM			

c) Fibra (5,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Definiciones

1. Fibra dietética total mediante el método de Prosky de la AOAC, que es el método recomendado. Es una mezcla de polisacáridos no amiláceos, lignina, almidón resistente y oligosacáridos resistentes.
2. Polisacáridos no amiláceos, también denominados fibra de Englyst. Incluyen los polisacáridos no amiláceos, pero no la lignina, el almidón resistente y los oligosacáridos resistentes.
3. Fibra de Southgate. Es una mezcla de polisacáridos no amiláceos, lignina y algún almidón resistente. Se trata de una aproximación de la FIBTG y debe tener valores similares a los de la FIBTG de los alimentos sin almidón resistente, puesto que este método no siempre determina correctamente los valores del almidón resistente, que en general son más altos que los de la FIBTG.
4. Fibra, método del detergente ácido, modificación de Clancy. Incluye la lignina, la celulosa, algo de hemicelulosa y algo de pectina.
5. Fibra, determinada por el método del detergente neutro. Incluye la lignina, la celulosa y la hemicelulosa insoluble.
6. Fibra bruta. Se desaconseja su uso en la nutrición humana porque solamente se determinan fracciones de lignina, celulosa y hemicelulosa.
7. Fibra, métodos desconocidos o mixtos.

Uso recomendado en las tablas y bases de datos de composición de alimentos

1. El más recomendado, porque se determinan casi completamente los componentes con funciones de fibra dietética (seleccione sólo uno de los identificadores).
2. El menos recomendado, porque es obsoleto en la nutrición humana (seleccione sólo un identificador).

Clasificación de los valores de los nutrientes

1. El identificador, por lo general, da el valor más alto de todas las definiciones (seleccione sólo un identificador)
2. El identificador, por lo general, da el valor más bajo de todas las definiciones (seleccione sólo un identificador)

Identificador	Emparejamiento con la definición	Uso recomendado en las tablas y bases de datos de composición de alimentos	Clasificación de los valores de los nutrientes en los alimentos ricos en fibra
FIB-			
FIBTS			
FIBAD			
FIBTG			
FIBC			
FIBND			
PSACNS/NSP			

d) Vitamina C (3 puntos - ½ punto por cada respuesta correcta)

Definiciones

1. Vitamina C, suma del ácido L-ascórbico y el ácido L-dehidroascórbico. Se analizan generalmente mediante cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC).
2. Ácido L-ascórbico. Los valores son comparables con los de la vitamina C en los alimentos sin elaborar. Con la valorimetría se puede analizar solo el ácido L-ascórbico.

Uso recomendado en las tablas y bases de datos de composición de alimentos

1. Recomendado.
1. Aceptable para las frutas y hortalizas frescas.

Clasificación de los valores de los nutrientes

1. El identificador arroja el valor más alto de todas las definiciones.
2. El identificador arroja el valor más bajo de todas las definiciones.

Identificador	Emparejamiento con la definición	Uso recomendado en las tablas y bases de datos de composición de alimentos	Clasificación de los valores de los nutrientes
VITC			
ASCL			

e) Folato (6,5 puntos - ½ punto por cada respuesta correcta)

Definiciones

1. Ácido fólico: ácido fólico sintético utilizado en el enriquecimiento.
2. Folato total: folato de los alimentos + ácido fólico. Incluye tanto el folato conjugado como el libre y se determina mediante ensayo microbiológico.
3. Folatos de los alimentos, presentes de manera natural en ellos. Se analiza mediante ensayo microbiológico.
4. Equivalente de folatos dietéticos (EFD): folatos de los alimentos (pteroilpoliglutamatos) + 1,7 x ácido fólico sintético (ácido pteroilmonoglutámico).
5. Suma de los vitámeros de los folatos determinados por cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC). Comprende sobre todo el tetrahydrofolato, el 5-metiltetrahydrofolato, el 5-formiltetrahydrofolato, el ácido10-formilfólico, el 10-formildihydrofolato y el ácido fólico.

Clasificación de los valores de los nutrientes

1. El identificador arroja el valor más alto de todas las definiciones. (Hay tres identificadores con cantidades iguales – indique 1 para los tres).
2. El identificador arroja el segundo valor más alto de todas las definiciones.
3. El identificador arroja el valor más bajo de todas las definiciones.

Identificador	Emparejamiento con la definición	Clasificación de los valores de los nutrientes en los alimentos no enriquecidos
FOL		
FOLSUM		
FOLAC		
FOLDFE		
FOLFD		

Clasificación de los valores de los nutrientes

1. El identificador arroja el valor más alto de todas las definiciones.
2. El identificador arroja el segundo valor más alto de todas las definiciones.
3. El identificador arroja el tercer valor más alto de todas las definiciones.
4. El identificador arroja el cuarto valor más alto de todas las definiciones.
5. El identificador arroja el valor más bajo de todas las definiciones.

Módulo 4. b – Preguntas

Identificador	Clasificación de los valores de los nutrientes en los alimentos enriquecidos cuando la cantidad del factor de enriquecimiento es mayor que la de folato natural
FOL	
FOLSUM	
FOLAC	
FOLDFE	
FOLFD	

f) Vitamina A (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Definiciones

- Actividad total de la vitamina A expresada en μg de equivalente de retinol (ER) = μg de retinol + $1/6 \mu\text{g}$ de β -caroteno + $1/12 \mu\text{g}$ de otros carotenoides de provitamina A (o bien ER = μg de retinol + $1/6 \mu\text{g}$ de equivalente de β -caroteno donde equivalentes de β -caroteno = 1β -caroteno + $0,5 \alpha$ -caroteno + $0,5 \beta$ -criptoxantina).
- La actividad total de la vitamina A expresada en μg de equivalente de actividad de retinol (EAR) se usa, por ejemplo, en la base de datos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) = μg de retinol + $1/12 \mu\text{g}$ de β -caroteno + $1/24 \mu\text{g}$ de otros carotenoides de provitamina A (o bien ER = μg de retinol + $1/12 \mu\text{g}$ β -caroteno + $1/24 \mu\text{g}$ α -caroteno + $1/24 \mu\text{g}$ β -criptoxantina).
- Vitamina A, determinada por bioensayo.

Clasificación de los valores de los nutrientes

- El identificador arroja el nivel más alto de todas las definiciones.
- El identificador arroja el nivel más bajo de todas las definiciones.

Identificador	Emparejamiento con la definición	Uso recomendado en las tablas y bases de datos de composición de alimentos	Orden de los valores de los nutrientes
VITAA		-----	-----
VITA		x	
VITA_RAE		x	

g) Vitamina E (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Definiciones

- α -tocoferol. En algunas bases de datos, por ejemplo en la base de datos SR16 del USDA y otras publicaciones posteriores, se utiliza para representar la vitamina E.
- Vitamina E: tocoferoles y tocotrienoles activos, calculados como μg de equivalentes de α -tocoferol (EAT o ET)⁴:
 - = α -tocoferol + $0,4 \beta$ -tocoferol + $0,1 \gamma$ -tocoferol + $0,01 \delta$ -tocoferol + $0,3 \alpha$ -tocotrienol + $0,05 \beta$ -tocotrienol + $0,01 \gamma$ -tocotrienol (el más utilizado);
 - = α -tocoferol + $0,5 \beta$ -tocoferol + $0,1 \gamma$ -tocoferol + $0,3 \alpha$ -tocotrienol;
 - = α -tocoferol + $0,4 \beta$ -tocoferol + $0,1 \gamma$ -tocoferol + $0,01 \delta$ -tocoferol.
- Vitamina E: se determina por bioensayo.
- Vitamina E: método desconocido o variable.

Clasificación de los valores de los nutrientes

- El indicador arroja el valor más alto de todas las definiciones.
- El indicador arroja el valor más bajo de todas las definiciones.

Indicador	Emparejamiento con la definición	Uso recomendado en tablas y bases de datos de composición de alimentos	Orden de los valores de los nutrientes
VITE-			-----
VITE		x	
VITEA			-----
TOCPHA		x	

⁴ La información sobre los cálculos se incluye mediante el método de las palabras clave

Módulo 4. b – Preguntas

h) Vitamina D (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Definiciones

1. Vitamina D (D₂+D₃): suma del ergocalciferol (sólo presente en alimentos de origen vegetal) y el colecalciferol (presente en los alimentos de origen animal). Ésta es la definición más utilizada.
2. Vitamina D: se determina por bioensayo. Los valores de los nutrientes suelen ser más altos que los valores obtenidos por determinación química.
3. Vitamina D₃+D₂ + 5 x 25-hidroxicolecalciferol (utilizado en el Reino Unido y Dinamarca): los valores de los nutrientes son más altos que los de D₂+D₃ en los alimentos ricos en 25-hidroxicolecalciferol, por ejemplo la carne de cerdo.
4. Colecalciferol (Vitamina D₃). A veces se utiliza para representar la vitamina D en las tablas y bases de datos de composición de alimentos.

Clasificación de los valores de los nutrientes

1. El identificador arroja el valor más alto de todas las definiciones

Identificador	Emparejamiento con la definición	Uso recomendado en tablas y bases de datos de composición de alimentos	Orden de los valores de los nutrientes en la carne de cerdo	Orden de los valores de los nutrientes en los alimentos vegetales
VITD		x		
CHOCAL		(x)		
VITDA			-----	-----
VITDEQ		x		

IVb.P11 Empareje los nombres abreviados de las vitaminas con uno o varios componentes que son sinónimos o tienen actividad vitamínica. (6,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Vitamina	Componentes / sinónimos
	Folatos
A	Tiamina
	Quinonas
	Tocotrienoles
B ₁	Retinil ésteres
B ₂	Tocoferoles
B ₃	Niacina
B ₅	Ácido pantoténico
B ₆	Ácido ascórbico
B ₇ , H	Acido dehidroascórbico
B ₉	Retinol
B ₁₂	Cobalaminas
C	Piridoxal
	Biotina
D	Calciferol
E	Carotenoides
E	Riboflavina
K	Retinaldehídos

IVb.P12 Se han realizado varios intentos de agrupar los componentes. Esto no se hizo en la INFOODS, ya que se consideró más apropiado tener una agrupación de los componentes externa al identificador y al sistema de intercambio. Seleccione la única respuesta **ERRÓNEA** de la razón de la dificultad de agrupación de los componentes. (1 punto)

Razón errónea de la dificultad de agrupación de los componentes
Algunos componentes podrían pertenecer a más de un grupo.
No se ha alcanzado ningún acuerdo sobre la composición de algunos grupos de componentes, por ejemplo los componentes proximales.
No siempre es posible la identificación de los componentes.

EJERCICIOS

Ejercicio opcional para personas con un nivel avanzado de conocimientos o que han participado en un curso de composición de alimentos

IVb.E1 Para los siguientes identificadores de la INFOODS, busque los nombres de los componentes de EuroFIR o los respectivos códigos ChEBI y CAS. (11 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta por componente).

Los identificadores de la INFOODS se encuentran en:

- Klensin, J.C., Feskanich, D., Lin, V., Truswell, S.A. y Southgate, D.A.T. 1989. *Identification of Food Components for INFOODS Data Interchange*, págs. 16-91. Disponible en formato pdf en: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/Klensinetal1989Identificationoffoodcomponents.pdf>
- Serie de identificadores disponibles actualmente, incluidos los identificadores actualizados, en: http://www.fao.org/infoods/tagnames_es.stm.

Otros indicadores de los componentes se pueden encontrar en:

- Tesoro de los componentes de la EuroFIR versión 1.1. Disponible en: http://eurofir.net/eurofir_knowledge/eurofir_thesauri y http://ethesaurus.eurofir.org/lists/EuroFIR_Component_Thesaurus_version_1.1_num.txt
- Chemical Entities of Biological Interest (ChEBI). Disponible en: <http://www.ebi.ac.uk/chebi/>
- Chemical Abstracts Service (CAS). Véase <http://www.cas.org/>. Para buscar los números CAS, véase <http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/> y <http://chemfinder.cambridgesoft.com/reference/chemfinder.asp>

Nota: La finalidad de este ejercicio es demostrar que las ChEBI o el CAS no se pueden utilizar exclusivamente como sistema de identificación de los componentes con fines de composición de los alimentos, debido a que no incluyen los códigos de los alimentos que son sumas o equivalentes o que se determinan mediante métodos analíticos o expresiones diferentes. Además, ayuda a los usuarios a apreciar las diferencias de denominación de los componentes entre la INFOODS y la EuroFIR.

Identificador	Nombre de los componentes	Componente de la EuroFIR	Código ChEBI	Código CAS
XN	Factor de conversión para calcular las proteínas totales a partir del nitrógeno			
ALA	Alanina. Incluye sólo la L-arginina			
SUGAR	Azúcares totales			
SUGARM	Azúcares totales expresados en equivalentes de monosacáridos			
FAMS	Ácidos grasos totales monoinsaturados			
F18D1TN9	Ácido graso <i>trans</i> 18:1 n-9; ácido eláidico; ácido octadecenoico			
F18D1CN9	Ácido graso 18:1 cis n-9 ácido oleico			
FIBTG	Fibra dietética total por el método de Prosky de la AOAC			
PSACNS/NSP	Polisacáridos no amiláceos = fibra de Englyst			
CARTB	β-caroteno			
VITD-	Vitamina D; método de determinación desconocido			

Módulo 4. b – Preguntas

IVb.E2 Determine el orden de mayor a menor de los valores de las grasas para los alimentos que figuran a continuación usando FAT, FATCE, FATNLEA. Puede ser útil volver a comprobar las definiciones de grasa en IVb.P10 a) Grasa. Ver el ejemplo del bistec. (3 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

- a) **Bistec:**
- b) **Trigo:**
- c) **Trucha:**
- d) **Aceite de oliva:**

IVb.E3 Determine el orden de mayor a menor de los valores de la fibra dietética para los alimentos que figuran a continuación usando FIBC, FIBTG, FIBTS, PSACNS/NSP y FIB-. (3 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Nota: Sería útil examinar los cuadros de las págs. 14-15 de FAO. 2003. *Food energy - methods of analysis and conversion factor*. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y5022e/y5022e00.pdf>.

Ejemplo: Pan moreno: FIBTG > FIBTS (pero semejante a FIBTG) > PSACNS/NSP > FIBC

- a) **Dátiles secos** (sin almidón resistente, 2 g de lignina):
- b) **Mango** (sin almidón resistente, 0,3 g de lignina):
- c) **Espaguetis cocidos** (almidón resistente, 0,1 g de lignina)

IVb.E4 Indique el identificador correspondiente para los siguientes nutrientes que aparecen en la publicación de McCance y Widdowson's *The Composition of Foods* integrated dataset (CoF IDS), serie de datos integrados que se puede consultar en <http://www.food.gov.uk/science/dietarysurveys/dietsurveys/>. Lea las secciones “Details on Nutrient Data” (págs. 4-7) y “Nutrient Definitions and Expressions” (págs. 17-27) en la documentación (en <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/cofuserdoc.pdf>). (15 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta por componente)

Nutriente en CoF IDS	Identificador correspondiente
Proteínas	
Grasas	
Carbohidratos	
Agua	
Energía	
Fibra dietética	
Colesterol	
Retinol	
Vitamina A	
Vitamina D	
Vitamina E	
Vitamina C	
Folato	
Niacina	
Calcio	

Módulo 4.c

CONVENCIONES Y EXPRESIONES DE LOS COMPONENTES

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este módulo, el estudiante será capaz de:

- ✦ comprender los conceptos de unidad y denominador y su importancia en la definición de los datos y los valores;
- ✦ comprender los principios del cálculo de los nutrientes utilizando factores de conversión y/o agrupaciones de componentes;
- ✦ conocer las repercusiones de expresiones y cálculos diferentes de los valores de los nutrientes en la gestión de la base de datos y uso de los datos, y aplicarlos de manera apropiada;
- ✦ calcular de nuevo los valores de los nutrientes utilizando unidades y denominadores diferentes;
- ✦ determinar los valores de los nutrientes que, por definición, son valores calculados.

LECTURA OBLIGATORIA

- **Charrondière, U.R.** Convenciones y expresiones de los componentes. Presentación en PowerPoint disponible en: http://www.fao.org/infoods/presentations_es.stm

Y si es posible:

- **Greenfield, H. y Southgate, D.A.T. 2006.** *Datos de composición de alimentos – obtención, gestión y utilización*. FAO, Roma. Capítulos 7 (págs. 111–114 y 160-161), 9 (págs. 163-170) y 11 (págs. 179-181). Los números de página indicados corresponden a las páginas del libro y no al archivo PDF. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y4705s/y4705s.pdf>
- **FAO, 2003.** *Food energy - methods of analysis and conversion factors*. Versión pdf. FAO. Roma, págs. 18-35. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y5022e/y5022e00.pdf>
- **Codex Alimentarius.** 2001. Etiquetado de los Alimentos – Textos Completos (revisión). FAO. Roma, págs. 32-34. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y2770E/y2770E00.pdf>

GRADO DE RELEVANCIA PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE USUARIOS (EN UNA ESCALA DE + A +++)

- Compiladores/usuarios profesionales +++++
- Analistas +++++

TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS

- Lectura: 1–3 horas
- Responder a las preguntas: 1–2 horas
- Completar los ejercicios: 1–2 horas

Preguntas

IVc.P1 Cada valor de la composición se define por medio de una unidad (cuánto del componente) y un denominador (cuanto de algo, por ejemplo, comida). Ponga tres ejemplos de cada uno, tal como se utilizan en la composición de alimentos. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Unidad	Denominador

IVc.P2 La mayor parte de las bases de datos de composición de alimentos publicadas expresan los datos de la composición por 100 g de porción comestible. Otras fuentes pueden utilizar distintos denominadores y/o una combinación de ellos. Seleccione la afirmación o afirmaciones que describen las repercusiones de la utilización de una combinación de denominadores en la composición de los alimentos. Seleccione Verdadero o Falso. (3,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	Repercusiones para el usuario de la utilización de una combinación de denominadores
		El usuario necesita las unidades y los denominadores para evaluar los valores de los nutrientes. Una combinación de denominadores puede causar confusión.
		Todos los usuarios conocen la diferencia que hay entre 'por 100 g de alimento tal como se compra' (es decir, con la parte no comestible) y 'por 100 g de porción comestible', por lo que pueden seleccionar el alimento apropiado para sus propósitos.
		Varias entradas para los alimentos en la tabla o base de datos de composición de alimentos con diferentes denominadores pueden facilitar al usuario el cálculo de las estimaciones de la ingesta de nutrientes (es decir, es fácil emparejar las bebidas expresadas en ml en una encuesta con los valores de los nutrientes en ml).
		Algunos usuarios podrían transferir todos los valores de los nutrientes a una base de datos u hoja de trabajo y atribuir el mismo denominador sin advertir que ciertos alimentos tienen denominadores diferentes.
		Los usuarios y compiladores advertirían siempre que los datos expresados por 100 g de materia seca tienen valores superiores a los expresados por 100 g de porción comestible y convertirían los valores en consecuencia al introducirlos en una base de datos utilizando los valores por 100 g de porción comestible.
		Al introducir valores de nutrientes procedentes de distintas fuentes, el compilador podría no prestar atención siempre al denominador e introducir errores en su propia base de datos.
		Los valores de los nutrientes de todas las bebidas son los mismos si se expresan en 100 g ó 100 ml.

IVc.P3 Los factores de conversión se utilizan para transformar una cantidad expresada en un conjunto de unidades en otro conjunto de unidades o para tener en cuenta distintas actividades de los nutrientes. ¿Qué nutrientes se calculan siempre utilizando factores de conversión? Seleccione Verdadero o Falso. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	Nutrientes que se calculan siempre usando factores de conversión en las bases de datos de composición de alimentos
		Energía, proteínas (basadas en el nitrógeno total).
		Energía, proteínas, carbohidratos totales por diferencia.
		Vitaminas D, E, A.
		Vitamina A (como ER), vitamina E (como ET), equivalente de β -caroteno, equivalente de folato dietético (EFD), vitamina D (como en la tabla británica), vitamina C.
		Vitamina A (como ER), vitamina E (como ET), equivalente de β -caroteno, equivalente de folato dietético (EFD), vitamina D (como en la tabla británica).

IVc.P4 El factor de conversión del nitrógeno en proteínas se utiliza para convertir el valor del nitrógeno total en el valor de las proteínas. El factor normal es 6,25, tomando como base la hipótesis de que las proteínas contienen un 16 por ciento de nitrógeno. Dado que la mayor parte de las proteínas de las plantas contienen cantidades más elevadas de nitrógeno y las proteínas de origen animal cantidades más pequeñas, los factores de conversión del nitrógeno en proteínas son más bajos en los alimentos vegetales y más elevados en los animales (véase el cuadro 7.3 de Greenfield y Southgate, 2006, pág. 113). Estos factores de conversión, conocidos también como factores de Jones, fueron adoptados por la FAO/OMS (1973) para el cálculo de las necesidades de proteínas. ¿Cómo influyen estos factores en los datos de composición? Seleccione Verdadero o Falso. (3,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	Influencia de los distintos factores de conversión del nitrógeno en proteínas
		En los últimos años se han propuesto factores de conversión del nitrógeno en proteínas más bajos, pero todavía no se han adoptado o utilizado ampliamente. Si se aplicaran, los valores de las proteínas serían más elevados.
		En muchos reglamentos de etiquetado se utiliza solamente el factor general de conversión del nitrógeno en proteínas de 6,25. Esto significa que el valor de las proteínas en una etiqueta de leche es inferior al valor de las proteínas de la misma leche en la tabla de composición de alimentos utilizando los factores de Jones.
		En todas las bases de datos de composición de alimentos se utilizan los factores de Jones, como en FAO/OMS (1973).
		Dado que los factores de conversión del nitrógeno en proteínas determinan el contenido de proteínas de los alimentos, se deberían indicar en la introducción de las tablas de composición de alimentos y formar parte de la documentación de las bases de datos de composición de alimentos.
		Los factores de conversión del nitrógeno en proteínas influyen en el valor energético de los alimentos.
		Cuando se toman prestados valores de las proteínas de otras fuentes, se debe comprobar la aplicabilidad de los factores de conversión del nitrógeno en proteínas.
		Los factores de conversión del nitrógeno en proteínas tienen identificadores y puede incluirse en la base de datos para cada alimento. Esto resulta útil cuando los factores de conversión cambian a lo largo del tiempo.

IVc.P5 En las tablas y bases de datos de composición de alimentos se utiliza el sistema de ‘energía metabolizable’, que se basa en los factores de conversión de la energía de Atwater. En las tablas y bases de datos de composición de alimentos, por lo general, no se utilizan la ‘energía bruta’ y la ‘energía neta metabolizable’. En la tabla que figura a continuación, empareje las definiciones de los sistemas de conversión de la energía y clasifique después los valores de la energía de 1 (el más alto) a 7 (el más bajo) cuando se utilicen para una dieta rica en cereales. (7 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nota: Véanse también FAO (2003), secciones 3.4 y 3.5 (la versión en pdf está disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y5022e/y5022e00.pdf>) y el Codex Alimentarius (2001), sección 3.3.1 (disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y2770s/y2770s00.pdf>)

Definiciones

1. El sistema se deriva de la aplicación de los factores específicos de Atwater a una dieta americana normal. Se utiliza en la mayor parte de las tablas y bases de datos de composición de alimentos.
2. Los factores se determinan con el calorímetro de bomba balístico y se tienen que corregir para el calor generado por la oxidación del nitrógeno y el azufre en el alimento. Por consiguiente, los valores de la energía son más altos que para la energía metabolizable. Estos factores no se utilizan normalmente en las tablas y bases de datos de composición de alimentos.
3. La energía de los alimentos disponible para las funciones del organismo que requieren trifosfato de adenosina (ATP). En la mayoría de los casos, el valor de la energía es más bajo que el de la energía metabolizable del mismo alimento. Estos factores no se utilizan en las tablas y bases de datos de composición de alimentos.
4. Si hay factores específicos se utilizan y para los demás alimentos se usan factores generales. Este sistema se aplica en la base de datos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) e incluye los carbohidratos totales por diferencia.

- Se tienen en cuenta la disponibilidad y la variabilidad biológicas de los componentes de los distintos alimentos. Por consiguiente, los factores de conversión de la energía difieren de un alimento otro. Sin embargo, sólo se dispone de estos factores para un pequeño número de alimentos.
- En el sistema se utilizan los factores generales de Atwater y se añade un factor para los ácidos orgánicos.
- Es la energía derivada de los factores específicos de Atwater aplicados a una dieta americana normal con un valor de la energía para la fibra dietética. Estos factores son los más recomendados para su utilización en las tablas y bases de datos de composición de los alimentos.

Sistema de conversión de la energía	Factores de conversión de la energía en kJ/g (kcal/g)	Emparejamiento con la definición	Clasificación de los valores de la energía
EM –Factores específicos de Atwater	P=3,8-18,2 (0,91-4,36), CT=11,3-17,2 (2,70-4,16), G= 35,0-37,7 (8,37-9,02), A=29 (7)		
EM –Factores generales de Atwater	P=17 (4), CD y CT =17 ó 16 (4 ó 3,75), G= 37 (9), A=29 (7)		
EM – Factores generales de Atwater, incluida la fibra dietética	P=17 (4), CD y CT =17 ó 16 (4 ó 3,75), G= 37 (9), A=29 (7), FD=8 (2)		
EM – Factores generales de Atwater propuestos por el CODEX	P=17 (4), CD y CT=17 ó 16 (4 ó 3,75), G= 37 (9), A=29 (7), AO=13 (3)		
EM –Sistema de los factores mixtos de Atwater	P=3,8-18,2 (0,91-4,36), CT=11,3-17,2 (2,70-4,16), G= 35,0-37,7 (8,37-9,02), A=29 (7) o P=17 (4), CT=17 ó 16 (4 ó 3,75), G= 37 (9)		
Energía bruta	P=24 (5,65), CD y CT = 17 (4), G= 40 (9,4), A=30 (7), FD=17 (4)		
Energía metabolizable neta	P=13 (3,2), CD=17 ó 16 (4 ó 3,75), G= 37 (9), A=26 (6,3), FD=6 (1,4), AO=9 (2,1)		

P=proteínas, CD=carbohidratos disponibles (excluida la fibra dietética), CT=carbohidratos totales (incluida la fibra dietética), G=grasas, A=alcohol, FD=fibra dietética; AO=ácidos orgánicos

IVc.P6 ¿Es aconsejable publicar los valores de la energía copiados de otra fuente de datos a la propia base de datos de composición de alimentos? Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)

Publicar los valores de la energía copiados de otras fuentes	
☐	Sí, porque en todas las bases de datos de composición de alimentos se utilizan los mismos factores de conversión de la energía.1
☐	No, porque en todas las bases de datos de composición de alimentos se utilizan los mismos factores de conversión de la energía pero puede haber valores de los macronutrientes diferentes.
☐	No, porque en las bases de datos de composición de alimentos se pueden utilizar distintos factores de conversión de la energía y puede haber valores de los macronutrientes diferentes.

IVc.P7 ¿Es aconsejable calcular los kJ a partir de las kcal mediante la utilización de un factor de conversión de 4,184 (redondeado a 4,2)? Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	Calcular los kJ a partir de las kcal
☐	☐	No es aconsejable calcular los valores de la energía en kJ a partir de otros en kcal, porque se puede introducir una desviación.
☐	☐	Se recomienda multiplicar los componentes con aporte energético por los factores de conversión respectivos para obtener kJ.
☐	☐	Los factores de conversión de la energía en kJ son exactamente 4,184 (4,2) veces superiores a los expresados en kcal.
☐	☐	Los factores de conversión de la energía en kJ y en kcal dan lugar exactamente al mismo valor de la energía si el sistema de cálculo es el mismo.

IVc.P8 ¿Cuál es el factor de conversión de la energía recomendado para la fibra dietética? Véase FAO (2003), págs. 24 y 29. (Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y5022e/y5022e00.pdf>). Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)

	Factor de conversión de la energía recomendado para la fibra dietética
☐	17 kJ/g (4 kcal/g)
☐	8,5 kJ/g (2 kcal/g)
☐	8 kJ/g (2 kcal/g)

IVc.P9 El valor de la energía de los ‘carbohidratos disponibles expresados en equivalente de monosacáridos (CHOAVLM⁵¹⁵)’ es de 16 kJ/g (3,75 kcal/g). ¿Por qué es diferente del valor de la energía de 17 kJ/g (4 kcal/g) utilizado para los ‘carbohidratos disponibles como peso (CHOAVL)’ y los ‘carbohidratos disponibles por diferencia (CHOAVLDF)’? Seleccione Verdadero o Falso. (1,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	Motivos de la diferencia en los factores de conversión de la energía
☐	☐	El factor de conversión de la energía de los carbohidratos expresados en equivalente de monosacáridos es de 16 kJ/g (3,75 kcal/g), que corresponden al contenido energético de los monosacáridos.
☐	☐	Los CHOAVL y los CHOAVLDF tienen un factor de conversión de la energía de 17 kJ/g (4 kcal/g) porque la mayor parte de los carbohidratos de los alimentos son polisacáridos, cuyo contenido energético es de unos 17kJ/g.
☐	☐	Los valores de la energía resultantes de los CHOAVL, los CHOAVLDF y los CHOAVLM son semejantes porque el factor de conversión de la energía más bajo de 16 kJ/g (3,75 kcal/g) compensa el valor más alto de los nutrientes de los CHOAVLM por 100 g de alimento comestible (debido a la mayor cantidad de agua procedente de cada monosacárido en comparación con los disacáridos y polisacáridos).

IVc.P10 En una dieta recomendada (55-75 por ciento de carbohidratos, 10-15 por ciento de proteínas, 15-30 por ciento de grasas y > 25 g de fibra dietética), ¿qué nutriente contribuye más a la ingesta de energía? Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)

	Nutriente que contribuye más a la producción de energía en una dieta recomendada
☐	Las proteínas, porque su cantidad es relativamente constante en la mayor parte de las dietas.
☐	Las grasas, porque tienen el factor más alto de conversión de la energía.
☐	Los carbohidratos, porque representan la proporción más elevada de componentes con aporte energético.
☐	La fibra dietética, porque su contribución a la energía se ha reconocido recientemente.

IVc.Q11 Por regla general, los valores de la energía se expresan en números enteros, es decir, sin decimales. Selecciones Verdadero o Falso para indicar el motivo de esta convención. (1,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	Motivo por el que valores de la energía no deben tener decimales
☐	☐	No hay ningún motivo específico.
☐	☐	El cálculo de la energía es una aproximación del verdadero contenido energético del alimento y el uso de decimales en la expresión de los valores de la energía daría una falsa impresión de exactitud.
☐	☐	Los factores de conversión de la energía no tienen decimales y, por lo tanto, los valores de la energía tampoco.

⁵ Los nombres abreviados entre paréntesis corresponden a los identificadores de los componentes de la INFOODS. Véase al respecto el Módulo 4.b.

IVc.P12 ¿Qué valores e información adicional se han de almacenar en la base de datos de referencia para los equivalentes de vitamina A y β -caroteno? Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta).

Nota: La vitamina A se suele definir como equivalente de retinol (ER) = μg de retinol + $1/6 \mu\text{g}$ de β -caroteno + $1/12$ de otros carotenos con actividad de vitamina A (o bien ER = μg de retinol + $1/6 \mu\text{g}$ de equivalente de β -caroteno donde equivalentes de β -caroteno = 1β -caroteno + $0,5 \alpha$ -caroteno + $0,5 \beta$ -criptoxantina).

Verdadero	Falso	Información que se ha de almacenar en la base de datos de referencia para calcular la vitamina A
		Valores de la vitamina A en ER, retinol y equivalente de β -caroteno (en μg)
		Valores de carotenos totales (en μg)
		Valores de β -caroteno, α -caroteno y β -criptoxantina (en μg)
		Factores de conversión para el β -caroteno, el α -caroteno, la β -criptoxantina y el equivalente de β -caroteno a fin de calcular el equivalente de β -caroteno y el ER, así como la fórmula para dicho cálculo.

IVc.P13 Indique la norma de redondeo que introduce la desviación mínima. Seleccione Verdadero o Falso. (1,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

True	False	Norma de redondeo con la desviación mínima
		Redondeo a la baja si el último número es 0, 1, 2, 3, 4 ó 5 (por ejemplo, 1,273 se convierte en 1,27). Redondeo al alza si es 6, 7, 8 ó 9 (por ejemplo, 1,278 se convierte en 1,28).
		Redondeo a la baja si el último dígito es 0, 1, 2, 3 ó 4 (por ejemplo, 1,273 se convierte en 1,27). Redondeo al alza si es 5, 6, 7, 8 ó 9 (por ejemplo, 1,278 se convierte en 1,28).
		Redondeo a la baja si el último dígito es 0, 1, 2, 3 ó 4 (por ejemplo, 1,273 se convierte en 1,27). Redondeo al alza si es 6, 7, 8 ó 9 (por ejemplo, 1,278 se convierte en 1,28). Para el 5, redondeo a la baja cuando el número anterior es par y al alza si es impar (por ejemplo, 1,245 se convierte en 1,24 y 1,235 en 1,24)

IVc.P14 ¿Cuándo se debe redondear, antes o después de sumar los valores? Seleccione la afirmación correcta. Seleccione Verdadero o Falso. (1,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	Momento del redondeo
		El redondeo se puede hacer en cualquier momento, puesto que no influye en el resultado final.
		El redondeo se debe hacer después de la suma, para evitar la introducción de una desviación adicional.
		El redondeo se debe hacer antes de la suma, para evitar la introducción de una desviación adicional.

EJERCICIOS

IVc.E1 Un producto de cereales tiene la siguiente composición en g/100 g de alimento:

- grasas (FAT⁶) = 8 g;
- proteínas (PROCNT/PROT) = 10 g;
- carbohidratos disponibles en equivalente de monosacáridos (CHOAVLM) = 45 g;
- fibra dietética total (FIBTG) = 5 g;
- alcohol (ALC) = 0 g;
- cenizas (ASH) = 5 g;
- agua (WATER) = 30 g.

Complete la tabla *infra* y calcule los valores de la energía en kJ utilizando:

- el sistema general de Atwater;
- el sistema general de Atwater más la energía de la fibra dietética;
- el sistema general de Atwater después de transformar los CHOAVLM en carbohidratos disponibles por peso (CHOAVL);
- el sistema general de Atwater y los carbohidratos totales por diferencia (CHOCDF/CHOT) aplicando el sistema general de Atwater, y
- factores específicos de conversión de la energía en kJ/g (kcal/g): factor de conversión de la energía para las proteínas (XP) = 15,98 (3,82), factor de conversión de la energía para las grasas (XF) = 35,02 (8,37) y factor de conversión de la energía para los CHOCDF/CHOT (XCT) = 17,40 (4,16).

Examine los diferentes resultados. (7,5 puntos - 1 punto por el cálculo de la energía en kJ y 1/2 punto por las afirmaciones a continuación del punto (•))

Nota:

- En los alimentos ricos en almidón, CHOAVLM/1,1 = CHOAVL.
- Use los factores de conversión de la energía como se indica en IVc.P5.

	Energía de la grasa en kJ	Energía de las proteínas en kJ	Energía de los carbohidratos en kJ	Energía de la fibra en kJ	Energía en kJ
1) Sistema general de Atwater					
2) Sistema general de Atwater más la energía de la fibra dietética					
3) Sistema general de Atwater y transformación de CHOAVLM en CHOAVL					
4) CHOCDF/CHOT aplicando el sistema general de Atwater					
5) CHOCDF/CHOT con el sistema específico de Atwater					

⁶ Los nombres abreviados de componentes entre paréntesis corresponden a los identificadores de los componentes de la INFOODS. Véase al respecto el Módulo 4.b

IVc.E2 Indique los factores de conversión del nitrógeno en proteínas para los siguientes alimentos con arreglo a los factores de Jones citados en Greenfield y Southgate (Greenfield y Southgate, 2006) (3 puntos - 1/4 punto por cada respuesta correcta)

Alimentos	Factores de conversión del nitrógeno en proteínas
Chuleta de cerdo	
Queso fresco	
Pan	
Sorgo	
Espaguetis	
Espaguetis con salsa de tomate, carne de bovino picada y queso	
Nueces	
Lubina	
Guisantes secos	
Papas	
Preparados para lactantes	
Chocolate	

IVc.E3 Indique los factores de conversión de los ácidos grasos para los siguientes alimentos. (4 puntos - 1/4 punto por cada respuesta correcta)

Alimento	Factores de conversión de los ácidos grasos
Pan	
Arroz blanco	
Papas	
Carne de bovino	
Hígado de bovino	
Panceta	
Pollo	
Lubina	
Mejillones	
Aceite de coco	
Margarina	
Leche	
Mayonesa	
Ketchup	
Helado	
Chocolate	

IVc.E4 Las siguientes vitaminas incluyen expresiones que se calculan. Calcule los valores de los nutrientes en la unidad y el denominador indicados en la tabla utilizando la información proporcionada. (20 puntos - 1 punto por cada cálculo correcto)

a) Equivalente de β -carotenos

Valores en $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de alimento comestible, salvo indicación en contrario

Pimiento dulce rojo: β -caroteno = 3170; α -caroteno = 135; β -criptoxantina = 1220; α -criptoxantina = 10; agua = 90,4 g/100 g de alimento comestible; porción comestible = 83 por ciento.

Expresé los valores como números enteros con tres cifras significativas.

Definiciones de equivalente de β -carotenos	Valor de los nutrientes en $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de alimento comestible
= 1 de β -caroteno + 0,5 de α -caroteno + 0,5 de β -criptoxantina	
= 1 de β -caroteno + 0,5 de α -caroteno + 0,5 de β -criptoxantina + 0,5 de α -criptoxantina	

b) Vitamina A

Valores en µg/100 g de materia seca de la porción comestible, salvo indicación en contrario

Riñón de buey crudo: equivalente de β-caroteno = 2050; retinol = 525; todo-*trans* retinol = 450; 13-*cis* retinol = 100; retinaldehído = 0; agua = 80 g/100 g de alimento comestible; porción comestible= 88 por ciento.

Expresa los valores en números enteros.

Nota: Equivalentes de todo-*trans* retinol = todo-*trans* retinol + 0,75 de 13-*cis* retinol + 0,90 de retinaldehído (utilizado en el Reino Unido).

Vitamina A	Valor de los nutrientes en µg/100 g de alimento comestible
ER (equivalente de retinol) = µg de retinol + 1/6 µg de β-caroteno + 1/12 µg de otros carotenoides de provitamina A	
ER (equivalente de retinol) = µg de retinol + 1/6 µg de equivalente de β-caroteno	
EAR (equivalente de actividad del retinol) = µg de retinol + 1/12 µg de β-caroteno + 1/24 µg de otros carotenoides de provitamina A (USDA, NEVO)	
ER = µg de equivalentes de todo- <i>trans</i> retinol + 1/6 µg de equivalente de β-caroteno	

c) Vitamina D

Valores en µg/100 g de alimento total, salvo indicación en contrario

Salchicha, salchichón, crudo: ergocalciferol (vitamina D₂) = 0; colecalciferol (vitamina D₃) = 0,306; 25-hidroxicolecalciferol = 0,135; agua = 28,7 g/100 g de alimento comestible; porción comestible = 90 por ciento.

Expresa los valores con dos decimales.

Definiciones de vitamina D	Valor de los nutrientes en µg/100 g de alimento comestible
= ergocalciferol (vitamina D ₂) + colecalciferol (vitamina D ₃) (utilizada en la mayoría de las bases de datos de composición de alimentos)	
= colecalciferol (vitamina D ₃)	
= vitaminas D ₂ + D ₃ + 5 x 25-hidroxicolecalciferol (utilizada en el Reino Unido, Dinamarca)	

d) Vitamina E

Valores en µg/100 g de alimento comestible, salvo indicación en contrario

Aceite de palma: α-tocoferol = 25 600; β-tocoferol = 10; γ-tocoferol = 31 600; δ-tocoferol = 7000; α-tocotrienol = 14 300; β-tocotrienol = sin datos; γ-tocotrienol = sin datos; agua = 0,0 g/100 g de alimento comestible; porción comestible = 100 por ciento.

Expresa los valores con dos decimales.

Definiciones de vitamina E	Valor de los nutrientes en mg/100 g de alimento comestible
α-tocoferol (TOPHA ⁷). En la ingesta diaria de referencia (IDR, 2001) se vio que sólo tienen actividad de vitamina E el TOPHA y tres formas sintéticas (USDA SR16 y siguientes)	
α-ET (VITE) = α-tocoferol + 0,4 de β-tocoferol + 0,1 de γ-tocoferol + 0,01 de δ-tocoferol + 0,3 de α-tocotrienol + 0,05 de β-tocotrienol + 0,01 de γ-tocotrienol (en el Reino Unido y la mayoría)	
α-ET (VITE) = α-tocoferol + 0,5 de β-tocoferol + 0,1 de γ-tocoferol + 0,3 de α-tocotrienol	
α-ET (VITE) = α-tocoferol + 0,4 de β-tocoferol + 0,1 de γ-tocoferol + 0,01 de δ-tocoferol (NEVO)	
α-ET (VITE) = α-tocoferol + 0,5 β-tocoferol + 0,25 γ-tocoferol + 0,3 α-tocotrienol (D-A-C-H)	

e) Niacina y equivalente de niacina

Valores en mg/100 g de alimento comestible, salvo indicación en contrario

Bacalao al horno: niacina = 2,3; triptófano = 240,0; agua = 76,6 g/100 g de alimento comestible; porción comestible = 85 por ciento.

Expresa los valores con un decimal.

Definición de niacina y equivalente de niacina	Valor de los nutrientes en mg/100 g de alimento comestible
Niacina	
Equivalente de Niacina = niacina + 1/60 de triptófano.	

f) Folato, incluido el equivalente de folato dietético

Valores en µg/100 g de alimento comestible, salvo indicación en contrario

Copos de avena enriquecidos: ácido fólico = 338; (alimento) folato = 19

Expresa los valores sin decimales.

Expresiones del folato	Valor de los nutrientes en µg/100 g de alimento comestible
Ácido fólico = forma sintética utilizada en el enriquecimiento	
Folato total (= folato del alimento + ácido fólico). Incluye los folatos conjugados y libres	
Folato natural del alimento (= folato del alimento utilizado en el USDA)	
Equivalente de folato dietético (FOLDPE en µg) = folato del alimento (pterilpoliglutamatos) + 1,7 x ácido fólico sintético (ácido pterilmonoglutámico) (utilizado en el USDA)	

⁷ Los nombres abreviados de los componentes entre paréntesis corresponden a los identificadores de componentes de la INFOODS. Véase al respecto el Módulo 4.b.

Ejercicio opcional para personas con un nivel avanzado de conocimientos o que han participado en un curso de composición de alimentos

IVc.E5 Los carbohidratos disponibles se definen con frecuencia como la suma de azúcares (monosacáridos y disacáridos) y polisacáridos. No se suelen incluir el glucógeno y los oligosacáridos. Indique los alimentos en los que la exclusión del glucógeno y los oligosacáridos podría dar lugar a un valor significativamente más bajo de los carbohidratos disponibles. Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	Valor significativamente más bajo de los carbohidratos disponibles debido a la exclusión del glucógeno y los oligosacáridos
		Hígado
		Legumbres
		Harina de trigo
		Langosta

IVc.E6 En el cuadro *infra* se muestran valores de los ácidos grasos como porcentaje de la suma de los ácidos grasos. Seleccione el alimento que tendría el valor más bajo para los ácidos grasos saturados totales (FASAT) en la base de datos de composición de alimentos comparado con el contenido real en el alimento, si solamente se analizaran e incluyeran en los FASAT F4D0, F16D0 y F18D0. (1 punto)

	Chicken (flesh only)	Cream	Duck (flesh & skin)	Duck (flesh only)	Eddible tallow (beef)	Eddible tallow (mutton)	Egg (chicken)
C4:0		3.5					
C6:0		2.1					
C8:0		1.2					
C10:0		2.8					
C12:0	0.3	3.1	0.2	0.4	0.9		
C14:0	0.9	11.1	0.7	0.5	3.7	3.8	0.3
C16:0	22.1	28.8	25.9	26.2	24.9	21.5	26.6
C16:1 n-7	5.5	2.5*	4.3	4.6	4.2	2.3	4.0
C17:0							
C17:1							
C18:0	7.7	13.3	9.2	13.7	18.9	19.5	9.3
C18:1 n-9	34.7	27.6*	43.9	34.8	36.0	37.6	44.1
C18:2 n-6	26.5	2.5	12.8	13.9	3.1	5.5	13.4
C18:3 n-3	1.1	1.6	1.1	1.5	0.6	2.3	
C20:1 n-9	0.6				0.3		
C20:4 n-6	1.7						1.0
C20:5 n-3	0.2						
C22:0							
C22:1 n-9							
C22:1 n-6							
C22:6 n-3	0.6						
Source	USDA	USDA	USDA	USDA	USDA	USDA	USDA

Chicken (flesh only) = Pollo (sólo carne); cream = Nata; duck (flesh and skin) = Pato (carne y piel); duck (flesh only) = Pato (sólo carne); edible tallow (beef) = Sebo comestible (bovino); edible tallow (mutton) = Sebo comestible (ovino); egg (hen) = Huevos (gallina); source = Fuente

Alimentos	Valor más bajo de los FASAT comparado con la composición real si sólo se incluyen F4D0, F16D0 y F18D0
Pollo (sólo carne)	
Nata	
Pato y piel	
Sebo comestible (bovino)	
Sebo comestible (ovino)	
Huevos (pollo)	

Módulo 4.d

MÉTODOS DE ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este módulo, el estudiante deberá

- ✦ haber adquirido unos conocimientos básicos de los métodos analíticos disponibles para el análisis de los alimentos;
- ✦ conocer los métodos analíticos disponibles para cada componente, así como sus limitaciones y aplicación;
- ✦ comprender los efectos de los métodos analíticos en la calidad de los datos y en los valores de los componentes;
- ✦ comprender la relación entre la identificación de los componentes por medio de identificadores (véase el módulo 4b) y los métodos analíticos;
- ✦ conocer cuáles son los métodos analíticos recomendados para la labor de composición de alimentos;
- ✦ ser capaz de seleccionar un laboratorio adecuado, que efectúe los métodos analíticos correctos;
- ✦ ser capaz de seleccionar datos determinados con un método apropiado para la labor de composición de alimentos.

LECTURA OBLIGATORIA

- **Greenfield, H. y Southgate, D.A.T. 2006.** *Datos de composición de alimentos – obtención, gestión y utilización*. FAO. Roma. Capítulos 5 (pág. 72), 6 (págs. 85, 91-99) y 7 (págs. 107-162, en particular las págs. 108, 110, 114, 119-120, 124, 126, 128, 136, 138, 140, 150 y 151). Los números de página indicados corresponden a los números de página del libro y no al archivo PDF. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y4705s/y4705s.pdf>

MATERIAL PARA LOS EJERCICIOS

- **Klensin, J., Feskanich, D., Lin, V., Stewart Trustwell, A. y Southgate, D.A.T. 1989.** *Identification of Food Components for INFOODS Data Interchange*, UNU Tokyo. Disponible en: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80734e/80734E00.htm> y como archivo PDF en: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/Klensinetal1989Identificationoffoodcomponents.pdf>
- Identificadores INFOODS actualizados, incluida actualización del año 2003. Disponibles en: http://www.fao.org/infoods/tagnames_es.stm
- International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) Compendium of Chemical Terminology - the Gold Book'. Disponible en: <http://goldbook.iupac.org/index.html>.
- Sitio web del Departamento de Química de la Universidad de Adelaida (Australia). Disponible en: <http://www.chemistry.adelaide.edu.au/external/soc-rel/content/ac-meths.htm>
- Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page
- **Monro, J. y Burlingame, B. 1996.** Carbohydrates and related food compounds: INFOODS tagnames, meanings, and uses. *Journal of Food Composition and Analysis* **9**, págs. 100–118 (véase en particular la pág. 109). Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science?ob=PublicationURL&tokey=%23TOC%236879%231996%23999909997%23307729%23FLT%23&cdi=6879&pubType=J&auth=y&acct=C000055286&version=1&urlVersion=0&userid=6718006&md5=5758f2861be3a2fcfda26c5c3bed752c>

RECOMENDACIONES

Se recomienda que los estudiantes completen el Módulo 4.b (Nomenclatura de los componentes) antes de comenzar el presente módulo. Asimismo, se recomienda completar los módulos 6 (Aspectos relativos a la calidad de los datos analíticos) y 11 (Consideraciones relativas a la calidad en la compilación de datos) en combinación con este módulo.

GRADO DE RELEVANCIA PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE USUARIOS (EN UNA ESCALA DE + A +++)

- Compiladores/usuarios profesionales ++
- Analistas +++++

TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS

- Lectura: 3-8 horas
- Responder a las preguntas: 1-4 horas
- Completar los ejercicios: 1-4 horas

LECTURA ADICIONAL RECOMENDADA

Para una información más detallada sobre los métodos, se recomienda consultar:

- **Bibliografía esencial** sobre bases de datos de composición de alimentos (Apéndice 7, págs. 249-251, en Greenfield y Southgate, 2006).
- **Asociación de Comunidades Analíticas (AOAC)**. Publicaciones recientes sobre los métodos de la AOAC. Disponible en: <http://coma.aoac.org/>
- **CEN** (Comité Europeo de Normalización): CEN/TC 275 Food analysis - Horizontal methods, por ejemplo CEN/TC 275 WG 9 – Vitamins and Carotenoids. Disponible en: <http://www.nal.din.de/gremien/CEN%2FTC+275/en/54740484.html>

Preguntas

IVd.P1 Explique por qué los compiladores deben comprender los principios en los que se fundamenta la selección de los métodos analíticos, de los métodos analíticos en sí y de los planes de garantía de calidad y de control de calidad del laboratorio. Seleccione Verdadero o Falso. (4,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta).

Verdadero	Falso	Los compiladores deben tener un conocimiento básico de los métodos analíticos para poder:
		seleccionar un laboratorio apropiado
		comprender la diferencia en los valores de los nutrientes atribuible a los métodos analíticos
		documentar los métodos analíticos para los datos de composición de alimentos de manera acertada
		realizar análisis químicos
		juzgar la calidad de los valores de los nutrientes
		debatir resultados analíticos con los analistas
		elaborar un plan de muestreo conveniente
		calcular recetas
		seleccionar un método analítico oportuno

IVd.P2 Empareje los siguientes términos con la descripción correspondiente. (10,5 puntos 1/2 punto por cada respuesta correcta).

Nota: También podría ser útil consultar el IUPAC Compendium of Chemical Terminology - the Gold Book' (disponible en <http://goldbook.iupac.org/index.html>), el sitio web del Departamento de Química de la Universidad de **Adelaida, Australia** (<http://www.chemistry.adelaide.edu.au/external/soc-rel/content/ac-meths.htm>), o Wikipedia (http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page). Otro recurso útil podría ser el cuadro que figura en el ejercicio IVd.E3.

Términos relacionados con los métodos analíticos

1. Componentes proximales
2. Métodos analíticos obsoletos
3. Métodos analíticos recomendados
4. Mediciones indirectas
5. Saponificación
6. Extracción con disolventes
7. Compuestos volátiles
8. Hidrólisis
9. Interferencia

Número del término	Descripción
	Compuestos orgánicos como los aldehídos, las cetonas, los halogenuros y sulfuros, el formaldehído y otros hidrocarburos ligeros, que se pueden evaporar a temperatura y presión normales.
	Estos métodos generan datos que no se corresponden con las normas y conocimientos actuales y/o no deberían seguir utilizándose.
	Su presencia en una muestra causa un error en la medición de una señal.
	Reacción de un álcali metálico (base) con una grasa o aceite para formar jabón. Es la hidrólisis de un éster en condiciones fuertemente básicas para formar un alcohol y la sal de un ácido carboxílico. Se trata de un proceso necesario antes de analizar la muestra, a fin de obtener un valor fidedigno (por ejemplo, para los ácidos grasos, el colesterol, los carotenoides y las vitaminas A, D y E).
	Consistían inicialmente en las determinaciones analíticas del agua (humedad), las cenizas, las grasas brutas (extracción con éter), las proteínas brutas y la fibra bruta. El extracto libre de nitrógeno (ELN), que representa más o menos los azúcares y almidones, se calcula por la diferencia en lugar de medirlo mediante análisis. Esta definición se adaptó posteriormente a la composición de alimentos.

Módulo 4. b – Preguntas

Número del término	Descripción
	Método de separación que permite la extracción de un componente soluble o más de una mezcla mediante la utilización de uno o varios disolventes adecuados. Gracias a este proceso es posible separar un componente soluble de otro insoluble basándose en sus solubilidades relativas. Hay varias técnicas disponibles: proceso de una sola etapa, continuo en contracorriente de varias etapas, con o sin cambio químico, mecanismo de intercambio iónico, doble fase acuosa o proceso continuo (por ejemplo, el método de Soxhlet).
	Estos métodos generan datos conformes a las normas y conocimientos actuales. Incluso en el caso de que existan varios, se considera que estos métodos son los óptimos.
	Tipo de reacción utilizado para romper ciertos polímeros antes del análisis. Pueden catalizar estas reacciones ácidos, álcalis o enzimas. Se utiliza antes de la determinación de la grasa total, los aminoácidos y los carbohidratos.
	Mediante estos métodos se determina el contenido del componente de interés midiendo otro componente (por ejemplo, las proteínas calculando el nitrógeno total).

Métodos analíticos

1. Cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC)
2. Cromatografía gas-líquido (GLC), conocida también como cromatografía de gases (GC)
3. Colorímetro
4. Espectroscopia de absorción atómica (EAA)
5. Espectrometría de plasma acoplado por inducción (ICP)
6. Fotometría de llama
7. Fluorimetría (espectroscopia de fluorescencia o espectrofluorimetría)
8. Valorimetría/titulación
9. Bioensayo
10. Método microbiológico
11. Análisis gravimétrico
12. Espectrometría de masas (EM)

Número del método analítico	Descripción del método analítico
	Método que usa la espectroscopia de emisión en las regiones del ultravioleta y el visible para identificar y estimar las cantidades de varios minerales excitados en una llama, un arco o una chispa de alto voltaje.
	Método que usa un dispositivo para determinar la concentración de una solución mediante la medición de su absorbancia de una longitud de onda de luz específica. Son cuestiones importantes la calibración, el tamaño del filtro y la longitud de onda de la luz (debería ser igual a la absorbida por la sustancia).
	Es una técnica analítica para la determinación de la composición elemental de una muestra o una molécula. El principio en el que se basa es la ionización de los compuestos químicos para generar moléculas o fragmentos de moléculas con carga y medir las razones masa:carga. Se puede utilizar sola o en combinación con otros instrumentos.
	Método que consiste en una técnica de separación cuya fase móvil es un líquido. Se puede realizar en una columna. En general se utilizan partículas muy pequeñas y una presión de entrada relativamente alta y se emplea ampliamente en la composición de alimentos (por ejemplo, para los ácidos grasos, los aminoácidos, los azúcares, los polioles, los oligosacáridos, las vitaminas y muchos no nutrientes).
	Mediante este método se determina la concentración de una sustancia A añadiendo gradualmente concentraciones conocidas de otra sustancia B, incorporando algún medio para indicar el <i>punto final</i> en el que básicamente toda la sustancia A ha reaccionado con B. La cantidad de sustancia A que se ha de calcular a partir de la cantidad conocida de sustancia B añadida hasta este punto final y la razón del peso de A que reacciona con respecto al de B <i>deben</i> conocer por estequiometría o de otra manera. El método se utiliza para la vitamina C, el calcio, el magnesio y las proteínas, aun cuando no es el método preferido para todos estos compuestos.
	Método en el que se usan microorganismos para determinar la concentración de un compuesto. Este tipo de método se utiliza fundamentalmente para las vitaminas B.
	Método capaz de determinar simultáneamente una serie de metales y varios no metales, si bien es muy costoso. Acoplado con el espectómetro de masa, tiene una sensibilidad elevada, incluso en concentraciones bajas, y puede determinar especiaciones isotópicas.
	Este método es un tipo de espectroscopia electromagnética que permite analizar la fluorescencia de una muestra. Supone la utilización de un haz de luz, normalmente ultravioleta, que excita los electrones de las moléculas de ciertos compuestos y hace que emitan luz de energía más baja, que suele ser, si bien no necesariamente, luz visible. Se puede utilizar para determinar la vitamina C, la tiamina o la riboflavina.

Módulo 4. b – Preguntas

Número del método analítico	Descripción del método analítico
	Método utilizado para la determinación cuantitativa de un analito basada en la masa de un sólido. El analito se puede separar de una solución o del alimento por filtración o vaporización y luego pesarse o bien solidificarse primero mediante precipitación con un reactivo apropiado. El precipitado se puede recoger luego por filtración, lavarse, secarse para eliminar las trazas de humedad de la solución y pesarse. La cantidad de analito en la muestra original se puede calcular a partir de la masa del precipitado y su composición química. Se utiliza para el agua, la fibra dietética (método de Prosky) o el azufre.
	Método que consiste en una técnica para determinar la concentración de un mineral específico en una muestra. Los electrones de los átomos pueden absorber en el atomizador una cantidad establecida de energía y pasar durante un instante a orbitales más elevados (es decir, luz de una determinada longitud de onda). Esta cantidad de energía (o longitud de onda) es específica para una determinada transición electrónica de un elemento concreto y, en general, cada longitud de onda corresponde a sólo un elemento. Esto confiere a la técnica su selectividad elemental.
	Este método es un procedimiento para determinar la concentración o calidad o actividad de una sustancia (por ejemplo, vitaminas o aminoácidos) midiendo sus efectos en un organismo o tejido en comparación con una preparación normalizada. Se ha utilizado para determinar las actividades de las vitaminas (vitaminas A, D y E) y se emplea aún en la actualidad para la calidad de las proteínas (por ejemplo, PER, NPU).
	Método que consiste en un tipo de cromatografía cuya fase móvil es un gas de arrastre, normalmente inerte como el helio o no reactivo como el nitrógeno. La fase estacionaria es una capa microscópica de líquido o polímero sobre un soporte sólido inerte, en el interior de una columna. Las interacciones de estos analitos gaseosos con las paredes de la columna (revestidas por diferentes fases estacionarias) provoca la elución de distintos compuestos en tiempos diferentes, conocidos como tiempos de retención. El poder analítico de esta técnica radica en la comparación de estos tiempos de retención, que por ejemplo se utiliza en el análisis de los ácidos grasos, los alcoholes, los azúcares, los polioles, los oligosacáridos, el yodo y las vitaminas D, E y C.

IVd.P3 El objetivo principal de los métodos analíticos es separar, identificar y cuantificar compuestos. De la siguiente lista, seleccione el principio que no es un principio para la separación de compuestos con fines de análisis. (1 punto)

	No es un principio para la separación de compuestos con fines de análisis
☐	Solubilidad
☐	Polaridad
☐	Volatilidad
☐	Función en el organismo humano

IVd.P4 Una manera de comprobar si los métodos proporcionan resultados comparables consiste en examinar el número de identificadores de la INFOODS para el mismo componente. Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nota: Véase la introducción de Klenzin *et al.* (1989), disponible en <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80734e/80734E00.htm>, y el sitio web de la INFOODS con identificadores actualizados, disponible en http://www.fao.org/infoods/tagnames_es.stm

Verdadero	Falso	Relación entre el número de identificadores y la comparabilidad de los métodos analíticos
☐	☐	Los componentes de los alimentos para los cuales los métodos analíticos arrojan resultados significativamente diferentes tienen el mismo identificador.
☐	☐	Los valores de los componentes del mismo identificador son comparables, mientras que los de identificadores diferentes no lo son.
☐	☐	Los métodos racionales, es decir, métodos analíticos diferentes que generan resultados semejantes, tienen un identificador. El compilador y el usuario pueden utilizar los valores de los componentes obtenidos por métodos racionales sin investigar los métodos analíticos.
☐	☐	Los métodos empíricos, es decir, métodos analíticos diferentes que generan resultados significativamente distintos, tienen varios identificadores. Con respecto a estos métodos, el analista, el compilador y el usuario deberían conocer cuál es el método analítico recomendado para la labor de composición de alimentos y qué métodos analíticos proporcionan resultados comparables.

Módulo 4. b – Preguntas

IVd.P5 Si hay varios identificadores para el mismo componente, significa que la expresión es diferente (por ejemplo, los carbohidratos) o bien que hay varios métodos analíticos (por ejemplo, la fibra) que dan lugar a valores significativamente diferentes. Indique en el siguiente cuadro i) si los métodos proporcionan resultados comparables, ii) si hay varios identificadores, y iii) si hay cálculos y expresiones diferentes para los siguientes nutrientes. Seleccione Sí o No. (42 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nota: Véase Klensin et al., 1989, disponible en <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80734e/80734E00.htm>, y el sitio web de la INFOODS con identificadores actualizados, disponible en http://www.fao.org/infoods/tagnames_en.stm

Nombres de los componentes de los alimentos	¿Dan los métodos resultados comparables? ⁸ Sí/No	¿Hay varios identificadores? Sí/No	¿Hay cálculos o expresiones diferentes? Sí/No
Agua	Sí/No	Sí/No	Sí/No
Grasa total	Sí/No	Sí/No	Sí/No
Ácidos grasos concretos (FA)	Sí/No	---	Sí/No
Fracciones de FA, por ejemplo, ácidos grasos saturados	---	---	Sí/No
Colesterol	Sí/No	Sí/No	Sí/No
Proteínas	-	Sí/No	Sí/No
Nitrógeno total	Sí/No	Sí/No	Sí/No
Aminoácidos concretos	Sí/No	---	Sí/No
Azúcares concretos	Sí/No	---	Sí/No
Azúcares	Sí/No	Sí/No	Sí/No
Polioles concretos	Sí/No	---	Sí/No
Oligosacáridos	Sí/No	Sí/No	Sí/No
Almidón	Sí/No	Sí/No	Sí/No
Fibras dietéticas	Sí/No	Sí/No	Sí/No
Almidón resistente	---	---	Sí/No
Alcohol (alcohol etílico o etanol)	Sí/No	Sí/No	Sí/No
Componentes inorgánicos	Sí/No	---	Sí/No
Vitaminas	Retinol	Sí/No	Sí/No
	Carotenos/ Carotenoides	---	Sí/No
	Vitamina A (actividad)	Sí/No	Sí/No
	Vitamina D	Sí/No	Sí/No
	Vitamina E	Sí/No	Sí/No
	Vitamina K	Sí/No	Sí/No
	Vitamina C	Sí/No	Sí/No
	Tiamina	Sí/No	Sí/No
	Riboflavina	Sí/No	Sí/No
	Niacina	Sí/No	Sí/No
	Vitamina B ₆	Sí/No	Sí/No
	Folato(s)	Sí/No	Sí/No
	Ácido pantoténico	Sí/No	Sí/No
	Biotina	Sí/No	Sí/No
	Vitamina B ₁₂	Sí/No	Sí/No

IVd.P6 ¿Qué nutriente se debe analizar siempre? (1 punto)

⁸ Esta pregunta tiene por objeto identificar los componentes para los cuales los resultados dependen del funcionamiento del método, es decir, de la capacidad del método para medir los componentes específicos del nutriente

Módulo 4. b – Preguntas

IVd.P7 ¿Qué método analítico puede dar valores del agua no comparables? Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)

	Método analítico que puede dar valores del agua no comparables
☐	Liofilización
☐	Desecación en horno
☐	Desecación en horno de microondas
☐	Destilación de Dean y Stark

Para estudiantes con un nivel de conocimientos avanzado

IVd.P8 El método analítico clásico para el alcohol es la destilación. Cite los otros dos métodos que se utilizan para su medición. Indique una ventaja de cada método en comparación con el clásico. (2 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

1.

2.

Para estudiantes con un nivel de conocimientos avanzado

IVd.P9 Seleccione los principios y las ventajas e inconvenientes de los métodos de Kjeldahl o de Dumas. (3 puntos - cada respuesta correcta 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Principios y ventajas e inconvenientes	Método de Kjeldahl	Método de Dumas
Mide el nitrógeno total como gas nitrógeno tras la combustión completa del alimento.		
Mide el nitrógeno total que contiene el producto alimenticio mediante la descomposición de muestras orgánicas utilizando una solución de ácido concentrado en presencia de un catalizador y añadiendo un exceso de base para la digestión con ácido a fin de convertir el amonio en amoniaco, seguido de la ebullición y condensación del gas amoníaco en la solución receptora, que luego se titula para cuantificar la cantidad de nitrógeno.		
Costo elevado.		
Inocuo para el medio ambiente.		
Requiere una campana de extracción de humos.		
Proporciona valores separados para el nitrógeno total y el nitrógeno no proteico.		

IVd.P10 El uso de métodos analíticos empíricos diferentes genera valores distintos de los nutrientes para el mismo componente del mismo alimento. (Véase por ejemplo la fibra bruta frente a la fibra dietética (NSP) en el cuadro *infra*.) Indique el efecto de los dos métodos en la ingesta, la idoneidad y las necesidades de fibra. Seleccione Verdadero o Falso. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Alimento	Fibra bruta (g)	Fibra dietética (g)
Cereales y mijos		
Arroz	0,2	4,1-8,3
Trigo	1,2	11,4-17,2
Sorgo	1,6	9,7-14,3
Bajra	1,6	11,8-20,3
Ragi	3,6	11,5-18,6
Legumbres		
Frijol mungo (entero)	4,1	15,2
Frijol mungo (dhal)	0,8	13,5
Frijol mungo (dhal)	0,9	14,3
Guandú (dhal)	1,5	14,1
Garbanzo de la India (entero)	3,9	26,6
Garbanzo de la India (dhal)	1,2	13,6
Nueces y semillas oleaginosas		
Maní	3,1	6,1

Módulo 4. b – Preguntas

Coco (seco)	6,6	8,9
Raíces y tubérculos		
Batata	0,8	7,3
Papa	0,4	4,0
Ñame	0,8	5,3
Frutas		
Banano	0,4	2,5
Mango	0,7	2,3
Hortalizas		
Amaranto	1,0	3,4
Palak	0,6	5,0
Brinjal	1,3	2,0
Esponja vegetal	0,5	5,7
Calabaza de la serpiente	0,8	1,8
Calabaza de peregrino	0,6	2,8
Calabaza amarilla	0,7	0,5

Fuente: Rao, 2003⁹

Verdadero	Falso	Efecto de los dos métodos en la ingesta, la idoneidad y las necesidades de fibra
		Para algunos nutrientes (por ejemplo, los analizados con métodos empíricos) el método analítico utilizado influye en el porcentaje de la población que alcanza la idoneidad dietética.
		El efecto en la ingesta de fibra es pequeño porque el contenido de fibra de los alimentos es bajo.
		La ingesta diaria recomendada (IDR) para la fibra podría ser demasiado baja si se basara en la ingesta media de fibra de la población, que se calculó con los valores de la fibra bruta.
		En los programas de nutrición y salud se pueden haber tomado decisiones equivocadas debido a valores inadecuados de los nutrientes en la tabla de composición de alimentos, probablemente determinadas por un método insatisfactorio.
		En las bases de datos de composición de alimentos sólo se deben utilizar los métodos analíticos recomendados a fin de obtener una mejor estimación de la calidad de la ingesta de nutrientes y de la idoneidad dietética o la no idoneidad.

Para estudiantes con un nivel de conocimientos avanzado

IVd.P11 El análisis de aminoácidos incluye una hidrólisis ácida que determina la pérdida de algunos aminoácidos. Cite los cinco aminoácidos que se degradan o pierden de manera parcial o completa en condiciones ácidas. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Para estudiantes con un nivel de conocimientos avanzado

IVd.P12 ¿Cómo se puede determinar la concentración de estos cinco aminoácidos? (3 puntos - por cada respuesta correcta a continuación del punto (•), 1 punto)

⁹ Rao, B. N., 2003. Bioactive phytochemicals in Indian foods and their potential in health promotion and disease prevention. *Asia Pacific J Clin Nutr* 2003; 12 (1): 9-22

Módulo 4. b – Preguntas

IVd.P13 ¿Cuáles son los aspectos importantes en el análisis de la grasa? Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	Aspectos importantes en el análisis de la grasa
		Para la composición de alimentos se recomienda el método de extracción continuo (método de Soxhlet), aplicable a todos los productos alimenticios.
		Comprobar que la hidrólisis ácida se realiza antes de la determinación de la grasa (en caso contrario, el valor de la grasa puede ser demasiado bajo).
		El método de Soxhlet da valores demasiado bajos para los alimentos con un alto contenido de cereales. Sin embargo, se puede utilizar en otro tipo de alimentos.
		Los extractos obtenidos del método de Soxhlet se pueden utilizar en los análisis de los ácidos grasos.

IVd.P14 El valor de la 'grasa total', ¿es superior, inferior o igual a la suma de los ácidos grasos? Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)

	Valor de la 'grasa total' comparado con la suma de los ácidos grasos
	El valor analítico de la 'grasa total' es superior a la suma de los ácidos grasos porque el valor de la grasa incluye el glicerol, los fosfolípidos y componentes no saponificables como los esteroides. Estos componentes no están incluidos en la suma de los ácidos grasos.
	El valor analítico de la 'grasa total' es inferior a la suma de los ácidos grasos debido al factor de conversión de los ácidos grasos.
	El valor analítico de la 'grasa total' es igual a la suma de los ácidos grasos debido a que los distintos ácidos grasos se suman para obtener el valor de la grasa total.

IVd.P15 El análisis de las vitaminas plantea un problema a los analistas. Indique las afirmaciones correctas sobre el análisis de las vitaminas. Seleccione Verdadero o Falso. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	Problemas en el análisis de las vitaminas
		Dado que algunas vitaminas son fotosensibles, la preparación y el análisis de las muestras requieren la protección de la luz visible y ultravioleta.
		Las vitaminas se pueden oxidar con gran rapidez. Por consiguiente, hay que protegerlas, por ejemplo, mediante la adición de antioxidantes o un análisis rápido tras la preparación de la muestra.
		El calentamiento puede dar lugar a una deisomerización de las vitaminas y, por consiguiente, producir pérdidas.
		En todos los métodos analíticos específicos de las vitaminas se determinan todos los isómeros y vitámeros libres y los unidos a otros componentes.
		En el análisis de las vitaminas se deben poder medir por separado, si procede, los vitámeros o componentes particulares con actividad vitamínica.
		En el análisis de las vitaminas se deben determinar las sustancias sin actividad vitamínica que interfieren.

Para estudiantes con un nivel de conocimientos avanzado

IVd.P16 Para la vitamina B, ¿qué métodos se han desarrollado, además del ensayo microbiológico y el método colorímetro ya existentes, y por qué razón? (2 puntos - cada respuesta correcta a continuación del punto (•) 1 punto)

Módulo 4. b – Preguntas

Para estudiantes con un nivel de conocimientos avanzado

IVd.P17 El uso de ciertos métodos analíticos puede estar orientado a un objetivo (análisis focalizado frente a detección). ¿Son los métodos analíticos para los nutrientes de los alimentos, como recomienda el Codex Alimentarius, los utilizados con fines de composición de alimentos? Seleccione la afirmación correcta. (1 punto)

Nota: Véase el documento del Codex Alimentarius disponible en:

http://www.codexalimentarius.net/download/standards/388/CXS_234e.pdf.

Verdadero	Falso	Los métodos analíticos utilizados en la composición de alimentos son los mismos que los que recomienda el Codex
		Si, porque los laboratorios utilizan los mismos métodos analíticos con todos los fines.
		No, porque los métodos que recomienda el Codex se utilizan fundamentalmente para comprobar la conformidad de los productos con la legislación vigente. No siempre tienen que ser tan exactos como los datos que se necesitan para los datos de composición de los alimentos.
		No, porque el control de calidad de los alimentos exige una labor analítica más rigurosa que los programas de composición de alimentos.

IVd.P18 Cuando los datos analíticos se obtienen con un método recomendado, ¿es siempre el valor de buena calidad? Seleccione Verdadero o Falso. (1,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	Calidad del valor de los componentes obtenido mediante un método analítico recomendado
		Todos los laboratorios pueden realizar el método analítico recomendado de manera que los datos analíticos obtenidos sean fidedignos y de buena calidad.
		Cuando los métodos analíticos recomendados se concentran en la etapa de la determinación del procedimiento analítico, a la hora de evaluar el valor analítico y su calidad también hay que tener en cuenta las etapas relativas a la separación, extracción, preparación y cálculo (si procede).
		Algunos laboratorios modifican el procedimiento normalizado del método recomendado. No es necesario tener en cuenta estas modificaciones porque no influyen en el valor o su calidad.

IVd.P19 Indique cuáles son los criterios que hay que tener en cuenta a la hora de validar el método analítico para un alimento y un componente determinados. Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	Criterios aplicables a la validación de un método analítico para un alimento y un componente determinados
		La validación del método analítico aplicable a una matriz alimentaria y un componente determinados se realiza utilizando el material de referencia certificado (MRC) para la concentración específica de la matriz alimentaria y el componente.
		Es necesaria la validación de los disolventes, las enzimas y las columnas utilizados, así como de las etapas de saponificación y extracción, si procede.
		Debe efectuarse la validación del límite de detección y el límite de cuantificación del instrumento y el método.
		Es necesario validar la idoneidad del método para ese fin, es decir, conformidad normativa frente a composición de alimentos; valor total suficiente frente a análisis de compuestos que contribuyen.

EJERCICIOS

Para estudiantes con un nivel de conocimientos avanzado

IVd.E1 Complete el gráfico sobre los principios para la medición de los carbohidratos y la fibra dietética utilizando los términos siguientes: (6,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

- cenizas
- proteínas
- nitrógeno
- componentes lipídicos
- NSP
- lignina
- NSP - método de Englyst
- fibra dietética total - método de Prosky de la AOAC
- azúcares libres
- glucosa
- monosacáridos
- almidón
- almidón resistente

Muestra de alimento (seca y dividida finamente, y desengrasada si su contenido de grasa es elevado)		
↓		
Extraer con alcohol acuoso al 80% v/v (extrae la grasa y)	→	Usar el extracto para medir
↓		
Hidrolizar por vía enzimática el almidón y precipitar los NSP con alcohol al 80% v/v	→	Medir la glucosa para estimar el almidón
↓		
Filtrar y lavar el residuo (con inclusión de cenizas,,, etc.)	→	Hidrolizar con ácido, medir
↓		
Pesar el residuo		↓
↓		
Medir .....y		
↓		
Deducir del peso del residuo	→	.....

IVd.E2 Empareje los siguientes identificadores con la cobertura de los diferentes compuestos de fibra dietética: FIBC, FIBAD, FIBTS, FIBTG, PSACNS/NSP, FIBND. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nota. Véanse Greenfield y Southgate (Greenfield y Southgate, 2006) y la pág. 109 de Monro y Burlingame (1996), disponible en:

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_tokey=%23TOC%236879%231996%23999909997%23307729%23FLT%23&_cdi=6879&_pubType=J&_auth=y&_acct=C000055286&_version=1&_urlVersion=0&_userid=6718006&md5=5758f2861be3a2fcfda26c5c3bed752e, o la pág. 26 del archivo PDF de FAO (2003), disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y5022e/y5022e00.pdf>, o la pág. 84 del archivo PDF de Klensin *et al.* (1989).

Módulo 4. b – Preguntas

Tagname	Lignina	Celulosa	Hemicelulosa	Pectina	Sustancias solubles distintas de la pectina	Almidón resistente RS1|RS2| RS3|RS4	No especificado
	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

IVd.E3 Un compilador encargó a un laboratorio que analizara la composición de ácidos grasos de 10 alimentos. Pasados dos meses el compilador recibió los datos relativos a un alimento con los siguientes valores expresados en g/100 g de ácidos grasos: 2 g F14:0; 5 g F15:2; 10 g F22:1. El compilador necesita expresarlos en la base de datos de composición de alimentos en g/100 g de alimento comestible. Formule tres preguntas que el compilador debe plantear al laboratorio. (3 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

- 1.
- 2.
- 3.

IVd.E4 En los cuadros siguientes (análisis de macronutrientes, compuestos inorgánicos, vitaminas y otras sustancias), rellene los espacios en blanco marcados en amarillo. Los métodos de análisis recomendados aparecen marcados con un asterisco (*). (13 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Abreviaturas utilizadas:

EAA = Espectroscopia de absorción atómica; **GLC** = Cromatografía gas-líquido, conocida también como cromatografía de gases (**GC**); **GLC-EM** = Cromatografía gas-líquido acoplada con la espectrometría de masas; **GSC** = Cromatografía gas-sólido; **HPLC** = Cromatografía líquida de alto rendimiento (antes de alta presión); **ICP-EM** = Espectrometría de masas con plasma acoplado por inducción (o espectrometría de emisión de plasma) combinada con la espectrometría de masas; **ISE** = Electrodo de iones específicos; **LC-EM** = Cromatografía líquida con espectrometría de masas; **NIR** = Reflectancia en el infrarrojo cercano; **RMN** = Resonancia magnética nuclear

Nota. El objetivo principal de este ejercicio es aprender a localizar los métodos analíticos por componentes en Greenfield y Southgate (2003) y tener una referencia sobre sus limitaciones y aplicaciones, así como de los parámetros de preferencia según las normas actuales.

Módulo 4. b – Preguntas

Análisis de macronutrientes

Componente de los alimentos	Métodos de análisis disponibles	Limitaciones	Aplicación
Agua (humedad)	Horno de aire*	.....	Este método es aplicable a todos los alimentos a 60°C. A 100°C es aplicable a todos los alimentos, excepto los ricos en azúcares y grasas
	Horno de vacío*	Pérdida de sustancias volátiles	
	*	Lento. Hay que prestar atención a evitar el agua residual en las muestras	Aplicable a la mayoría de los alimentos
	Horno de microondas	Carbonización	Aplicable solamente a los alimentos con humedad media o elevada
	Destilación de Dean y Stark	Inocuidad de los disolventes utilizados	Aplicable a los alimentos con alto contenido de sustancias volátiles*
	Karl Fisher		Aplicable a los alimentos higroscópicos con escasa humedad
	Métodos físicos (RMN, NIR)	Costo elevado y necesidad de calibración para cada grupo de alimentos	La RMN es aplicable a la mayoría de los alimentos. La NIR está establecida solamente para los cereales y algunos otros alimentos
	Cromatografía (GLC, GSC)	Costo elevado	La GLC sólo es aplicable a la carne y los productos cárnicos. La GSC sólo es aplicable a algunos productos cárnicos
Grasa total	Extracción continua (disolvente único, llamado también de Soxhlet)	Requiere mucho tiempo.	Aplicable a los alimentos con poca humedad y los productos alimenticios distintos de los cereales
	Hidrólisis ácida	Hidrólisis parcial de lípidos. Los extractos no se pueden utilizar para estudios de ácidos grasos	Aplicable a todos los alimentos, excepto los productos lácteos y con mucho azúcar
	Hidrólisis ácida y GLC capilar	Costo elevado. Este método está en conformidad con la NLEA	Aplicable a la mayoría de los alimentos
	*	Extracción completa de la mayoría de los alimentos. A menudo hay que purificar los extractos	Aplicable a la mayoría de los alimentos y el extracto se puede utilizar para análisis de ácidos grasos
	Hidrólisis alcalina		Validado sólo para los productos lácteos alimenticios
	NIR	Costo elevado. Requiere una amplia calibración frente a otros métodos	Establecido sólo para los cereales
Ácidos grasos	HPLC	Costo elevado	
	*	Costo de moderado a elevado.	Aplicable a todos los alimentos. Cuando se utiliza para los ácidos grasos <i>trans</i> hay que aplicar técnicas capilares
	Absorción en el infrarrojo (para ácidos grasos <i>trans</i>)	Costo elevado. Alguna interferencia	Aplicable a todos los alimentos

Módulo 4. b – Preguntas

Nitrógeno total/proteínas	Kjeldahl (para el nitrógeno total)*	.....	Aplicable a todos los alimentos
	Dumas (para el nitrógeno total) *	Las limitaciones son el costo elevado, la inclusión del nitrógeno inorgánico y el tamaño de la porción analítica	Aplicable a todos los alimentos
	Métodos radioquímicos (para el nitrógeno total)	Costo muy elevado de los instrumentos	Aplicable a la mayoría de los alimentos
	Titulación con formol; Biuret; reactivo de Folin (para las proteínas)	Especificidad	.....
	Destilación alcalina (para proteínas)	Especificidad	Aplicable sólo a los cereales
	Fijación de colorantes (para proteínas)	Especificidad	Aplicable sólo a alimentos específicos y a algunos cereales y legumbres
	NIR (para proteínas)	Costo elevado. Número de muestras de calibración.	Aplicable a algunos alimentos
Aminoácidos (AA)	GLC (precedida de hidrólisis ácida para la mayoría de los AA. Hidrólisis alcalina para el triptófano. Condiciones especiales de hidrólisis para los AA azufrados y los AA sensibles a los ácidos.)	Costo de moderado a elevado. Es decisiva la elección de derivados. Hay que derivar los AA antes de la cromatografía	Aplicable a la mayoría de los alimentos
	HPLC* (precedida de hidrólisis ácida para la mayoría de los aminoácidos. Hidrólisis alcalina para el triptófano. Condiciones especiales de hidrólisis para los AA azufrados y los AA sensibles a los ácidos. Hay que derivar los AA antes de la cromatografía)	Costo elevado	Aplicable a todos los alimentos
	Cromatografía de intercambio iónico* (precedida de hidrólisis ácida para la mayoría de los AA. Hidrólisis alcalina para el triptófano. Condiciones especiales de hidrólisis para los AA azufrados y los AA sensibles a los ácidos.)	.....	Aplicable a todos los alimentos
	LC-EM	Costo elevado	Aplicable a todos los alimentos
	Colorimetría (triptófano y otros AA azufrados, lisina)	Falta de sensibilidad	Aplicable a todos los alimentos
	Ensayos microbiológicos	Pesado, requiere mucho tiempo, no reproducible	Aplicable a todos los alimentos
Alcohol	Destilación*	.....	Aplicable a todos los alimentos
	GLC*		Aplicable a todos los alimentos
	Método enzimático específico*		Aplicable a todos los alimentos
Azúcares totales (monosacáridos y disacáridos)	Peso específico	Exacto para la sacarosa	Aplicable a las soluciones de azúcares
	Índice de refracción	Se requiere calibración empírica	Aplicable a las soluciones de azúcares
	Polarimetría	Es esencial una estrecha atención a los métodos normalizados	Aplicable sólo a azúcares aislados o mezclas simples
	Reductimetría	Azúcares no reductores, sacarosa, mezclas de azúcares invertidos	Aplicable a azúcares reductores
	Colorimetría	Especificidad	Aplicable a azúcares aislados o mezclas simples
	*	Los reactivos pueden ser caros	Aplicable a la glucosa y a mezclas complejas
	GLC	Necesidad de derivados	Se puede aplicar a mezclas complejas
Polioles	HPLC *	Costo de moderado a elevado. Elección de columnas, los detectores son esenciales	Se puede aplicar a mezclas complejas
	Método enzimático específico	Especificidad de enzimas	Limitado sólo a un número reducido de polioles
	HPLC*	Costo de moderado a elevado. Falta de procedimientos normalizados; elección de columna	Se puede aplicar a mezclas complejas
Oligosacáridos	Microbiología	Sólo polioles acíclicos	Todos los alimentos
	Procedimientos enzimáticos específicos	Costo de moderado a elevado	Aplicado a la hidrólisis y separación selectivas
	GLC	Costo de moderado a elevado. Elección de columna	Se puede aplicar a mezclas complejas
	HPLC		Mezclas complejas

Módulo 4. b – Preguntas

Almidón	Polarimetría	Se necesita una calibración muy cuidadosa.	Aplicable sólo a algunos alimentos a base de cereales
	Hidrólisis ácida diluida usando un método general para azúcares	Interferencia de cualquier NSP presente	Aplicable a alimentos muy refinados, con pocos NSP
	Hidrólisis ácida diluida y método específico de la glucosa	Presencia de β -glucanos	Aplicable sólo a alimentos con pocos β -glucanos
	Hidrólisis enzimática y método específico de la glucosa*	Elección de las enzimas y las condiciones	.....
Fibras dietéticas			
Fibra dietética total	* - método enzimático-gravimétrico	Requiere mucho tiempo	Aplicable a todos los alimentos
Polisacáridos no amiláceos (NSP)	Hidrólisis enzimática y eliminación del almidón. Hidrólisis ácida de los NSP. Separación de los monosacáridos componentes por GLC, HPLC. Análisis colorimétrico de los monosacáridos (Englyst <i>et al.</i>)	Costo de moderado a elevado. El almidón resistente se debe tratar antes de la hidrólisis. La GLC requiere la preparación de derivados. Da sólo valores totales. No es un método sólido	Aplicable a todos los alimentos
Almidón resistente	Hidrólisis enzimática del almidón antes y después del tratamiento con un álcali o con dimetilsulfóxido	Elección de las enzimas y las condiciones	Aplicable a todos los alimentos

*Método recomendado

Módulo 4. b – Preguntas

Análisis del material inorgánico - Aplicable a todos los alimentos tras

Componente de los alimentos	Métodos de análisis disponibles	Limitaciones
Ceniza total	Calcinación seca	No adecuado para el análisis mineral de las sustancias volátiles debido a su pérdida parcial
	Calcinación húmeda	Escaso rendimiento de las muestras
Cationes		
Na ⁺ , K ⁺ , Ca, Mg	Fotometría de llama	Interferencia
Na, K, Ca ⁺ , Mg ⁺ , Fe ⁺ , Cu ⁺ , Zn ⁺ , Mn ⁺ , Co ⁺ , Cr ⁺ .		Costo de moderado a elevado. Interferencias de aniones; técnicas especiales de supresión
Se ⁺	EAA por generación de hidruros	Costo de moderado a elevado
	Fluorimetría	
Todos los cationes	 *	Costo muy elevado. Hay que controlar los efectos de la matriz
K, Mg, Fe, Cu, Zn	Colorimetría	Técnicas de extracción. Dificultades para el K y el Zn
Ca y Mg.	Precipitación y titulación clásicas	Tamaño de la muestra analítica; técnicas especializadas
Aniones		
Fósforo	Colorimetría	
	ICP-EM	Costo muy elevado
Cloruro	Titulométrico	
	Electrodos de iones específicos	.....
	ICP-EM	Costo muy elevado
	Conductimetría automatizada	Costo elevado
Yodo	Microdestilación	Contaminación de laboratorio
	Electrodos de iones específicos	
	ICP-EM	Costo muy elevado
	Calcinación alcalina en seco	
	GLC	Costo elevado
Flúor	Microdestilación	Requiere mucho tiempo
	Electrodos de iones específicos	
	Polarografía	
Azufre	Gravimétrico	
	Fluorescencia de rayos X	Costo elevado
	ICP-EM	Costo muy elevado
Nitrito	Colorimetría	
	Electrodos de iones específicos	
Nitrato	HPLC	Costo elevado

Módulo 4. b – Preguntas

Análisis de las vitaminas –Aplicable a todos los alimentos

Componente de los alimentos	Métodos de análisis disponibles	Limitaciones
Retinol	Colorimetría	 (Carr y Price, 1926). Escasa recuperación de retinoides
	 *	Costo de moderado a elevado.
Carotenoides	Cromatografía en columna abierta	Identificación de los carotenoides. Falta de resolución de algunos isómeros geométricos (luteína/zeaxantina) y estereoisómeros (cis/trans).
	 *	Costo de moderado a elevado. Identificación de los carotenoides
Vitamina D	Bioensayo	Sólo para niveles bajos; se requieren instalaciones de animales
	Colorimetría	.....
	Cromatografía gas-líquido (GLC)	Nuevos procedimientos en preparación
	HPLC*	Costo elevado. Interferencia de lípidos; dos fases, preparatoria seguida de separación analítica, necesarias para la mayoría de los alimentos
Vitamina E	Radioinmunoensayo	Costo elevado
	Colorimetría	Interferencia de sustancias compuestas
	GLC	Derivación antes de la cromatografía necesaria
	HPLC *	Costo elevado. Técnicas de extracción
Vitamina K	Colorimetría	Falta de especificidad
	Cromatografía en columna, GC*	Costo de moderado a elevado para la GC
	HPLC*	Costo elevado. Interferencia de lípidos
Vitamina C	Titulación con colorante	Mide sólo el ácido ascórbico; interferencia de los pigmentos; valor más bajo que con la HPLC, pero comparable para las frutas y hortalizas frescas
	Colorimetría	Mide también las sustancias compuestas inactivas
	Fluorimetría	No separa los ácidos ascórbico y dehidroascórbico
	GLC	Antes de la cromatografía hay que hacer la derivación
	 *	Costo elevado. La purificación y la detección de homólogos por separado añade retrasos
Tiamina/ Riboflavina	Microbiológico*	Tiempo
	Fluorimetría	-
	HPLC*	Costo elevado
Niacina	Microbiológico*	Tiempo
	Colorimetría	Reactivo peligroso
	HPLC*	Costo elevado-
Vitamina B ₆	Microbiológico*	Tiempo; las respuestas a distintos vitámeros pueden no ser iguales; sólo valores totales
	HPLC*	Costo elevado
	Radiométrico-microbiológico	Costo elevado
Vitamina B ₁₂	Microbiológico*	
	Radioisotópico	Costo elevado
Folatos	 *	Las respuestas a distintos vitámeros pueden no ser iguales; sólo valores totales
	HPLC	Costo elevado.
	LC-EM	Costo muy elevado, pero este método permite cuantificar los diferentes isómeros de los folatos

Módulo 4. b – Preguntas

Componente de los alimentos	Métodos de análisis disponibles	Limitaciones
Ácido pantoténico	Microbiológico*	
	HPLC	Costo elevado
Biotina	*	
	Dilución isotópica	Costo elevado
	Radiométrico-microbiológico	Costo elevado
	Radioinmunoensayo	Costo elevado
	Unión a proteínas	Costo elevado
	HPLC	Costo elevado

* Método recomendado

Módulo 4. b – Preguntas

Análisis de otros componentes

Componente de los alimentos	Métodos de análisis disponibles	Limitaciones
Hemaglutininas/Lectinas	Aglutinación de glóbulos rojos	No todas las muestras de sangre de una especie animal reaccionan de manera idéntica debido a la existencia de varios grupos sanguíneos. Prueba semicuantitativa de dilución - aglutinación
	Métodos espectrofotométricos	
	Marcaje radioactivo de las moléculas de lectina	Requiere una manipulación especializada
Ácido fítico	Intercambio de aniones	Incapacidad para separar de manera adecuada los fosfatos de inositol
	HPLC	Costo elevado
	GLC	Sólo detecta formas volátiles derivadas del fosfato de inositol tras la separación mediante cromatografía de intercambio iónico
	Electroforesis capilar	No aplicable a todos los alimentos
	RMN-EM	Costo elevado. Aplicación especializada
	Electroforesis capilar	No adecuado para un contenido bajo de oxalato <1,8 mg/100 g. Destinado a la vigilancia sistemática
Oxalatos	Cromatografía de intercambio iónico	Costo de funcionamiento elevado
	GLC	Algunas formas de oxalato son difíciles de metilar; costo elevado de los instrumentos
	Enzimáticos	No aplicable a todos los alimentos
	Colorimetría (AOAC)	Interferencia de otros ácidos
	HPLC	Costo elevado
	Reactivo de CIH-vainillina con espectrometría UV	Hay que controlar de manera rigurosa parámetros como el tiempo de extracción, la temperatura, la vainillina, y la concentración de CIH
Taninos (agrupados en taninos condensados denominados también proantocianidinos y taninos hidrolizables y derivados)	Reactivo de Folin-Denis con espectrometría UV	No específico, porque puede reaccionar con cualquier fenol presente en el tejido de la planta
	Reactivo azul de prusia con espectrometría UV	Prueba cualitativa, no específica porque puede reaccionar con cualquier fenol presente en el tejido de la planta
	HPLC	Escaso éxito para los compuestos más pequeños de los derivados de los taninos
	Colorimetría	Limitado a los compuestos básicos de los taninos hidrolizables
	Método espectrofotométrico	No adecuado para la determinación del ácido medicagénico, cuyo contenido cuantitativo de agliconas se ha de valorar mediante el método titulométrico
Saponinas	Bioensayo	
	HPLC	Identificación de saponinas concretas
	Colorimetría	No diferencia entre los distintos inhibidores de la proteasa
Inhibidor de la tripsina	Método de ELISA utilizando anticuerpos monoclonales obtenidos de ratones	
Flavonoides	.....	Requiere la hidrólisis de la muestra para una resolución y cuantificación óptimas de la quercetina, kaempferol, miricetina, luteolina y apigenina. Para el análisis de las antocianidinas y los flavan-3-ol hay que realizar una extracción por separado sin hidrólisis
	LC-EM	No requiere hidrólisis, siempre que la diferencia de las masas de los distintos conjugados de flavonoides sea superior a la resolución de masas del espectrómetro de masas
Isoflavonas ¹ y cumestrol	HPLC	Los conjugados complejos y su número pueden ser difíciles de separar con algunas columnas de fase invertida y programas de una fase móvil simple (isocrático).
	LC-EM	No requiere hidrólisis, siempre que la diferencia de las masas de los distintos conjugados sea superior a la resolución de masas del espectrómetro de masas
Lignanós	HPLC	Isolaricirresinol, pinorresinol, secoisolaricirresinol y matairesinol
	GLC-EM	Sólo para el matairesinol, secoisolaricirresinol y sonanina en alimentos como los derivados del trimetilsilil

¹ Las isoflavonas son una subclase de flavonoides, pero tienen actividades biológicas diferentes y únicas que las distinguen de las otras subclases y se analizan y compilan como un grupo separado.

Módulo 5

TOMA DE MUESTRAS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este módulo, el estudiante será capaz de:

- ✦ comprender los principios de la toma de muestras, los protocolos de muestreo, la recogida y el transporte de muestras, la manipulación de las muestras en el laboratorio y la documentación;
- ✦ comprender aspectos específicos del muestreo con fines de biodiversidad de alimentos;
- ✦ comprender posibles errores en los valores de los nutrientes debido a un muestreo incorrecto;
- ✦ comprender la importancia del muestreo como una cuestión de calidad de datos;
- ✦ ser capaz de elaborar un plan sencillo de muestreo.

LECTURA OBLIGATORIA

- **Annor, G. A.** Toma de muestras de alimentos para su análisis. Presentación en PowerPoint disponible en: http://www.fao.org/infoods/presentations_es.stm
- **Annor, G. A.** Recogida, manipulación y preparación de muestras. Presentación en PowerPoint disponible en: http://www.fao.org/infoods/presentations_es.stm
- **Charrondièrre, U.R.** Sampling, Disponible en: http://www.fao.org/infoods/presentations_es.stm .

Y si es posible:

- **Greenfield, H. y Southgate, D.A.T. 2006.** *Datos de composición de alimentos – obtención, gestión y utilización*. FAO. Roma. Capítulos 1 (págs. 28-30) y 5 (págs. 69–89) y apéndices 2 (págs. 235–236) y 3 (págs. 237–242). Los números de página indicados corresponden a los del libro y no a los del archivo PDF. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y4705s/y4705s.pdf>

LECTURA ADICIONAL RECOMENDADA

- **Codex Alimentarius.** 2004. *Directrices Generales sobre Muestreo*. CAC/GL 50, págs. 8-29. Disponible en: http://www.codexalimentarius.net/web/standard_list.do?lang=es.

GRADO DE RELEVANCIA PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE USUARIOS (EN UNA ESCALA DE + A +++)

- Compiladores +++++
- Usuarios profesionales +
- Analistas +++++

TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS

- Lectura: 1–3 horas
- Responder a las preguntas: 1–3 horas
- Completar los ejercicios: 1–3 horas

Preguntas

V.P1 ¿Cuál es la finalidad del muestreo en un contexto de composición de alimentos? Seleccione Verdadero o Falso. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Objetivos del muestreo	Verdadero	Falso
Identificar una muestra del alimento que sea representativa del suministro del producto alimenticio.		
Recoger muestras representativas de alimentos en su suministro.		
Comparar dietas diferentes en distintos países.		
Generar datos de composición amplios y representativos de alimentos específicos.		
Documentar la variabilidad de los valores de los nutrientes en los alimentos.		

V.P2 Indique en la siguiente lista las características de un alimento que contribuye a la variabilidad en la composición de nutrientes. Seleccione Verdadero o Falso. (5,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Características que contribuyen a la variabilidad en la composición de nutrientes	Verdadero	Falso
Geografía y estación		
Parte del alimento		
Madurez		
Tamaño del envasado		
Cultivar, variedad y raza		
Marca registrada		
Lotes		
Nivel de enriquecimiento		
Color		
Contenido de grasa y de agua		
Método de preparación y elaboración		

V.P3 Empareje los términos del muestreo de alimentos con la definición correcta. (6 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nota: También sería útil consultar el documento CAC/GL 50, págs. 8-29 del Codex disponible en http://www.codexalimentarius.net/web/standard_list.do?lang=es.

Términos:

1. Muestreo estratificado
2. Muestreo aleatorio
3. Muestra primaria del alimento
4. Muestra compuesta del alimento
5. Unidad
6. Porción analítica
7. Muestra de laboratorio
8. Muestreo de conveniencia
9. Muestra reducida del alimento
10. Muestra analítica
11. Muestreo selectivo
12. Lote

Módulo 5 – Preguntas

Término	Definición
	Se toman muestras en función de la accesibilidad, la utilidad, el costo u otros factores no relacionados directamente con los parámetros del muestreo.
	Las muestras se toman de manera que cualquier unidad tenga las mismas posibilidades de quedar incluida.
	Se toman muestras con arreglo a un plan de muestreo que excluye el material con ciertas características o selecciona sólo el que tiene características claramente definidas.
	Cantidad de alimento del tamaño adecuado para cada medición analítica.
	La muestra se obtiene mezclando con cuidado las muestras primarias (artículos) antes del análisis. Esto conlleva una pérdida de información en las variaciones de muestra a muestra.
	Porción preparada a partir de las muestras del laboratorio, de las que se toman nuevas porciones para el análisis.
	Se toman unidades de muestreo de estratos definidos del conjunto del alimento. En cada estrato o sección las muestras se toman al azar.
	Muestras enviadas a un laboratorio o recibidas por él
	Porción de alimento separada e identificable adecuada para su extracción del conjunto como muestra y que se puede describir, analizar o combinar de manera individual.
	Es una cantidad definida de un producto manufacturado o producido en condiciones que se supone que son uniformes.
	La unidad o unidades recogidas durante la primera etapa del proceso de muestreo.
	Una parte representativa de la muestra primaria.

V.P4 ¿Cuál de los siguientes métodos de muestreo se recomienda para su utilización en los programas de composición de alimentos? Seleccione el método correcto. (1 punto)

Métodos de muestreo	
☐	Es preferible el muestreo selectivo, porque sigue un plan de muestreo preciso.
☐	Es preferible el muestreo aleatorio, porque garantiza que cualquier unidad tenga las mismas posibilidades de quedar incluida.
☐	Es preferible el muestreo estratificado, porque el conjunto del alimento se clasifica en estratos y las muestras se seleccionan al azar en cada estrato. También se tienen en cuenta las causas más importantes de variación.
☐	Es preferible el muestreo de conveniencia para todos los alimentos, porque puede ser la única opción práctica de muestreo de alimentos silvestres o no cultivados.

V.P5 El muestreo de alimentos se puede basar en diferentes principios, con arreglo a: i) el perfil demográfico de la población que consume el alimento (sistema basado en la población), ii) el lugar de producción del alimento, o iii) una combinación de ambos. Seleccione la explicación que corresponde al sistema basado en la población. (1 punto)

Muestreo basado en la población	
☐	Se tiene en cuenta la distribución del conjunto del alimento en la zona objeto de estudio.
☐	Se tiene en cuenta la densidad de la población y su distribución.
☐	Se supone que los alimentos no están distribuidos de manera uniforme.

V.P6 Por regla general, quien elabora el protocolo de muestreo es el compilador. En él se describen todas las etapas, desde la recogida de muestras de alimentos hasta su transporte al laboratorio. Quien elabora el protocolo de análisis, sin embargo, es el analista. En él se describen todas las etapas desde la llegada de las muestras al laboratorio hasta la notificación de los datos analíticos. El transporte de las muestras y la preparación de la muestra compuesta de alimentos se puede integrar en el protocolo de muestreo o el analítico. Empareje las afirmaciones del cuadro *infra* con la letra A (protocolo de muestreo) o B (protocolo de análisis), según corresponda. Observe que algunas afirmaciones pueden corresponder a ambos protocolos. (10,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Módulo 5 – Preguntas

A Protocolo de muestreo

B Protocolo analítico

Información	
	Se basa en el conocimiento general de los alimentos, por ejemplo grupos de alimentos, distribución estacional, cuota de mercado.
	Se basa en la información sobre la manera en que los alimentos se producen, elaboran, distribuyen y consumen.
	Describe el equipo y las instalaciones de laboratorio.
	Describe los procedimientos que se utilizan para la elaboración y análisis de las muestras.
	Describe la cantidad de alimento que se ha de recoger.
	Describe los medios de transporte de las muestras de alimentos desde los lugares de recogida hasta el laboratorio.
	Describe las condiciones de almacenamiento en el laboratorio.
	Describe el personal de laboratorio.
	Describe posibles lugares para la recogida de muestras.
	Describe los métodos que se han de utilizar para el análisis de nutrientes.
	Describe medidas para garantizar la seguridad personal de los muestreadores.
	Describe la división adecuada de la zona de muestreo en unidades de muestreo.
	Describe los procedimientos para el almacenamiento de las muestras de alimento antes de su envío al laboratorio.
	Describe el calendario para el transporte de las muestras de alimentos desde los lugares de recogida hasta el laboratorio.
	Describe cuánto tiempo se pueden almacenar las muestras de alimentos antes de su envío al laboratorio.
	Describe cómo se paga a los muestreadores.
	Describe cuánto tiempo se almacenan las muestras en el laboratorio.
	Describe el sistema de garantía y control de la calidad del laboratorio.
	Enumera los nutrientes que se han de analizar, incluida el agua.
	Describe las actividades de capacitación.
	Incluye las asignaciones presupuestarias.

V.P7 Indique por qué razones los compiladores y analistas deberían colaborar en la elaboración y aplicación de protocolos de muestreo y análisis. Seleccione Verdadero o Falso. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Por qué deberían colaborar los compiladores y analistas en la elaboración y aplicación de protocolos de muestreo y análisis	Verdadero	Falso
Para beneficiarse de una planificación y presupuestación integradas (por ejemplo, para estimar los recursos necesarios), ya que el muestreo y el análisis están vinculados entre sí.		
Para garantizar mejores resultados del método.		
Para garantizar mejor calidad, representatividad y documentación de los datos.		
Para garantizar que los lugares de muestreo estén cerca del laboratorio.		
Para garantizar un proceso fluido desde el muestreo hasta el análisis, (por ejemplo, transporte y manipulación eficaces de las muestras; tiempo/capacidad/temperatura adecuados para su almacenamiento).		
Para garantizar que el muestreo y los análisis se realicen de manera que en los alimentos análogos o de los mismos grupos se recojan y analicen al mismo tiempo. De esta manera se facilita el análisis, debido a que su matriz y sus concentraciones son similares (es decir, mayor facilidad de calibración, material de referencia, etc.).		

V.P8 Indique las características de un buen plan/marco/protocolo de muestreo. Seleccione Verdadero o Falso. (5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Características de un buen plan/marco/protocolo de muestreo	Verdadero	Falso
Facilita una descripción detallada del proceso de muestreo que se ha de realizar.		
Se trata de un protocolo bien documentado escrito tras completar el proceso de muestreo.		
Describe el tipo de muestreo y su formulación particular.		
Se escribe con el objetivo de garantizar que no haya cambios significativos en la composición entre la recogida y el análisis.		

Módulo 5 – Preguntas

Características de un buen plan/marco/protocolo de muestreo	Verdadero	Falso
Incluye varios métodos posibles de muestreo por muestra de alimento, dejando la elección final al criterio del recolector.		
Define el número y el tamaño de las muestras.		
Se escribe siempre bajo contrato.		
Se basa en un entendimiento claro del conjunto del alimento objeto de estudio.		
Describe cualquier cambio en la composición del alimento entre la recogida y el análisis.		
Define los lugares de muestreo.		

V.P9 Empareje las siguientes expresiones con la descripción correspondiente. (1,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Expresiones:

1. Número de muestras del alimento recogidas
2. Número de muestras analíticas (tamaño del muestreo)
3. Número de replicaciones

Término	Descripción
	Número de muestras de alimentos analizadas. Una muestra de un producto alimenticio puede contener varios alimentos recogidos en lugares de muestreo diferentes y en distintas estaciones. Este número se notifica como número de muestras en las tablas de composición de alimentos (es decir, 'n').
	Número de repeticiones analíticas que se realizan de la misma muestra analítica para estimar la variabilidad analítica del método. Los análisis por duplicado se refieren a que la misma muestra analítica se analizó dos veces; los análisis por triplicado significan que la misma muestra analítica se analizó tres veces. Este número se notifica por separado y no es indicativo del número de muestras de alimentos recogidas.
	Número de unidades del alimento tomadas inicialmente del conjunto total.

V.P10 ¿Cuál es la fórmula para calcular un tamaño adecuado de la muestra, teniendo en cuenta las posibles variaciones de nutrientes en el alimento y la exactitud prevista? (1 punto)

V.P11 Como regla empírica, ¿cuántos alimentos deben componer una muestra de un producto alimenticio en general y para la legislación sobre etiquetado de los Estados Unidos de América en particular? ¿Cuál debe ser el número mínimo de muestras analíticas por alimento, en especial si los resultados se han de publicar en revistas previo examen colegiado? (1,5 puntos - cada respuesta correcta a continuación del punto (•) 1/2 punto)

V.P12 Puede suceder que en el curso de la redacción del protocolo combinado, es decir, la combinación del protocolo de muestreo con el de análisis, surja la necesidad de reducir el presupuesto. ¿Qué opción se debería adoptar si también se tiene intención de publicar los resultados en una revista científica? Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)

Opciones para la reducción de los costos
Reducir el número de muestras a una muestra analítica compuesta por alimento.
Reducir el número de alimentos que constituyen la muestra que se ha de analizar de 10 ó 12 a 3.
Reducir el número de muestras analíticas .a 3 por alimento

Módulo 5 – Preguntas

V.P13 Ordene las distintas etapas del muestreo, de la obtención de las muestras a su análisis. Asigne un número a cada paso, donde 1 corresponde al primer paso y 6 al último. (3,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Operaciones de muestreo	Orden
Análisis de los componentes	
Preparación de muestras compuestas	
Toma de muestras de mercancías a granel o envasadas seleccionando uno o varios lotes	
Selección de muestras primarias/brutas	
Preparación de muestras de laboratorio	
Preparación de muestras y porciones de prueba	

V.P14 ¿Qué tipo de información debe aparecer en las siguientes etiquetas o registros del alimento? Empareje los números de las descripciones correspondientes de los alimentos con los tipos de etiquetas. Tenga en cuenta que puede haber respuestas múltiples. (5 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

	Descripción del alimento en la etiqueta
1	Peso y naturaleza de la materia no comestible - peso y naturaleza de la materia comestible - peso antes de la cocción - peso después de la cocción - método utilizado para tomar la muestra analítica - almacenamiento de la muestra de alimento y de la muestra analítica - fecha de recepción en el laboratorio.
2	Nombres alternativos - nombre científico - estado de madurez - calidad - alimento vegetal o animal.
3	Uso local del alimento - dimensiones físicas - estado físico - método de elaboración y conservación - número de lote - medio de envasado.
4	Nombre común del alimento - número de código de la muestra.
5	Fecha y hora de la recogida - nombre del recolector - lugar de origen - punto de muestreo - estación - condiciones de transporte.

Tipo de etiqueta o registro	Descripción del alimento en la etiqueta
Etiqueta de una muestra de alimento	
Registro de la identificación del alimento	
Registro de la recogida	
Registro de la descripción de las muestras recogidas	
Registro de la manipulación en el laboratorio	

V.P15 Enumere las secuencia de fases en la preparación de las muestras de los alimentos que figuran a continuación. Utilice los números que aparecen en el cuadro de las fases de preparación, escribiéndolos en el orden correcto. Siga el ejemplo del pan. (5 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

	Fases de preparación de las muestras
1	Cuartear
2	Secar
3	Moler o triturar en un mortero
4	Mezclar
5	Homogeneizar
6	Limpiar
7	Separar las distintas partes
8	Separar la porción comestible
9	Picar
10	Congelar y triturar
11	Desmenuzar
12	Evitar la separación durante la mezcla
13	Utilizar una mezcladora o trituradora eléctrica

	Fases de preparación de las muestras
Ejemplo: pan	1, 2, 3, 4
Harina o leche en polvo o azúcar	
Carne y pescado	
Salsas bifásicas	
Piña	
Col	

Módulo 5 – Preguntas

V.P16 Indique, en los siguientes ejemplos, si los valores de los nutrientes analizados son más altos, más bajos o aleatoriamente diferentes cuando durante el muestreo o la preparación de la muestra se produce uno de los siguientes errores. (4,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

	Valor más bajo de los nutrientes	Valor más alto de los nutrientes	Valor diferente aleatorio
Contenido de ácidos grasos de la margarina expuesta al aire durante el transporte			
Pérdida de agua/humedad durante el almacenamiento			
Contenido de oligoelementos en una muestra de alimento preparada en un entorno polvoriento			
Contenido de calcio en el pescado cuando no se tienen en cuenta las espinas, pero la población las come			
Contenido de β -caroteno en los puerros cuando se incluyen las hojas verdes, pero la población no las come			
Contenido de hierro de los alimentos preparados en una batidora-mezcladora con cuchillas de hierro			
Operaciones de mezclar, cortar, picar o triturar no adecuadas para la muestra de alimento			
Exposición a la luz de vitaminas fotosensibles			
Contenido de vitaminas en la muestra de alimento que no se ha homogeneizado de manera adecuada			

V.P17 El tiempo y condiciones de almacenamiento pueden tener efectos nocivos en las muestras analíticas. Empareje cada uno de los posibles efectos del almacenamiento con la medida preventiva correspondiente, utilizando los números 1-7 que figuran en el cuadro de precauciones. Tenga en cuenta que puede haber elecciones múltiples. (3,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta por línea)

	Precauciones
1	Almacenamiento a bajas temperaturas
2	Almacenamiento de las muestras en recipientes herméticos o cubiertos
3	Protección de la luz
4	Neutralización del ácido
5	Almacenamiento a -30°C en recipientes herméticos en atmósfera de nitrógeno. Adición de antioxidantes o agentes bacteriostáticos
6	Pasteurización o adición de inhibidores
7	Mezcla y descongelación con suavidad sólo una vez antes del análisis. Preparación del número de porciones analíticas necesarias para todos los análisis antes del almacenamiento

Efectos del almacenamiento	Medida preventiva correspondiente
Pérdida o ganancia de agua	
Actividad microbiana que ocasiona la pérdida de carbohidratos y proteínas, pero una ganancia de vitaminas B ₁ y B ₆	
Oxidación de ácidos grasos insaturados	
Hidrólisis ácida, con pérdida de azúcares y oligosacáridos	
Fotodegradación de nutrientes, por ejemplo de la riboflavina	
Separación de emulsiones	
Actividades enzimáticas con pérdida de azúcar y vitaminas	

Módulo 5 – Preguntas

V.P18 ¿Qué precauciones habría que tomar cuando se analizan los alimentos por su contenido de vitamina C? Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)

Verdadero	Precauciones para el análisis de la vitamina C en alimentos
☐	La preparación se debe hacer con gran rapidez y el análisis de manera inmediata, a ser posible a 4°C
☐	Las precauciones para la preparación y el análisis son los mismos que para otros nutrientes
☐	La preparación se debe hacer en un ambiente seco y el análisis con gran rapidez

V.P19 El análisis del agua debe estar incluido en el plan de muestreo y análisis. ¿Cuándo y por qué se debe analizar el agua? Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Afirmaciones relativas al análisis del agua	Verdadero	Falso
El agua se debe analizar tras secar las muestras de alimentos.	☐	☐
El agua se debe analizar antes de secar y almacenar las muestras de alimentos.	☐	☐
El agua se necesita para calcular los valores de los nutrientes de la base de materia seca al peso de alimentos frescos.	☐	☐
El agua se debe analizar una vez que los alimentos se han preparado para el almacenamiento, por ejemplo después de secarlos, congelarlos o liofilizarlos.	☐	☐

V.P20 Un compilador encuentra en una revista científica un artículo con valores de los nutrientes de un alimento que desearía incorporar a la base de datos nacional de composición de alimentos. El alimento se recoge en un país extranjero y el plan de muestreo es muy amplio y se realiza bien. El alimento se analizó con métodos adecuados de análisis ¿Pueden considerarse los valores de los nutrientes recogidos en el artículo representativos del suministro de alimentos del propio país y, por consiguiente, obtener una calificación de alta calidad para el muestreo? Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)

Verdadero	Los alimentos de un país diferente pueden ser representativos de los alimentos del propio país
☐	Sí, si el plan de muestreo es muy amplio y el nombre del alimento es el mismo. Los valores de los nutrientes deberían obtener una calificación de alta calidad para el muestreo.
☐	Sí, si el plan de muestreo es muy amplio y el método de muestreo se realiza de manera semejante en el propio país. Los valores de los nutrientes deberían obtener una calificación de alta calidad para el muestreo.
☐	No, porque el alimento se recoge en un país diferente y numerosos factores como las variedades del alimento, el suelo, el clima o la elaboración pueden cambiar de un país a otro. Los valores de los nutrientes deberían obtener una calificación de baja calidad para el muestreo.

Pregunta opcional para personas con un nivel avanzado de conocimientos o que han participado en un curso sobre composición de los alimentos

V.P21 Se van a tomar muestras de mango en dos estaciones (diciembre y mayo). Por motivos de economía, se preparará una muestra compuesta de las dos estaciones antes del análisis de 10 nutrientes, incluidas vitaminas (pero excluida la vitamina C). ¿Cómo se deberían almacenar los mangos de la primera estación? Seleccione Verdadero o Falso. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Almacenamiento correcto	Verdadero	Falso
A temperatura ambiente	☐	☐
Refrigerado	☐	☐
Congelado a -18°C	☐	☐
Congelado a -30°C	☐	☐
Liofilizado	☐	☐

Módulo 5 – Preguntas

Pregunta opcional para personas con un nivel avanzado de conocimientos o que han participado en un curso sobre composición de los alimentos

V.P22 Se toman muestras de un queso y hay que enviarlas a un laboratorio para el análisis de las vitaminas. El envío al laboratorio dura tres días. No es posible mantener la muestra refrigerada durante el transporte y la temperatura ambiente es de 35°C. Seleccione Verdadero o Falso. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Consideraciones relativas al transporte	Verdadero	Falso
El transporte en un recipiente aislante hermético con hielo envasado garantiza que el contenido de agua y vitaminas se mantenga inalterado.		
El transporte en un recipiente hermético al vacío con hielo envasado garantiza que el contenido de agua y vitaminas se mantenga inalterado.		
El transporte en un recipiente aislante hermético con nitrógeno líquido garantiza que el contenido de agua y vitaminas se mantenga inalterado.		
Se puede elegir cualquier medio de transporte siempre que garantice que el contenido de vitaminas se mantendrá inalterado. El contenido de agua/humedad puede cambiar.		
Se debe buscar otro buen laboratorio al que se pueda llegar en 24 horas, ya que el transporte del queso en un recipiente aislante con hielo envasado preservará su contenido de agua y vitaminas durante ese tiempo. Después el hielo se derrite y se pueden alteraciones cambios en el queso.		

Pregunta opcional para personas con un nivel avanzado de conocimientos sobre biodiversidad alimentaria

V.P23 El muestreo de alimentos también desempeña una función importante en los estudios sobre la biodiversidad alimentaria. ¿Cuáles son los objetivos adicionales del muestreo en relación con la misma? Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Consideraciones para los estudios sobre la biodiversidad alimentaria	Verdadero	Falso
Establece conexiones entre los recursos genéticos y la composición de nutrientes de los alimentos.		
Descubre conexiones entre la composición de los alimentos y distintos productos alimenticios de marca registrada.		
Proporciona pruebas de las interacciones entre la influencia del medio ambiente y la composición de alimentos.		
Proporciona valores medios nacionales representativos de todo el año para todos los productos alimenticios.		

Pregunta opcional para personas con un nivel avanzado de conocimientos sobre biodiversidad alimentaria

V.P24 ¿Qué información adicional se necesita para la identificación correcta de los alimentos en relación con la biodiversidad alimentaria (p.ej., a nivel de variedad, cultivar o raza) y para adaptar el plan de muestreo según los propósitos de la biodiversidad alimentaria? Seleccione Verdadero o Falso. (3,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Información adicional necesaria para la biodiversidad alimentaria	Verdadero	Falso
Información taxonómica para todos los alimentos sólo a nivel de especie.		
Información taxonómica a nivel de variedad, cultivar o raza.		
Identificación genética si la taxonómica no es posible.		
Información sobre marcas registradas.		
Información ambiental y ecológica.		
Frecuencia del consumo de alimentos de los alimentos más consumidos (p.ej., manzanas, tomates).		
Información sobre si se necesita aprobación ética cuando se trabaja con comunidades indígenas y/o especies protegidas determinadas.		

Módulo 5 – Preguntas

Pregunta opcional para personas con un nivel avanzado de conocimientos o que han participado en un curso sobre composición de los alimentos

V.P25 Si bien el muestreo para las recetas es más complejo que el de los alimentos primarios, muchos procedimientos de muestreo no las comprenden. ¿Qué datos son necesarios para desarrollar un buen plan de muestreo para las recetas? Seleccione Verdadero o Falso. (4 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Datos adicionales necesarios para las recetas	Verdadero	Falso
Una receta casera debería ser representativa de lo que consume la población y debería conocerse la cantidad de todos sus ingredientes.		
Debe considerarse la manera en que la receta se prepara en el país.		
La preparación de una receta por un ama de casa seleccionada al azar con los ingredientes disponibles en su hogar será representativa de la manera en que la receta se prepara en el país.		
En el caso de una receta preparada a escala comercial (por ejemplo, en un restaurante), no siempre es posible conocer los ingredientes que se han utilizado y la cantidad de cada uno de ellos. Se deberían recoger como mínimo 10 versiones de la misma receta en distintos lugares para que fuera representativa. Por consiguiente, dado que este tipo de receta puede ser muy diferente de la que se prepara en casa, se debería describir como receta comercial.		
El muestreo de los ingredientes de una receta se puede simplificar (por ejemplo en un mercado cercano) porque la consideración más importante es que las cantidades de los ingredientes sean representativas del consumo medio de la receta en el país.		
La información acerca de las recetas de consumo más frecuente en el país y sus ingredientes se puede obtener de encuestas de consumo de alimentos y libros de cocina normales o mediante grupos específicos.		
En teoría, el muestreo de los ingredientes de las recetas debería seguir los mismos procedimientos que se aplicarían si se recogieran para productos alimenticios simples.		
Debería analizarse la receta preparada con la mayor rapidez posible o almacenarla de manera adecuada, a fin de evitar cambios en la composición, en particular por lo que se refiere a las vitaminas		

EJERCICIOS

V.E1 Un compilador tiene previsto tomar muestras de arroz, el alimento más importante del país, y analizar la mayor parte de los nutrientes para su inclusión en la tabla nacional de composición de alimentos. El país tiene una población de 60 millones de habitantes, el 50 por ciento de los cuales vive en tres ciudades —A, B y C— de igual importancia. Las ciudades A y B están situadas en el norte y la ciudad C en el sur. El resto de la población está distribuida de manera uniforme en 10 distritos de todo el país. La mitad del arroz se importa (una variedad de arroz blanco y todo el arroz precocido) y la otra mitad se cultiva en el país (dos tercios en el norte y un tercio en el sur). Hay dos períodos de crecimiento en el norte y uno en el sur. Hay tres variedades de arroz: las variedades 1 y 2 crecen en el norte y la variedad 3 en el sur. Los consumidores pueden distinguir entre las variedades de arroz. La mayor parte se consume como arroz blanco, pero el 20 por ciento de la población come arroz precocido. El método de cocción predominante consiste en hervirlo, si bien el 10 por ciento lo fríe a continuación. No hay a disposición datos nacionales de composición de alimentos para el arroz. En una tabla de composición de alimentos extranjera hay valores de los nutrientes para el arroz blanco y el precocido. Algunos ejemplos son:

	Arroz blanco crudo	Arroz moreno crudo
Proteínas (g)	8,4 (8,3-8,5)	9,0 (8,6-9,5)
Tiamina (mg)	0,41 (0,32-0,53)	0,59 (0,42-0,69)
Hierro (mg)	0,5 (0,1-1,3)	1,4 (0,35-2,5)

a) El compilador desea analizar el arroz blanco crudo, por ser el alimento más consumido. Se presume que los valores de los nutrientes presentan grandes diferencias entre las regiones, pero que éstas son mucho menores entre las estaciones. El presupuesto a disposición permite analizar tres muestras analíticas de tres alimentos. Enumere los nombres de los alimentos que han de analizarse teniendo en cuenta el origen del arroz. (3 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Nombres de los tres alimentos que han de analizarse si se presume que pueden existir diferencias debidas al lugar de producción del arroz (región, importado)

- 1.
- 2.
- 3.

b) El compilador desea analizar el arroz blanco crudo, por ser el alimento más consumido. Se presume que los valores de los nutrientes del arroz nacional presentan grandes diferencias entre las estaciones, pero que éstas son mucho menores entre las regiones. El presupuesto a disposición permite analizar tres muestras analíticas de tres alimentos. Enumere los nombres de los alimentos que han de analizarse teniendo en cuenta las diferencias estacionales, arroz importado incluido. (3 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Nombres de los tres alimentos que han de analizarse si se presume que pueden existir diferencias estacionales, arroz importado incluido.

- 1.
- 2.
- 3.

c) El compilador desea analizar el contenido de nutrientes de la variedad 1. Se presume que los valores de los nutrientes presentan grandes diferencias entre los lugares, pero que éstas son mucho menores entre las estaciones. El presupuesto a disposición permite analizar tres muestras analíticas. Enumere los nombres de los alimentos que han de analizarse, considerando las diferencias regionales de la variedad 1. (3 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Nombres de los alimentos de las tres muestras analíticas de la variedad 1 si se presume que pueden existir diferencias regionales.

- 1.
- 2.
- 3.

d) Tras analizar el arroz blanco crudo a fin de estimar las diferencias regionales, se asigna un presupuesto adicional para tres análisis con objeto de investigar el contenido de nutrientes del arroz cocinado y publicar los resultados en una base de datos de composición de alimentos y en un artículo científico. Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)

	Opciones para analizar el arroz cocinado y publicar los resultados en una base de datos y un artículo científico
	Se elige analizar sólo una muestra de arroz blanco hervido, porque es el método más común de cocción: se hierve el arroz de las mismas tres muestras regionales antes mencionadas y se analizan por separado. Luego se calculan los factores de retención de los nutrientes, que más tarde se pueden utilizar para calcular los valores de los nutrientes de otro arroz hervido.
	Se elige analizar una muestra de arroz blanco hervido (compuesto de las tres muestras regionales), una de arroz blanco frito y una de arroz precocido hervido. De esta manera se analizan los principales métodos de cocción.
	Se elige analizar dos muestras de arroz blanco hervido (una compuesta de la nacional y otra de arroz importado) y una de arroz precocido hervido. De esta manera queda bien definido el hervido como principal método de cocción y se tienen también en cuenta las diferencias regionales

e) Calcular el número de muestras para el hierro en el arroz blanco crudo (la media de la tabla de composición de alimentos extranjera es de 0,5 mg/100 g y el intervalo es de 0,1 – 1,3 mg/100 g). Se prevé una exactitud del 10 por ciento y un nivel de confianza del 95 por ciento. Para poder estimar el tamaño de la muestra se necesita la desviación estándar (DE) y tres valores para calcularla. Para este ejercicio, la DE se estima en 0,6 y se supone que la media es un valor (los valores son: 0.1; 0.5 y 1.1). Se supone además un tamaño de la muestra de 10 para el valor t. (2 puntos)

Nota. Para un tamaño de la muestra de 10 $t = 2,262$ y $t^2 = 5,1166$

$$\text{Tamaño de la muestra} > (t_{\alpha/2, n-1})^2 \times \text{DE}^2 / (\text{exactitud} \times \text{media})^2$$

V.E2 Un compilador ha tomado muestras de manzanas para su análisis y su inclusión en la base de datos nacional de composición de alimentos. En cada una de las cuatro estaciones se recogieron 10 manzanas en 12 lugares de muestreo de todo el país, con inclusión de supermercados, mercados y tiendas pequeñas. Los 12 lugares de muestreo son representativos de las 12 regiones del país. (3 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Módulo 5 – Preguntas

a) Qué número de muestras se indicará en la base de datos de composición de alimentos si cada alimento tuviera que analizarse por separado?

b) Qué número de muestras se indicará en la base de datos de composición de alimentos si tuviera que prepararse y analizarse una muestra compuesta por estación?

c) Qué número de muestras se indicará en la base de datos de composición de alimentos si todas las manzanas se pusieran en una muestra compuesta y se analizaran por duplicado?

V.E3 Dado que los alimentos son material biológico, el mismo producto alimenticio puede tener composiciones diferentes. Así pues, cuanto mayor sea el número de muestras analíticas que contribuyen al valor medio, más exactos serán los datos. En el ejemplo *infra*, calcule el valor medio del alimento para los tres planes distintos de muestreo. (4,5 puntos - 1 punto por cada cálculo correcto y 1/2 punto por cada respuesta correcta de la interpretación)

Valor analítico (mg/100g de alimento comestible)	Alimentos seleccionados mediante un plan de muestreo		
	Plan 1 (n = 10)	Plan 2 (n = 5)	Plan 3 (n = 1)
52	x		
121	x	x	
88	x		
47	x	x	
39	x		x
94	x	x	
102	x		
83	x	x	
75	x		
66	x	x	
Valor en la base de datos de composición de alimentos			

Interpretación:

Verdadero	Falso	Interpretación de la cualidad del valor en relación con el número de muestras analizadas
		Cuando se toma y analiza una muestra (por ejemplo, de la tienda de la esquina) no se introduce ninguna desviación
		Cuanto más muestras de alimentos se tomen y analicen por separado, más se acercará el valor medio a la verdadera media. Este enfoque permite evaluar la variabilidad en la composición nutricional.
		Cuanto más muestras se tomen y analicen como una muestra compuesta, más se acercará el valor medio a la verdadera media. Este enfoque permite evaluar la variabilidad en la composición nutricional.

Módulo 5 – Preguntas

V.E4 Para el análisis de una serie de componentes, se necesita un kg de peso de muestra analítica por replicación. El laboratorio realiza todos los análisis por duplicado. El alimento tiene una porción comestible del 40 por ciento y está previsto el almacenamiento de una muestra adicional en el congelador para el caso de que el laboratorio pierda una muestra. Seleccione el peso del alimento que se ha de recoger. (1 punto)

	Peso necesario del alimento
☐	3400 g
☐	7500 g
☐	4200 g
☐	3000 g

Módulo 6

ASPECTOS RELATIVOS A LA CALIDAD DE LOS DATOS ANALÍTICOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este módulo, el estudiante será capaz de:

- ✦ comprender los principios que rigen la elección de los métodos analíticos;
- ✦ aplicar estos principios en el laboratorio o cuando se elige un laboratorio para el análisis químico;
- ✦ comprender la importancia y la aplicación de la garantía de la calidad en la labor analítica.

LECTURA OBLIGATORIA

- **Elliot, J.** *Laboratory Quality Systems Assuring Quality in Laboratory performance – Introduction and Overview*. Presentación en PowerPoint disponible en: <http://wwwn.cdc.gov/dls/ila/cd/guam/files/Module%201-QS%20Overview.ppt#1>

Y si es posible:

- **Greenfield, H. y Southgate, D.A.T.** 2006. *Datos de composición de alimentos – obtención, gestión y utilización*. FAO. Roma. Capítulos 5 (pág. 88), 6 (págs. 83-96), 7 (págs. 117, 135) y 8 (págs. 149-162). Los números de página indicados corresponden a los del libro y no a los del archivo PDF. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y4705s/y4705s.pdf>.
- **Codex Alimentarius.** 2007. *Informe de la 28.ª reunión del Comité del Codex sobre Métodos de Análisis y Toma de Muestras (ALINORM 07/30/23), julio de 2007, Apéndice V*, págs. 50-61. Disponible en: <http://www.codexalimentarius.net/web/archives.jsp?lang=es>.
- **EURACHEM/CITAC.** 2000. *Guide CG4 Quantifying uncertainty in analytical measurement*. QUAM: 2000.1, segunda edición, págs. 3–10. Disponible en: <http://www.eurachem.org/guides/QUAM2000-1.pdf>.
- **EURACHEM/CITAC Guide.** 2003. *Traceability in Chemical Measurement – A guide to achieving comparable results in chemical measurements*, págs 3–14. Disponible en: <http://www.eurachem.org/>

MATERIAL PARA EJERCICIOS

- Sitio web de la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios <http://www.ilac.org/index.php?id=376>
- Sitio web de la National Accreditation Board for Testing and Calibration Laboratories, <http://www.nabl-india.org/nabl/asp/users/documentMgmt.asp?docType=both>

RECOMENDACIÓN

Puede ser útil completar el Módulo 4.d (Métodos de análisis de los componentes) antes de comenzar con la pregunta VI.P2.

GRADO DE RELEVANCIA PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE USUARIOS (EN UNA ESCALA DE + A +++)

- Compiladores/usuarios profesionales ++
- Analistas +++++

TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS

- Lectura: 1–3 horas
- Responder a las preguntas: 1–3 horas
- Completar los ejercicios: 1–3 horas

LECTURA ADICIONAL RECOMENDADA

- **EURACHEM.** 1998. *The Fitness for Purpose of Analytical Methods - A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics*. Disponible en: <http://www.eurachem.org/guides/valid.pdf>.
- **ISO/IEC.** 2005. *ISO/IEC 17025. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*. Edition 2. Disponible en: http://www.iso.org/iso/Catalogue_detail?csnumber=39883.
- **Wolf, W.R. y Andrews, K.W.** 1995. A system for defining reference materials applicable to all food matrices. *Fresenius' Journal of Analytical Chemistry*. 352(1-2):73-6.

Preguntas

VI.P1 Explique por qué un compilador necesita comprender los principios que rigen la elección de los métodos analíticos y los planes de garantía de calidad de los laboratorios. Seleccione Verdadero o Falso. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Razones por las que un compilador necesita conocer los principios que rigen la elección de los métodos analíticos y los planes de garantía de calidad de los laboratorios	Verdadero	Falso
Para poder seleccionar un laboratorio apropiado		
Para poder juzgar la calidad de los valores de los nutrientes		
Para poder calcular las recetas		
Para poder examinar los resultados analíticos con los analistas		
Para poder seleccionar los métodos analíticos apropiados para la nutrición humana		

VI.P2 La calidad del laboratorio influye en la calidad de los valores de los nutrientes. Indique los criterios que determinan la calidad de los datos de composición. Seleccione Verdadero o Falso. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Criterios	Verdadero	Falso
Ejecución cuidadosa por un analista con experiencia		
Elección del método analítico apropiado y exacto		
Asignación de un presupuesto elevado		
Plan de garantía de calidad del laboratorio		
Muestreo y manipulación de las muestras		

VI.P3 Indique para los siguientes nutrientes la categoría correcta de idoneidad y disponibilidad de los métodos. (9 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta por componente)

- métodos buenos: evaluados ampliamente mediante ensayos en colaboración;
- métodos adecuados: evaluados con un número limitado de estudios;
- métodos no adecuados para ciertos alimentos: no estudiados en una gama amplia de matrices alimentarias;
- sin métodos: no hay métodos analíticos a disposición para determinar el componente;
- no aplicable: no determinado utilizando métodos analíticos sino calculado.

	Métodos buenos	Métodos adecuados	No adecuados para ciertos alimentos	Sin métodos	No aplicable
Parte rechazada/comestible; energía					
Agua; alcohol; cenizas					
Proteínas					
Nitrógeno total; aminoácidos					
Carbohidratos totales por diferencia					
Azúcares individuales y totales; almidón					
Grasa					
Colesterol					
Ácidos grasos saturados; ácidos grasos monoinsaturados; ácidos grasos poliinsaturados					

Módulo 6 – Preguntas

	Métodos buenos	Métodos adecuados	No adecuados para ciertos alimentos	Sin métodos	No aplicable
Ácidos grasos <i>trans</i>					
Hierro; calcio; magnesio; potasio; cinc					
Yodo					
Selenio					
Ácido ascórbico					
Vitamina C					
Folato					
Tiamina; riboflavina; niacina					
Vitamina A total					
Retinol; carotenos; isómeros de las vitaminas D y E					

VI.P4 Empareje los siguientes términos con la definición correspondiente. (3,5 puntos - 1/2 punto para cada respuesta correcta)

Nota. Podría ser útil consultar también el sitio web del Codex en <http://www.codexalimentarius.net/web/archives.jsp?lang=es> – ALINORM 07/30/23, Apéndice V.

Términos:

1. Precisión
2. Fiabilidad
3. Aplicabilidad
4. Exactitud
5. Solidez
6. Sensibilidad
7. Especificidad

Número	Definición
	Proximidad entre el resultado de un ensayo o una medición y el valor verdadero (Codex, 2007).
	Cociente del cambio en la indicación de un sistema de medición y el correspondiente cambio en el valor de la cantidad que se está midiendo (Codex, 2007)
	Analitos, matrices y concentraciones en relación con los cuales puede utilizarse satisfactoriamente un método de análisis (Codex, 2007). Puede incluir también advertencias acerca de la interferencia conocida de otros analitos
	Capacidad de un método para medir sólo la sustancia deseada. Con mucha frecuencia, los métodos se basan en la ausencia de interferencias para conseguir el objetivo.
	Proximidad entre los resultados de ensayos o mediciones independientes obtenidos en condiciones establecidas. La precisión depende sólo de la distribución de los errores aleatorios y no tiene relación con el valor verdadero ni con el valor especificado (Codex, 2007).
	Medida de la capacidad de un procedimiento analítico para no resultar afectado por variaciones pequeñas pero deliberadas de los parámetros del método. Proporciona una indicación de su fiabilidad durante su utilización normal (Codex, 2007)
	Término cualitativo que expresa el grado de satisfacción con los resultados de un método en relación con su aplicabilidad, especificidad, exactitud, precisión, detectabilidad y sensibilidad. El tipo, la concentración del componente y la finalidad del análisis determinan la importancia relativa de las distintas propiedades

VI.P5 Indique los tres criterios esenciales para seleccionar un método analítico orientado a la obtención de datos con destino a un programa nacional de composición de alimentos como el propuesto por Egan (1974). Seleccione Verdadero o Falso. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Módulo 6 – Preguntas

Criterios	Verdadero	Falso
Se ha de dar preferencia a los métodos cuya fiabilidad se ha establecido mediante estudios en colaboración con la intervención de varios laboratorios.		
Se ha de dar preferencia a los métodos recomendados o adoptados por una organización nacional.		
Se ha de dar preferencia a los métodos cuya fiabilidad haya sido establecida por el laboratorio principal en el sector.		
Se ha de dar preferencia a los métodos de análisis aplicables a una matriz de alimentos específica.		
Se ha de dar preferencia a los métodos recomendados o adoptados por organizaciones internacionales.		
Se ha de dar preferencia a los métodos de análisis que sean aplicables a la más amplia variedad de tipos y matrices de alimentos más que a los que sólo se pueden utilizar para alimentos específicos, en particular si en el laboratorio es factible un único método.		

VI.P6 ¿Pueden los laboratorios con equipo menos complejo obtener buenos resultados analíticos aplicando un método de análisis con uso abundante de mano de obra, pero válido? Seleccione Verdadero o Falso. (1,5 puntos $\frac{1}{2}$ punto por cada respuesta correcta)

Afirmación	Verdadero	Falso
Sí, si el método se ajusta a criterios de calidad válidos y el personal es capaz de aplicarlo correctamente ya que es personal cualificado.		
No, porque solamente puede producir resultados de buena calidad un equipo complejo con procedimientos automatizados.		
No, porque todos los métodos analíticos manuales y con uso abundante de mano de obra tienen un nivel de exactitud bajo.		

VI.P7 Empareje los siguientes términos con la definición correspondiente. (3 puntos - $\frac{1}{2}$ punto por cada respuesta correcta)

Nota. Podría ser útil consultar también el sitio web del Codex en <http://www.codexalimentarius.net/web/archives.jsp?lang=es> – ALINORM 07/30/23, Apéndice V.

Términos:

1. Desviación estándar de la repetibilidad
2. Desviación estándar relativa de la repetibilidad
3. Límite de detección
4. Límite de cuantificación
5. Recuperación
6. Reproducibilidad/repetibilidad

Número	Definición
	Precisión en condiciones de repetibilidad [reproducibilidad] (Codex, 2007).
	Desviación estándar de los resultados de un ensayo o una medición en condiciones de repetibilidad [reproducibilidad] (Codex, 2007).
	Proporción de la cantidad de analito presente y/o añadida en la porción analítica del material de ensayo, que se extrae y presenta para medición (Codex, 2007).
	Cantidad de un analito correspondiente a la señal de medición más baja con la cual una confianza definida puede interpretarse como indicativa de que el analito está presente en la muestra analizada, pero no permite su cuantificación. Se define convencionalmente como muestra testigo $+ 3\sigma$, donde σ representa la desviación estándar de la señal del valor de la muestra testigo (definición de la Unión Internacional de Química pura y Aplicada [UIQPA]).
	En un procedimiento analítico es la cantidad más baja de un analito en una muestra de laboratorio que puede determinarse cuantitativamente con una confianza definida (Codex, 2007).
	Se calcula dividiendo la desviación estándar de la repetibilidad [reproducibilidad] por la media. Es una medida útil de la precisión en estudios cuantitativos. Sus valores son independientes de la cantidad de analito dentro de una escala razonable y facilitan la comparación de las variabilidades a diferentes concentraciones (Codex, 2007).

Módulo 6 – Preguntas

VI.P8 ¿Es necesario que un laboratorio evalúe un método bien establecido? Explique brevemente su respuesta. (1 punto)

VI.P9 Ponga en el orden correcto los cinco pasos que necesita un analista para familiarizarse con un método, correspondiendo el 1 al primer paso y el 5 al último. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Pasos necesarios para familiarizarse con un nuevo método	
	Realizar un ensayo (descartando los resultados) para comprobar las etapas, en particular con respecto al tiempo. El personal con menos experiencia tal vez necesite tiempo para ajustarse si hay muchas operaciones importantes (por ejemplo, como en el método de los polisacáridos no amiláceos, donde las etapas de mezcla son decisivas).
	Comprobar la lista de los reactivos necesarios (tal vez haya que normalizar algunos reactivos antes de comenzar con el método), las concentraciones de ciertos reactivos, las condiciones descritas, el tiempo y el equipo necesarios y cualquier otra especificación establecida para el equipo.
	Realizar 'una labor teórica' para garantizar la comprensión del principio del método.
	Evaluar los aspectos críticos de cada etapa, para familiarizarse plenamente con la finalidad y la lógica del método.
	Estudiar el protocolo oficial para el método.

VI.P10 La metrología es la rama de la ciencia que se ocupa de las mediciones. Nos permite comprender las determinaciones teóricas y experimentales y las incertidumbres en las mediciones, y, por consiguiente, la validez (y la fiabilidad) de los resultados analíticos. Su principal característica es la rastreabilidad, es decir, cada medición analítica obtenida por medio de cualquier método de análisis se puede validar mediante un punto de referencia común. Empareje los siguientes términos con la definición correspondiente. (4 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nota. Podría ser útil consultar también el sitio web del Codex en <http://www.codexalimentarius.net/web/archives.jsp?lang=es> – ALINORM 07/30/23, Apéndice V, y la Guía EURACHEM/CITAC, 2003, disponible en: <http://www.eurachem.org/>.

Términos:

1. Material de referencia certificado (MRC)
2. Estudio del funcionamiento de los laboratorios
3. Estudio entre laboratorios
4. Material de referencia
5. Validación
6. Calibración
7. Rastreabilidad
8. Incertidumbre en la medición

Número	Definición
	Confirmación mediante el examen y el suministro de pruebas objetivas de que se cumplen los requisitos particulares para un uso específico previsto (definición ISO) y de que se han producido los resultados esperados.
	Un estudio en el que varios laboratorios miden una cantidad en una o más porciones "idénticas" de materiales homogéneos y estables, en condiciones documentadas, y cuyos resultados se compilan en un único documento (Codex).
	Parámetro asociado con el resultado de una medición que caracteriza la dispersión de los valores que razonablemente se podrían atribuir a la medición (analito).
	Proceso que consiste en una o más mediciones realizadas por un grupo de laboratorios sobre una o más muestras de ensayo estables y homogéneas mediante los métodos seleccionados o empleados por cada laboratorio. Los resultados notificados se comparan con los resultados de otros laboratorios o bien con el valor de referencia conocido o asignado, en general con el objetivo de mejorar el funcionamiento de los laboratorios. Se denomina también ensayo de idoneidad (Codex).

Módulo 6 – Preguntas

Número	Definición
	Material acompañado por un certificado autenticado, en el que a cada cantidad especificada corresponden un valor, una incertidumbre en la medición y una cadena declarada de rastreabilidad metrológica (Codex)
	Propiedad del resultado de una medición que relaciona el resultado con una referencia declarada o el valor de un estándar en virtud del cual puede relacionarse con referencias declaradas mediante una cadena continua de comparaciones, cada una de las cuales contribuye a la incertidumbre en la medición declarada (Codex).
	Material suficientemente homogéneo y estable con respecto a una o más cantidades especificadas. Se utiliza para calibrar un sistema de medición, evaluar un procedimiento de medición, o asignar valores e incertidumbres en la medición a cantidades del mismo tipo de materiales (Codex).
	Proceso para validar una técnica y un equipo de medición específicos o para establecer la relación entre un aparato de medición y las unidades de medida. Se compara un dispositivo o una medición de magnitud o exactitud <i>desconocida</i> con un dispositivo o una medición con un patrón exacto <i>conocido</i> (por ejemplo MRC).

VI.P11 Seleccione de entre las siguientes técnicas las que permiten al laboratorio validar sus resultados en el ámbito del propio laboratorio o con otros laboratorios. Tenga en cuenta que algunas técnicas se pueden aplicar a ambos tipos de validación. (3,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Técnicas	Validación en el ámbito del laboratorio	Validación entre laboratorios
Estudio de recuperación		
Determinaciones replicadas		
Uso de muestras estándar y auténticas		
Uso de muestras normales/ordinarias con concentraciones variables		
Uso de muestras de alimentos analizadas con distintos métodos		
Análisis realizados por un segundo analista		
Estudios en colaboración		

VI.P12 Ordene el siguiente material de referencia en función de la calidad y el costo, siendo 1 el más alto y 3 el más bajo. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Material de referencia	Calidad	Costo
Material de referencia certificado/normalizado		
Muestra estándar/auténtica		
Material de referencia interno		

Pregunta opcional para las personas con un nivel avanzado de conocimientos o que han participado en un curso sobre composición de alimentos

VI.P13 Se puede utilizar una sustancia pura (por ejemplo un metal puro) como material de referencia para establecer la rastreabilidad hasta una unidad del SI, pero en muchos casos la incertidumbre del resultado es inaceptablemente alta. Por consiguiente, con frecuencia se utiliza material de referencia certificado (MRC), también llamado material de referencia normalizado (MRN), con valores certificados para establecer la rastreabilidad hasta una unidad del SI. Tiene asimismo la ventaja de ser un alimento con una matriz específica y la certificación se aplica a la matriz específica y a una concentración. El material de referencia secundario es de producción nacional, se calibra mediante un MRC y se puede utilizar en determinaciones analíticas ordinarias. El material de referencia terciario suele ser de producción interna del laboratorio y se calibra mediante un MRC o un material de referencia secundario para ciertas mediciones (analitos). Empareje los siguientes términos relacionados con los materiales de referencia con la afirmación correspondiente. Es posible asignar más de un término a cada afirmación. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Módulo 6 – Preguntas

Nota. Véase también EURACHEM/CITAC. 2000. Guide CG 4 *Quantifying uncertainty in analytical measurement*. QUAM:2000.1, segunda edición, págs. 9-10. Disponible en: <http://www.eurachem.org/guides/QUAM2000-1.pdf>.

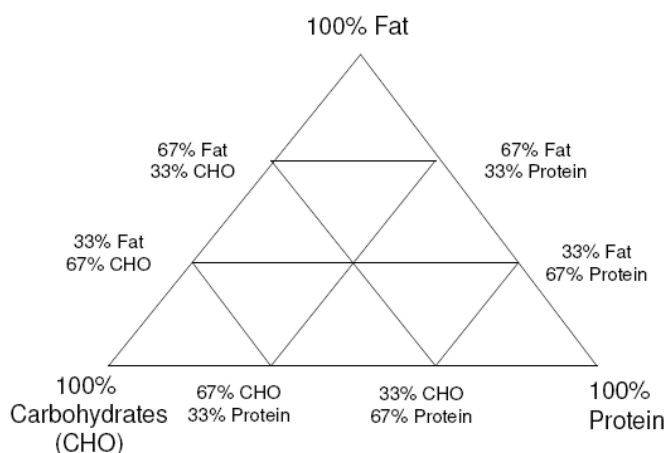
Términos relacionados con los materiales de referencia:

1. Material de referencia de una sustancia pura
2. Material de referencia certificado
3. Material de referencia secundario
4. Material de referencia terciario o interno.

Afirmaciones sobre el material de referencia	
	Material de matriz natural suministrado por instituciones reconocidas a nivel internacional, que se puede enriquecer con ciertos compuestos. Está certificado para un cierto número de analitos de concentración específica y se utiliza para calibrar instrumentos, garantizando al mismo tiempo que no cree interferencia una matriz de un alimento específico.
	Material de referencia a menudo producido en el laboratorio con una matriz específica de un analito. Tiene con frecuencia más calidad que las muestras estándar o auténticas y se utiliza en el trabajo ordinario para vigilar el funcionamiento del método.
	Sustancia de la máxima pureza que suministran instituciones reconocidas a nivel internacional y que representa la excelencia metrológica debido a su elevada garantía de exactitud. Se puede utilizar para calibrar el MRC y los métodos.
	Se puede utilizar para establecer la rastreabilidad de mediciones a largo plazo, identificar y elaborar métodos analíticos exactos y validar métodos independientes. Es el único material de referencia que se puede utilizar para satisfacer las necesidades normativas.
	Con frecuencia es más económico y ofrece una menor garantía de exactitud que el MRC. Se utiliza para obtener material de referencia interno. Se produce en el ámbito nacional o regional.

Pregunta opcional para personas con un avanzado nivel de conocimientos o que han participado en un curso sobre composición de alimentos

VI.P14 Wolf y Andrews (1995) sugieren que todos los alimentos se pueden clasificar en uno de los nueve campos de la pirámide que figura a continuación. Proponen que los alimentos del mismo sector son similares desde el punto de vista químico, por lo que deberían mostrar un comportamiento analítico analítica semejante. Como consecuencia, ha de usarse el mismo MRC. Indique las afirmaciones correctas sobre la matriz y la elección de MRC apropiado. Seleccione Verdadero o Falso. (1,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)



Afirmaciones correctas relativas al MRC	Verdadero	Falso
Para elegir el MRC apropiado, hay que tener en cuenta los contenidos de proteínas, grasas y carbohidratos del alimento que ha de analizarse.		
Las proteínas son el único componente de la matriz del MRC que causa interferencia.		
Los MRC se pueden desarrollar para cada uno de estos nueve grupos y se pueden utilizar en general para los alimentos de dicho grupo.		

Módulo 6 – Preguntas

Pregunta opcional para personas con un nivel avanzado de conocimientos o que han participado en un curso sobre composición de alimentos

VI.P15 Indique los criterios para una muestra de control de calidad interno o material de referencia interno. Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Criterios para una muestra de control de calidad interno	Verdadero	Falso
Homogénea.		
Matriz semejante para la muestra de prueba. Matriz y analito deben permanecer estables a lo largo del tiempo.		
Matriz semejante para una muestra de prueba y una cantidad de analito conocida y certificada.		
Razonablemente económica y fácilmente disponible en cantidades suficientes.		

VI.P16 ¿Cuáles de los siguientes materiales se utilizan con frecuencia como material de referencia interno? Seleccione Verdadero o Falso. (5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Materiales utilizados con frecuencia como material de referencia interna	Verdadero	Falso
Polvos no desagregables, como la leche desnatada en polvo		
Huevo en polvo		
Aceite de pescado		
Mezclas en polvo para administración parenteral de alimentos		
Harina de soja		
Harina de pescado		
Leche		
Gelatina		
Cereales para el desayuno		
Harinas		

VI.P17 Empareje los tres tipos de estudios en colaboración con su finalidad. (1,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Tipos de estudios en colaboración:

1. Turno rotatorio o ensayo comparativo entre laboratorios
2. Tipo utilizado por la Oficina Comunitaria de Referencia (BCR)
3. Tipo utilizado por la AOAC

Tipo	Finalidad
	Desarrollar materiales certificados.
	Establecer los resultados de un método.
	Suministrar evaluaciones comparativas de los resultados de los laboratorios.

Pregunta opcional para las personas con un avanzado nivel de conocimientos o que han participado en un curso sobre composición de alimentos

VI.P18 Se recomiendan distintos valores z o DE para examinar los resultados analíticos (u otros). Dos ejemplos: 1) en la ISO 8258:1991 (gráfico de control de Shewhart) se utilizan 2 DE para el aviso y 3 DE para las medidas correctoras; y 2) la Asociación de Naciones de Asia Sudoriental (ASEANFOODS) acepta los valores nacionales comprendidos en los valores 3 z y los valores internacionales comprendidos en los valores 5 z. ¿Por qué difieren los valores de examen en función de las distintas finalidades? Seleccione Verdadero o Falso. (1 punto)

Criterios para el examen de los datos	Verdadero	Falso
Cuanto más parecidas son las muestras de alimentos, más pequeños deben ser los valores de la DE o el valor z con respecto a la media.		
Todos los laboratorios deben poder generar valores en los límites de 2 DE para alimentos semejantes.		
Si en un conjunto de datos se incluyen valores de calidades y orígenes diversos (por ejemplo, no analíticos o de distintas fuentes), el valor z o la DE pueden ser más elevados debido a una variabilidad prevista superior.		

Módulo 6 – Preguntas

VI.P19 Indique la finalidad de las verificaciones siguientes. Seleccione ‘Preparación, por ejemplo, de la muestra de laboratorio’, ‘Método analítico’ o ‘Cálculos’. Algunas afirmaciones pueden tener dos respuestas correctas. (7 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nota: Los cálculos no se deben seleccionar si se necesita un paso del cálculo mientras se realiza una verificación con otro fin. Por ejemplo, la verificación de la dilución correcta de una muestra de laboratorio corresponde a ‘Preparación, por ejemplo de muestras de laboratorio’.

Verificación	Preparación, por ejemplo, de la muestra de laboratorio	Método analítico	Cálculos
Verificación del funcionamiento de las fases fundamentales del método.			
Realización de un estudio de recuperación.			
Nuevo cálculo de la recuperación.			
Verificación de los cálculos, incluidas todas las operaciones secundarias, como la derivación de las ecuaciones, las operaciones matemáticas sencillas, las unidades.			
Verificación de la destrucción de la matriz (para las cenizas).			
Verificación de la integridad de la extracción y la saponificación.			
Verificación del funcionamiento del equipo analítico.			
Replicación de las determinaciones.			
Verificación de la homogeneidad de la muestra de alimento.			
Uso de material de referencia homogéneo.			
Verificación de la composición y concentración de las soluciones.			
Realización de un análisis a ciegas.			
Realización de curvas normalizadas.			
Verificación de la medición de los picos registrados.			

VI.P20 Describa brevemente tres procedimientos comunes que pueden conducir a errores sistemáticos en los valores analíticos. (3 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

- 1.
- 2.
- 3.

VI.P21 Empareje los siguientes términos con la definición correspondiente. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Términos:

- 1 Calidad de los datos
- 2 Control de calidad
- 3 Garantía de calidad / programa de garantía de calidad
- 4 Buenas prácticas de laboratorio

Módulo 6 – Preguntas

Número del término	Definición
	Conjunto de todas las medidas previstas y sistemáticas necesarias para tener suficiente confianza en que un producto, proceso o servicio se ajustará a determinados requisitos de calidad (establecidos a tal propósito). Esto incluye medidas objetivas para evaluar los resultados del laboratorio. La finalidad es mejorar y estabilizar los resultados.
	Resumen de todas las características que hacen que los valores sean apropiados para el uso previsto.
	Técnicas y actividades operacionales que se utilizan para satisfacer los requisitos de calidad. La finalidad es examinar el producto o servicio para detectar eventuales errores.
	Proceso organizativo y condiciones en las que se planifican, realizan, supervisan, registran y notifican los estudios de laboratorio.

VI.P22 Todas las tareas de un programa de garantía de calidad (PGC) se pueden clasificar. Las *medidas preventivas* se adoptan antes del análisis para garantizar la exactitud de la prueba analítica. Las *medidas de evaluación* son procedimientos aplicados durante los análisis para determinar si los sistemas funcionan de manera correcta. Las *medidas de corrección* se adoptan para corregir un error cuando se detecta. Asigne los elementos siguientes de un PGC a la categoría correspondiente: ‘Medidas de prevención de errores’, ‘Medidas de evaluación del funcionamiento del método’ y ‘Medidas de corrección de errores’. (7,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Elementos del PGC	Medidas de prevención de errores	Medidas de evaluación del funcionamiento del método	Medidas de corrección de errores
Utilización apropiada de grupos control y estándares de referencia.			
Calificación adecuada, motivación y formación continua del personal.			
Sustitución de los reactivos defectuosos.			
Control de calidad de los reactivos, los objetos de vidrio y los disolventes.			
Control de calidad del funcionamiento de los instrumentos y demás equipo.			
Gestor del laboratorio con responsabilidades en el PGC.			
Investigación de valores excepcionalmente altos o bajos, con inclusión de análisis repetidos; verificación de posibles pérdidas o contaminación de analitos; nueva verificación de los cálculos.			
Espacio de laboratorio bien organizado; ventilación buena y campanas de extracción de humos; suministro de energía suficiente; y calidad y volumen adecuados de agua destilada y de reactivos.			
Nueva calibración.			
Prevención de la contaminación.			
Preparación de un manual de garantía de calidad para consulta regular por parte del personal.			
Mantenimiento de un sistema adecuado de registro para los resultados analíticos.			
Programas de mantenimiento, comprobación y sustitución periódicos del equipo.			
Examen cuidadoso de los resultados, incluida la comparación con los de otros laboratorios; selección de análisis para su repetición.			
Máxima atención a todos los aspectos del muestreo; almacenamiento adecuado de las muestras de alimentos.			

Módulo 6 – Preguntas

VI.P23 Indique las afirmaciones correctas relativas a los estudios de recuperación. Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	Afirmaciones relativas a los estudios de recuperación
		Los estudios de recuperación se utilizan para observar la exactitud de un método.
		Los estudios de recuperación se utilizan para determinar si un método analítico permite o no identificar de manera adecuada distintas concentraciones de componentes intrínsecos en una muestra de alimentos.
		Los estudios de recuperación de componentes añadidos indican la capacidad del método para determinar el contenido de componentes endógenos en la matriz alimentaria.
		La recuperación se evalúa mediante la relación entre la concentración observada y el material que contiene el analito en un nivel de referencia.

VI.P24 Los gráficos de control se utilizan para verificar la validez de los valores analíticos. Seleccione Verdadero o Falso. (1,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Afirmaciones acerca de los gráficos de control	Verdadero	Falso
Un gráfico de control es una representación gráfica con límites de control y valores marcados de medidas estadísticas para una serie de muestras o subgrupos. Normalmente se muestra una línea central (la media). Los resultados de una prueba de laboratorio se representan en el eje vertical, frente al tiempo (en horas, días, etc., en teoría hasta tres meses) que aparece representado en el eje horizontal.		
Un gráfico de control indica que existe un problema si los resultados analíticos se distribuyen de manera aleatoria por encima y por debajo de la media y dentro de la línea de control.		
Un gráfico de control indica que existe un problema si los resultados analíticos muestran una tendencia hacia arriba o hacia abajo, si uno de los valores queda fuera de la línea de control o si varios valores consecutivos se sitúan por debajo (o por encima) de la media.		

VI.P25 De las siguientes afirmaciones, seleccione las que describen una variación analítica o de los nutrientes en los alimentos. Escriba 1 para la variación analítica y 2 para la variación de los nutrientes en los alimentos. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Afirmaciones relativas a la variación analítica (1) o la variación de los nutrientes (2) en los alimentos
Análisis de muestras de alimentos en réplicas.
Análisis de variedades/cultivares/razas del mismo alimento.
Análisis utilizando diferentes métodos analíticos.
Análisis realizados por distintos analistas.
Análisis de la misma muestra por varios laboratorios.
Análisis de un alimento de regiones o estaciones diferentes.

VI.P26 Indique las afirmaciones correctas sobre los laboratorios acreditados. Seleccione Verdadero o Falso. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nota. Véase también el sitio web de la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorio: <http://www.ilac.org/>.

Afirmaciones acerca de los laboratorios acreditados	Verdadero	Falso
Los laboratorios acreditados aplican un programa de garantía de calidad (PGC) adecuado y están certificados por una organización nacional o internacional.		
Por definición, un laboratorio acreditado lo está para todos los métodos analíticos y las matrices alimentarias.		
Un PGC de elevada calidad es sinónimo de acreditación.		
Los análisis realizados por un laboratorio acreditado suelen ser más caros que los efectuados en laboratorios no acreditados porque un PGC es costoso.		
El órgano de acreditación evalúa regularmente los laboratorios acreditados para garantizar la sostenibilidad de la acreditación.		

EJERCICIOS

VI.E1 En la India, un pequeño laboratorio desea la acreditación nacional para el análisis de la vitamina C en la fruta y de las proteínas en la carne. Durante los 10 últimos años ha utilizado la cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC) para la vitamina C y el método de Kjeldhal para las proteínas. Nunca ha participado en ninguna prueba de idoneidad ni colaborado con otros laboratorios para comprobar sus resultados. Al examinar los documentos del sitio web de la National Accreditation Board for Testing and Calibration Laboratories (NABL), <http://www.nabl-india.org/nabl/asp/users/documentMgmt.asp?docType=both>, descubre que necesita llevar a cabo varias tareas antes de obtener la acreditación. Indique la categoría a la que corresponde cada tarea en el proceso de acreditación: fase preparatoria, mejora del método, mejora de las instalaciones y otras cuestiones o examen de acreditación. (11½ puntos - ½ punto por cada respuesta correcta)

Tareas	Fase preparatoria	Mejora del método	Mejora de las instalaciones y otras cuestiones	Examen de acreditación
Participar en un estudio entre laboratorios.				
Examinar el proceso con todo el personal involucrado; leer y debatir todos los documentos.				
Examinar los progresos en los resultados analíticos con todo el personal involucrado.				
Recibir el certificado de acreditación.				
Mejorar los resultados del laboratorio porque los resultados no son comparables con los de otros laboratorios.				
Formar al personal en el método.				
Preparar la visita de un inspector.				
Mejorar la extracción de humo, la ventilación, el suministro de energía eléctrica (para evitar cortes del suministro eléctrico) y las medidas de seguridad contra incendios.				
Enviar a un miembro del personal a trabajar en un laboratorio acreditado durante un periodo de un año, de manera que pueda ocupar el cargo de gestor de la garantía de la calidad al regresar.				
Mejorar la calibración y el material de referencia utilizado.				
Mejorar el homogeneizador, el almacenamiento de las muestras (para evitar la contaminación cruzada y la pérdida de nutrientes) y la documentación.				
Preparar un manual de garantía de calidad para distribuirlo a todo el personal.				
Enviar una solicitud a la NABL.				
Mejorar el sistema de registro, mantenimiento y archivo para cubrir la compra de material fungible, suministros y equipo.				
Verificar que los métodos analíticos sean conformes a las directrices del Codex .				
Mejorar la identificación, el control y las medidas correctoras con respecto a cualquier falta de conformidad de los resultados.				

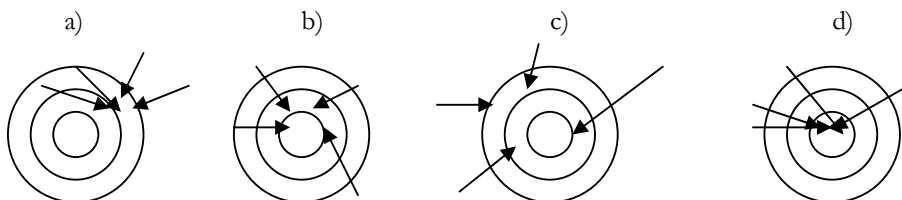
Módulo 6 – Preguntas

Tareas	Fase preparatoria	Mejora del método	Mejora de las instalaciones y otras cuestiones	Examen de acreditación
Mejorar la notificación de los resultados.				
Mejorar la rastreabilidad entre las porciones de muestras y la muestra o muestras originales.				
Decidir si el laboratorio cumple todos los criterios para la acreditación.				
Actualizar los registros de las calificaciones y la capacitación del personal, así como la descripción de las funciones.				
Obtener el compromiso de la dirección superior de iniciar el proceso de acreditación.				
Garantizar que el objetivo de la acreditación sea válido.				
Nombrar y autorizar a un gestor de calidad.				

VI.E2 Trace cuatro flechas en cada objetivo para representar:

- a) un método preciso, pero no exacto;
- b) un método exacto, pero no preciso;
- c) un método que no es ni preciso ni exacto;
- d) un método preciso y exacto (= fiable).

(4 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)



Módulo 7

RECURSOS PARA LA COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS PUBLICACIÓN DE DATOS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este módulo, el estudiante:

- ✦ sabrá dónde localizar recursos para la composición de alimentos, por ejemplo datos, normas y otros documentos técnicos;
- ✦ podrá valorar la calidad de distintas categorías de publicaciones;
- ✦ tendrá conocimiento de los requisitos para escribir y presentar un artículo científico y para aplicarlos al escribir artículos.

LECTURA OBLIGATORIA

- **Greenfield, H. y Southgate, D.A.T. 2006.** *Datos de composición de alimentos – obtención, gestión y utilización*. FAO. Roma. Capítulo 10 (págs. 189-192 del libro y no del archivo PDF). Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y4705s/y4705s.pdf>.

MATERIAL PARA EJERCICIOS

- Guide for Authors. *Journal of Food Composition and Analysis (JFCA)*. Disponible en: http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/622878/authorinstructions#.
- Algunos de los recursos indicados.

GRADO DE RELEVANCIA PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE USUARIOS (EN UNA ESCALA DE + A +++)

- Compiladores/usuarios profesionales +++++
- Analistas ++

TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS

- Lectura: 1–2 horas
- Responder a las preguntas: 1–2 horas
- Completar los ejercicios: 1–2 horas

RECURSOS

Sitios web y libros

- **Greenfield, H. y Southgate, D.A.T. 2006.** *Datos de composición de alimentos – obtención, gestión y utilización*. FAO. Roma. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y4705s/y4705s.pdf>.
- Sitio web de la INFOODS: http://www.fao.org/infoods/index_es.stm.
- Sitio web de la EuroFIR: <http://www.eurofir.net/>. Nota: los sitios de EuroFIR no son estables y las direcciones indicadas pueden cambiar o ya no ser disponibles al público.
- Sitio web del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA): <http://www.ars.usda.gov/AboutUs/AboutUs.htm?modecode=12-35-45-00>.

Tablas y bases de datos de composición de alimentos

- Acervo mundial:
 - por regiones, incluidas las más antiguas: http://www.fao.org/infoods/directory_es.stm.
 - por orden alfabético, con enlaces en la web: http://www.langual.org/langual_linkcategory.asp?CategoryID=4&Category=Food+Composition.
- Bases de datos europeas:
 - Asociados de la EuroFIR y otras bases de datos europeas: http://www.eurofir.net/eurofir_knowledge/european_databases
 - **Schlotke, F y Moeller, A. 2000.** *Inventory of European Food Composition Databases and Tables*. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/ag/infoods/42867747.pdf>.

Compilación

- FAO/INFOODS ha desarrollado el documento Excel ‘Mecanismo de Compilación’, que está disponible en el sitio de INFOODS y se puede descargar gratuitamente en: http://www.fao.org/infoods/software_es.stm
- Otros sistemas de gestión de base de datos sobre la composición de los alimentos se han desarrollado a nivel nacional, pero normalmente no son accesibles libremente.

Nomenclatura de componentes

- **Klensin, J.C., Feskanich, D., Lin, V., Truswell, S.A. y Southgate, D.A.T.** 1989. *Identification of Food Components for INFOODS Data Interchange*. UNU, Tokyo. Disponible en: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80734e/80734E00.htm> o como archivo PDF en: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/Klensinetal1989Identificationoffoodcomponents.pdf>.
- Identificadores de la INFOODS. Disponible en: http://www.fao.org/infoods/tagnames_es.stm.
- Componentes de la EuroFIR, versión 1.1 del tesoro de la EuroFIR. Disponible en: http://eurofir.net/eurofir_knowledge/eurofir_thesauri

Nomenclatura de los alimentos

- Nomenclatura de los alimentos de la INFOODS. Disponible en: http://www.fao.org/infoods/nomenclature_es.stm.
- Tesoro de descripción de alimentos e indizador de productos alimenticios LanguaL de la EuroFIR. Disponible en: http://www.langua.org/langua_thesauri.asp

Sitios web de taxonomía

- <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/index.pl>
- <http://mansfeld.ipk-gatersleben.de/>
- <http://www.plantnames.unimelb.edu.au/Sorting/Frontpage.html>
- <http://www.seedtest.org/en/home.html>
- http://www.fao.org/figis/servlet/static?dom=org&xml=sidp.xml&xp_lang=en&xp_banner=fi
- <http://www.fishbase.org/home.htm> y <http://www.fishbase.org/search.php>
- <http://vm.cfsan.fda.gov/%7Efrf/rfe0.html>

Factores de rendimiento y de retención y cálculo de recetas

- **EuroFIR.** Sitio web sobre cálculo de recetas, incluidos los factores de rendimiento y de retención. Disponible en: http://www.eurofir.net/eurofir_knowledge/background_references/recipe_calculation
- **Bell et al.** 2006. *Report on Nutrient Losses and Gains Factors Used in European Food Composition Databases* (D1.5.5).
 - **Vásquez-Cacedo, A.L., Bell, S. y Hartmann, B.** Marzo de 2008. *Report on collection of rules on use of recipe calculation procedures, including the use of yield and retention factors for imputing nutrient values for composite foods* (D2.2.9).
 - **Reinivuo, H. y Laitinen, K.** Abril de 2007. *WP2.2 Composite Foods: Harmonisation of Recipe Calculation Procedures* (D2.2.12/M2.2.4).
 - **Reinivuo, H.** Mayo de 2007. *Inventory of recipe calculation documentations of EuroFIR partners*. Anexo del informe ‘Proposal for the harmonisation of recipe calculation procedures’ (D2.2.12/M2.2.4).
- **Bergström, L.** 1994. *Nutrient Losses and Gains*. Statens Livsmedelsverk, Uppsala. Disponible en: http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/mat_naring/1994_32_Livsmedelsverket_nutrient_losses_and_gains.pdf.
- **Bognár, A.** 2002. *Tables of weight yield of food and retention factors of food constituents for the calculation of nutrition composition of cooked foods (dishes)*. Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe. Disponible en: http://www.bfel.de/cln_045/nn_784780/SharedDocs/Publicationen/Berichte/bfe-r-02-03.templateId=raw,property=publicationFile.pdf/bfe-r-02-03.pdf.
- **McCance y Widdowson's the Composition of Foods.** 2002. Edición resumida (Sexta edición). Royal Society of Chemistry. Food Standards Agency, Cambridge, Reino Unido, págs. 431-440.
- **USDA.** 1975. Agriculture Handbook No. 102. *Food Yields Summarized by Different Stages of Preparation*. USDA Agricultural Research Service, Washington, D.C. Disponible en:

<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/Classics/ah102.pdf>.

- **USDA.** 2003. *Table of Nutrient Retention Factors*, Release 5. Disponible en: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/index.html#retention>.
- **Rodriguez-Amaya, D.B.** 1997. *Carotenoids and Food Preparation: The Retention of Provitamin A Carotenoids in Prepared, Processed, and Stored Foods*. Disponible en: <http://www.mostproject.org/PDF/carrots2.pdf>.
- **Rodriguez-Amaya, D.B.** 1999. *Carotenoides y Preparación de Alimentos: La Retención de los Carotenoides Provitamina A en Alimentos Preparados, Procesados y Almacenados*. JSI. Disponible en: <http://www.inta.cl/latinfoods/TEXTO%20FINAL%20COMPLETO%20CON%20TAPAS%20.pdf>
- **JFCA Special Issue.** 2006. After Processing: The Fate of Food Components. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19 (4): 251-394. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_toctkey=%23TOC%236879%232006%23999809995%23620669%23FLA%23&_cdi=6879&_pubType=J&_auth=y&_acct=C000047720&_version=1&_urlVersion=0&_userid=927244&md5=83c9235f41a18c28b10082c2812db0d7.

Convenios, normas y diccionarios internacionales sobre productos químicos: Disponibles en:

- <http://physics.nist.gov/cuu/Units/index.html>
- <http://www.iupac.org/publications/compendium/index.html>
- <http://www.convert-me.com/en/>
- <http://www.chem.qmw.ac.uk/iupac/>
- ISO en línea: www.iso.org
- <http://www.ebi.ac.uk/chebi/>
- <http://www.inchem.org/pages/icsc.html>
- <http://www.cas.org/expertise/cascontent/registry/regsys.html>
- <http://chembiofinder.cambridgesoft.com/chembiofinder/SimpleSearch.aspx>

Revistas científicas con datos de composición (lista adaptada a partir de P. Hulshof)

- Journal of Food Composition and Analysis. Disponible en: http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/622878/description#description.
- Food Chemistry
- Journal of Agricultural and Food Chemistry
- Journal of Nutrition
- American Journal of Clinical Nutrition
- Journal of the Science of Food and Agriculture
- European Journal of Clinical Nutrition
- British Journal of Nutrition
- Journal of Dairy Science
- Journal of Food Science and Technology
- The Journal of Dairy Research
- Horticultural Science
- African Crop Science Journal
- Potato Research
- Cereal Sciences

Acceso en línea a revistas científicas con datos de composición

- AGORA (= Acceso a la investigación mundial en línea en el sector agrícola) proporciona acceso gratuito o con un costo bajo a 913 revistas científicas de 69 países. Disponible en: <http://www.aginternetwork.org>.
- Directorio de revistas de acceso abierto (DOAJ). Disponible en: <http://www.doaj.org/>.
- OPEN ACCESS, revistas y archivos. Disponible en: <http://www.lr.mdx.ac.uk/tempus/syria/openaccess/>.

Motores de búsqueda de material científico

- Bases de datos de resúmenes
 - CAB
 - FSTA

- Science Direct
- Para bibliografía científica/primaria
 - Scirus: <http://www.scirus.com>.
 - Google Scholar: <http://scholar.google.com>.
 - Scopus: <http://www.scopus.com>.
- Para bibliografía científica/primaria y secundaria
 - Biblioteca virtual de la FAO, también libros, informes, etc. Disponible en: http://www.fao.org/waicent/portal/Virtuallibrary_es.asp?lang=es. Catálogo NAL (AGRICOLA) de bibliografía sobre agricultura. Disponible en: <http://agricola.nal.usda.gov/>.
 - AGRIS. Disponible en: <http://agris.fao.org/es>.
 - Google: <http://www.google.com/>.

Componentes bioactivos

- Base de datos BASIS de la EuroFIR. Disponible en: <http://ebasis.eurofir.org/Default.asp>
- USDA para los fitoestrógenos (isoflavonas, flavonoides, colinas y proantocianidina): <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=6382>

Contaminantes

- **Codex Alimentarius.** *Dosis máximas permitidas, límites máximos de residuos.* Disponible en: http://www.codexalimentarius.net/mrls/pestdes/jsp/pest_q-s.jsp y http://www.codexalimentarius.net/mrls/vetdrugs/jsp/vetd_q-s.jsp
- **OMS.** 2009. *Base de datos GEMS/FOOD.* Disponible en: <http://www.who.int/foodsafety/chem/gems/en/index.html>.
- Bases de datos nacionales o regionales sobre contaminantes. Ejemplos:
 - Europa http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/index_en.htm.
 - Estudios sobre la dieta total. Ejemplos:
 - Australia: <http://www.foodstandards.gov.au/monitoringandsurveillance/australiantotaldiets1914.cfm>.
 - Francia: <http://www.afssa.fr/Documents/RapportEAT1EN.pdf>.
 - Nueva Zelandia: <http://www.nzfsa.govt.nz/science/research-projects/total-diet-survey/>.
 - Estados Unidos de América: <http://vm.cfsan.fda.gov/~comm/tds-toc.html>
 - Camerún (véase artículo en: <http://www.informaworld.com/smpp/content~content=a791515753~db=all~order=page>).

Etiquetado nutricional

- **Codex Alimentarius.** 2001. *Etiquetado de los alimentos - Textos completos - Revisión.* Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/005/y2770e/y2770e00.HTM>.
- **Unión Europea.** Disponible en: http://ec.europa.eu/food/food/labellingnutrition/foodlabelling/index_en.htm.
- **FDA: NLEA.** 1990. *Nutrition labelling of food.* Disponible en: <http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/CFR101-9.HTML>.

Intercambio/Gestión de bases de datos

- **FAO.** 2004. *Report of the Technical workshop on Standards for food composition data interchange*, Roma, 19-22 de enero de 2004. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/es/csn/infoods/interchange.pdf>.
- **Klensin, J.C.** 1992. *INFOODS food composition data interchange handbook*. Universidad de las Naciones Unidas, Tokyo, Japón. Disponible en: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80774e/80774E00.htm> o como archivo PDF en: <ftp://ftp.fao.org/es/csn/infoods/Klensin%201992INFOODSDataInterchangeHandbook.pdf>.
- **Schlotke, F., Becker, W., Ireland, J., Möller, A., Ovaskainen, M.L., Monspart, J. y Unwin, I.** 2000. Eurofoods recommendations for food composition database management and data interchange.

Informe nº EUR 19538, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/ag/agn/infoods/EurofoodsRecommendations.pdf>.

- Sitio web técnico de la EuroFIR relativo al Grupo de trabajo sobre desarrollo de sistemas (WP1.8 TG3), varios documentos: <http://eurofir.net/?q=node/94>
- Instrumento de compilación, versión 1.2.1. Disponible en: http://www.fao.org/infoods/software_es.stm

Formación y conferencias

- Sitio web de formación de la INFOODS: http://www.fao.org/infoods/training_en.stm, sobre conferencias internacionales de datos sobre alimentos: http://www.fao.org/infoods/food_data_conf_es.stm y sobre conferencias relativas a la composición de los alimentos y la nutrición: http://www.fao.org/infoods/meetings_es.stm.
- Sitio web de la Universidad de las Naciones Unidas sobre creación de capacidad: <http://unu.edu/capacitybuilding/index.htm> y creación de capacidad mediante talleres de aprendizaje electrónico: http://www.unu.edu/elearning/workshop_200811/ (este enlace se ha de copiar en el campo de direcciones de Internet).

Métodos analíticos

- Bibliografía esencial sobre bases de datos de composición de alimentos (Apéndice 7, págs. 249-251 de Greenfield y Southgate, 2006).
- **AOAC**, página inicial: www.aoac.org.
- **AOAC**: publicaciones recientes de normas sobre métodos de la AOAC. Disponibles en: <http://eoma.aoac.org/>.
- **CEN** (Comité Europeo de Normalización), normas. CEN/TC 275. Métodos horizontales de análisis de los alimentos, por ejemplo CEN TC 275 WG 9 – Vitaminas y carotenoides. Disponibles en: <http://www.nal.din.de/gremien/CEN%2FTC+275/en/54740484.html>.
- 'IUPAC Compendium of Chemical Terminology - the Gold Book'. Disponible en: <http://goldbook.iupac.org/index.html>.

Calidad de los datos analíticos

- **Codex Alimentarius**. 2007. *Informe de la 28.ª reunión del Comité del Codex sobre Métodos de Análisis y Toma de Muestras (ALINORM 07/30/23), julio de 2007*. Apéndice V, págs. 54-67. Disponible en: <http://www.codexalimentarius.net/web/archives.jsp?lang=es>.
- **EURACHEM/CITAC**. 2000. Guide CG4. *Quantifying uncertainty in analytical measurement*. QUAM: 2000.1, segunda edición, págs. 3-10. Disponible en: <http://www.eurachem.org/guides/QUAM2000-1.pdf>.
- **EURACHEM/CITAC Guide**. 2003. *Traceability in Chemical Measurement – A guide to achieving comparable results in chemical measurements*. págs. 3-14. Disponible en: <http://www.eurachem.org/>.
- **EURACHEM**. 1998. *The Fitness for Purpose of Analytical Methods - A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics*. Disponible en: <http://www.eurachem.org/guides/valid.pdf>.
- **Elliot, J.** 'Laboratory Quality Systems Assuring Quality in Laboratory Performance – Introduction and Overview.' Presentación en powerpoint. Disponible en: <http://wwwn.cdc.gov/dls/ila/cd/guam/files/Module%201-QS%20Overview.ppt#1>.
- Sitio web de la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios: <http://www.ilac.org/>.
- **ISO/IEC**. 2005. ISO/IEC 17025. *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*. Segunda edición. Disponible en: http://www.iso.org/iso/Catalogue_detail?csnumber=39883.

Preguntas

VII.P1. Empareje los siguientes términos con la descripción correspondiente y las ventajas/inconvenientes. (4 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Términos:

1. Publicaciones primarias
2. Publicaciones secundarias
3. Informes inéditos
4. Informes analíticos

Término	Descripción
	Suelen contener datos de análisis realizados específicamente para un programa de composición de alimentos o con otros fines.
	Comprenden artículos científicos sometidos a un examen colegiado.
	Comprenden documentos que van desde registros analíticos hasta informes preparados para uso interno exclusivamente (por ejemplo, informes de empresas, institutos u organizaciones).
	A título de ejemplo cabe mencionar exámenes o compilaciones publicadas, tablas y bases de datos de composición de alimentos, bibliografía no sometida a examen colegiado o libros. Algunos recursos de esta categoría no se encuentran en las bases de datos o índices bibliográficos habituales y se denominan "bibliografía gris" (por ejemplo, informes técnicos, hojas de datos, hojas informativas, boletines, documentos de trabajo, carteles, actas o tesis).

Término	Ventajas/inconvenientes
	Pueden representar una colección amplia de datos de composición de alimentos compilados de conformidad con las normas internacionales (por ejemplo, bases de datos de composición de alimentos), pero la documentación completa no siempre está a disposición del público.
	Datos de composición de alimentos publicados examinados por expertos. No siempre son pertinentes o adecuados para una base de datos nacional de composición de alimentos debido a que los datos se pueden haber obtenido con un fin distinto del correspondiente a los datos de composición de un alimento en un país determinado.
	Datos de composición de alimentos publicados no examinados por expertos. Se pueden haber obtenido con fines de composición de los alimentos o con otros fines, por lo que son menos pertinentes o adecuados para una base de datos nacional de composición de alimentos.
	Incluye datos a los que no tiene fácil acceso el público, pero que pueden ser datos de composición de alimentos pertinentes y de buena calidad.

VII.P2 Seleccione la afirmación correcta sobre la relación entre la documentación relativa a los datos encontrada en los recursos y publicaciones y la evaluación de su calidad. (1 punto)

	Relación entre la documentación encontrada en los recursos y publicaciones y los criterios de evaluación de la calidad
	No se pueden aplicar criterios oficiales de calidad a los datos de composición de alimentos procedentes de recursos sin una documentación apropiada.
	La aplicación de criterios oficiales de calidad a los datos de composición de alimentos procedentes de recursos sin una documentación apropiada dará lugar a una puntuación baja.
	Para evaluar la calidad de los datos de composición de alimentos no es necesaria una documentación completa.

Módulo 7 – Preguntas

VII.P3 Determine el orden de prioridades de la bibliografía de acuerdo con la calidad de los datos con fines de composición de los alimentos: 1 es la mayor calidad y 6 la menor. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Bibliografía	Orden
- Artículos científicos o informes inéditos bien documentados relativos a alimentos procedentes de otros países.	
- Bases de datos de composición de alimentos de otros países con documentación correspondiente a los valores.	
- Artículos científicos o informes inéditos bien documentados relativos a alimentos del propio país.	
- Artículos científicos o informes inéditos sin suficiente información.	
- Datos analíticos recibidos de fabricantes sin documentación.	
- Resultados analíticos originales obtenidos con fines de composición de alimentos, con una descripción apropiada de los alimentos y sus componentes, un plan de muestreo adecuado, garantía de calidad, etc.	
- Bases de datos de composición de alimentos de otros países con documentación limitada en la introducción.	
- Libros sobre nutrición (en general con citas globales de referencia).	
- Etiquetas de los alimentos.	

Para los alumnos avanzados

VII.P4 En muchos países los productos manufacturados constituyen una parte importante de la alimentación. Por consiguiente, sería conveniente que los valores de los nutrientes de estos alimentos se incluyeran en las tablas de composición de alimentos. Indique la manera en que pueden obtenerse los valores de los nutrientes a partir de los alimentos manufacturados. Seleccione Verdadero o Falso. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Manera de obtener los valores de los nutrientes de los alimentos manufacturados	Verdadero	Falso
Los fabricantes están dispuestos a compartir los datos de composición de sus productos y normalmente los envían con documentación completa sobre los métodos de muestreo y análisis.		
La manera más fácil de recopilar datos de composición es copiarlos de la etiqueta. Sin embargo, estos datos a menudo están calculados utilizando las bases de datos de composición de alimentos y el compilador no siempre puede obtener del fabricante metadatos para el pequeño número de nutrientes de la etiqueta.		
Con algunos programas informáticos es posible realizar un cálculo aproximado de los valores de los nutrientes de los alimentos manufacturados basándose en la lista de ingredientes y los valores de los nutrientes de la etiqueta. El cálculo es más fácil y más preciso si se dan las cantidades de los ingredientes.		
En la mayoría de los países existen bases de datos centrales con datos de composición de alimentos para los productos alimenticios manufacturados que se venden en el país.		
Muchas grandes empresas tienen sitios web en los que figuran datos de los nutrientes de sus productos.		
Los datos de composición de alimentos siempre se pueden copiar de los productos alimenticios manufacturados de otros países, ya que la formulación del mismo producto es siempre igual en todos los países.		

EJERCICIOS¹⁰

VII.E1 Lea la Guía para los autores del *Journal of Food Composition and Analysis* (disponible en: http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/622878/authorinstructions#) y responda a las siguientes preguntas. Cuando se indique, tache la respuesta o respuestas incorrectas. (33 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Preguntas	Respuestas
Responsabilidades de los autores (2 puntos)	1. 2.
Idioma de publicación (1 punto)	
Nombres de los productos químicos (1 punto)	
Presentación de los números (2 puntos)	1. 2.
Unidad de los componentes en general y de la energía en particular (2 puntos)	1. 2.
Notificación de los cálculos (1 punto)	
Enumeración de dos componentes que se desaconsejen (2 puntos)	1. 2.
Forma de presentación y longitud del artículo (2 puntos)	1. 2.
Resumen: enumeración de dos objetivos (2 puntos)	1. 2.
Palabras clave: número mínimo y objetivo (2 puntos)	• Número mínimo: • Objetivo:
Introducción: enumeración de dos objetivos (2 puntos)	1. 2.
Material y métodos: enumeración de dos elementos descritos en esta sección (2 puntos)	1. 2.
Resultados: enumeración de dos elementos descritos en esta sección (2 puntos)	1. 2.

¹⁰ Las respuestas individuales correctas pueden variar.

Módulo 7 – Preguntas

Preguntas	Respuestas
Requisitos especiales de notificación de los resultados de estudios utilizando (y citando) bases de datos de composición de alimentos (1 punto)	
Conclusión: enumeración de dos elementos descritos aquí (2 puntos)	1. 2.
Cita: en cada pareja, seleccionar la respuesta correcta. Tache la incorrecta (2 puntos)	Orden de las referencias en el texto: cronológico o alfabético. En la publicación final, las citas "presentadas" están permitidas o no están permitidas.
Lista de referencias/estilo de las referencias: de cada pareja, seleccionar la respuesta correcta. Tache la incorrecta (2 puntos)	Nombre: O. P. Miller o Miller, O. P. Año de publicación: entre paréntesis después de los autores o al final, después de la coma. Título de la revista: nombre abreviado o completo Información especial de libros: citar el editor o editores, nombre/ciudad/país de la editorial o citar el nombre/ciudad/país de la editorial.
Número de evaluadores colegiados (1 punto)	
Enumeración de dos criterios para el rechazo del manuscrito (2 puntos)	1. 2.

VII.E2 Responda a las siguientes preguntas. Consulte la lista de recursos al comienzo de este módulo. Cuando se indique, tache la respuesta o respuestas incorrectas. (11 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Preguntas	Respuestas
Indique el recurso en el que se describen los factores de retención y de rendimiento utilizados en Europa (1 punto)	
¿Cuál es la gama de los factores de retención de nutrientes en Europa para la vitamina C en las papas hervidas? Véase Bell <i>et al.</i> , 2006 (1 punto)	
¿Qué factor de retención de nutrientes propone la EuroFIR para la vitamina C en las papas hervidas? Véase Vázquez-Cañedo <i>et al.</i> , 2007 (1 punto)	
¿Qué sistema de cálculo de recetas propone la EuroFIR para Europa? Tache las respuestas incorrectas (2 puntos)	Factor de rendimiento que se ha de aplicar: al nivel de los ingredientes o al nivel de la receta o ninguno. Factores de retención que se han de aplicar: al nivel de los ingredientes o al nivel de la receta o ninguno
Cite dos sitios web en los que figuren enlaces a tablas y bases de datos de composición de alimentos publicadas de todo el mundo (2 puntos)	1. 2.
Cite dos revistas científicas que contengan con frecuencia datos de composición de alimentos (no enlaces de Internet) (2 puntos)	1. 2.
Indique el sitio web en el que pueden encontrar datos sobre contaminación de alimentos por metales pesados en Francia (1 punto)	
Cite una base de datos sobre componentes bioactivos accesible al público general sin clave (1 punto)	

Módulo 8

CÁLCULOS DE RECETAS Y OTROS CÁLCULOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este módulo, el estudiante:

- ✦ comprenderá los principios del cálculo de las recetas y sabrá cómo calcularlas;
- ✦ comprenderá la influencia de los factores de rendimiento y de retención de nutrientes y sabrá cómo aplicarlos al calcular recetas;
- ✦ podrá presentar recetas y sus metadatos en las bases de datos de referencia y de los usuarios¹¹;
- ✦ sabrá cómo completar los valores que faltan.

LECTURA OBLIGATORIA

- **Charrondière, U.R.** Cálculos de recetas y otros artículos. Presentación en PowerPoint disponible en: http://www.fao.org/infoods/presentations_es.stm

Y si es posible:

- **Greenfield, H. y Southgate, D.A.T.** 2006. *Datos de composición de alimentos – obtención, gestión y utilización*. FAO. Roma. Capítulos 1 (págs. 7-9), 10 (pág. 200), 11 (págs. 212-213) y Apéndice 6 (págs. 247-248). Los números de página indicados corresponden a los del libro y no a los del archivo PDF. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y4705s/y4705s.pdf>.
- **Rand, W.M., Pennington, J.A.T., Murphy, S.P. y Klensin, J.C.** 1991. *Compiling Data for Food Composition Data Bases*. Universidad de las Naciones Unidas, Tokyo. Secciones 4-6 (Datos de otras fuentes, estimación a partir de datos sobre alimentos análogos, cálculo para alimentos con ingredientes múltiples) págs. 30-62 del archivo PDF. Disponible en: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80772e/80772E00.htm> o como archivo PFD en: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/Randea1991CompFCDBases.pdf>.

MATERIAL PARA EJERCICIOS

- Instrumento de compilación de la FAO/INFOODS, versión 1.2.1¹², archivo de Excel disponible en: http://www.fao.org/infoods/software_es.stm.

RECOMENDACIÓN

Puede ser útil completar los módulos 2 (Utilización de los datos de composición de alimentos), 3 (Selección y nomenclatura de los alimentos en las bases de datos de composición de alimentos) y 4.b (Nomenclatura de los componentes) antes de comenzar el presente módulo.

RECURSOS

Factores de rendimiento y de retención y cálculo de recetas

- Sitio web de la EuroFIR sobre cálculo de recetas, incluidos los factores de rendimiento y de retención. Disponible en: http://www.eurofir.net/eurofir_knowledge/background_references/recipe_calculation :
 - **Bell et al.** 2006. *Report on Nutrient Losses and Gains Factors Used in European Food Composition Databases* (D1.5.5).
 - **Vásquez-Cañedo, A.L., Bell, S. y Hartmann, B.** Abril de 2007. *Report on collection of rules on use of recipe calculation procedures, including the use of yield and retention factors for imputing nutrient values for composite foods* (D2.2.9).
 - **Reinivuo, H. y Laitinen, K.** Abril de 2007. *WP2.2 Composite Foods: Harmonisation of Recipe Calculation Procedures* (D2.2.12/M2.2.4).
 - **Reinivuo, H.** Mayo de 2007. *Inventory of recipe calculation documentations of EuroFIR partners*. An annex to the report 'Proposal for the harmonisation of recipe calculation procedures' (D2.2.12/M2.2.4).

¹¹ Véase una explicación de estos términos en las págs. 10-13 de Greenfield y Southgate (2006).

¹² La FAO/INFOODS preparó este archivo de Excel, que está libremente disponible en el sitio web de la INFOODS. Se invita a los usuarios a modificar los factores de retención de nutrientes de acuerdo con sus necesidades y añadir más factores si los necesitan. Al modificar factores o añadir líneas, hay que tener cuidado para que las fórmulas sigan coincidiendo con las casillas apropiadas, y hay que tener presente que los valores ya calculados de los nutrientes de las recetas pueden cambiar

- **Bergström, L.** 1994. *Nutrient Losses and Gains*. Statens Livsmedelsverk, Uppsala. Disponible en: http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/mat_naring/1994_32_Livsmedelsverket_nutrient_losses_and_gains.pdf.
- **Bognár, A.** 2002. *Tables of weight yield of food and retention factors of food constituents for the calculation of nutrition composition of cooked foods (dishes)*. Bundesforschungsanstalt für Ernährung, Karlsruhe. Disponible en: http://www.bfel.de/cdn_045/nn_784780/SharedDocs/Publikationen/Berichte/bfe-r-02-03.templateId=raw.property=publicationFile.pdf/bfe-r-02-03.pdf.
- **McCance y Widdowson's** *the Composition of Foods*. 2002. Edición resumida. Sexta edición. Royal Society of Chemistry. Food Standards Agency, Cambridge, Reino Unido, págs. 431-440.
- **USDA.** 1975. Agriculture Handbook No. 102. *Food Yields Summarized by Different Stages of Preparation*. USDA Agricultural Research Service, Washington, D.C. Disponible en: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/Classics/ah102.pdf>.
- **USDA.** 2003. *Table of Nutrient Retention Factors*, Release 5. Disponible en: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/index.html#retention>.
- **Rodríguez-Amaya, D.B.** 1997. *Carotenoids and Food Preparation: The Retention of Provitamin A Carotenoids in Prepared, Processed, and Stored Foods*. Disponible en: <http://www.mostproject.org/PDF/carrots2.pdf>.
- **Rodríguez-Amaya, D.B.** 1999. *Carotenoides y Preparación de Alimentos: La Retención de los Carotenoides Provitamina A en Alimentos Preparados, Procesados Almacenados*. JSI. Disponible en: <http://www.inta.cl/latinfoods/TEXT0%20FINAL%20COMPLETO%20CON%20TAPAS%20.pdf>.
- **JFCA Special Issue.** 2006. After Processing: The Fate of Food Components. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19 (4): 251-394. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_tokey=%23TOC%236879%232006%23999809995%23620669%23FLA%23&_cdi=6879&_pubType=J&_auth=y&_acct=C000047720&_version=1&_urlVersion=0&_userid=927244&md5=83c9235f41a18e28b10082c2812db0d7.

GRADO DE RELEVANCIA PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE USUARIOS (EN UNA ESCALA DE + A +++)

- Compiladores/usuarios profesionales +++++
- Analistas +

TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS

- Lectura: 1–2 horas
- Responder a las preguntas: 1–3 horas
- Completar los ejercicios: 2-5 horas

Preguntas

VIII.P1 Empareje los términos relativos a recetas con la descripción correspondiente.
(2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Términos:

1. No es una receta
2. Receta con ingredientes múltiples
3. Receta con un solo ingrediente
4. Factor de rendimiento
5. Factor de retención de nutrientes

Términos	Descripción
	Preparación de distintos alimentos juntos (por ejemplo, sopa de verduras).
	Porcentaje de conservación de nutrientes, especialmente vitaminas y minerales, en un alimento o un plato después del almacenamiento, la preparación, la elaboración, el mantenimiento caliente o el recalentamiento
	Preparación de un alimento con un solo ingrediente (por ejemplo, papas cocidas).
	Alimento sin preparación (por ejemplo, manzanas crudas).
	Porcentaje de cambio de peso en los alimentos o las recetas debido a la cocción.

VIII.P2 Para la siguiente receta, identifique su nombre, el nombre y la cantidad de un ingrediente, las cantidades en la receta, el método de preparación y el factor de rendimiento.
(3,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Arroz blanco frito

550 g de arroz hervido
168 g de cebolla picada
30 g de aceite vegetal
21 g de ajo
2 g de sal
1 g de especias

Peso de la receta antes de la cocción: 772 g
Se frien la cebolla y el ajo, se añade el arroz y se sazona.
Pérdida de peso: 5,6 por ciento

	Elemento correspondiente en la receta indicada
Nombre del ingrediente principal	
Cantidad del ingrediente principal	
Método de preparación de la receta	
Factor de rendimiento	
Nombre de la receta	
Peso de la receta antes de cocinarla	
Peso de la receta después de cocinarla	

VIII.QP3 Seleccione el medio menos eficaz de recopilación de información e ingredientes de recetas. (1 punto)

	Manera menos eficaz de recopilar información e ingredientes de recetas
	Libros de recetas
	Debates en grupos especiales, sobre todo en los países en desarrollo
	Receta propia preferida
	Internet
	Lista cuantitativa de ingredientes en la etiqueta o del fabricante

VIII.P4 Determine el orden correcto de los pasos en la creación y el cálculo de los valores de los nutrientes de las recetas para una tabla o base de datos de composición de alimentos, siendo 1 el primer paso y 5 el último. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Orden	Pasos en la creación y el cálculo de los valores de los nutrientes para recetas
	Asegurarse de que todos los ingredientes tienen un conjunto completo de valores de los nutrientes (sin que falten datos)
	Incluir en la base de datos de los usuarios: i) un catálogo de recetas, indicando para cada una los ingredientes y sus cantidades, una breve descripción de la preparación y el factor de rendimiento utilizado; ii) una lista de los factores de retención de nutrientes (por alimento o grupo de alimentos)
	- Seleccionar las recetas que se han de incluir en la tabla y la base de datos de composición de alimentos. - Recopilar las recetas, con todos los ingredientes y sus cantidades y el método de preparación. - Transformar todas las cantidades de ingredientes en gramos de porción comestible. - Recopilar y/o analizar los factores de rendimiento y de retención de nutrientes. - Decidir el sistema de cálculo de la receta; incorporar todos los factores de rendimiento y de retención de nutrientes necesarios.
	Verificar los resultados del cálculo de las recetas y copiarlos en las bases de datos de referencia.
	- Utilizar el programa de cálculo. - Documentar los datos (fuente de las recetas y factores de rendimiento y de retención de nutrientes; sistema de cálculo de las recetas).

VIII.P5 En muchas recetas, los ingredientes no aparecen en gramos, sino en unidades (por ejemplo, una cebolla, dos cucharadas de aceite, media taza de harina). Seleccione la respuesta correcta para indicar de qué manera se deberían obtener idealmente, si no existen todavía para el país, los pesos de las unidades y los coeficientes comestibles de los ingredientes. (1 punto)

	Los pesos de las unidades y los coeficientes comestibles de los ingredientes se deben obtener como sigue:
	copiándolos de otras bases de datos nacionales (por ejemplo del USDA) porque son los mismos en la mayoría de los países.
	tomando muestras (por ejemplo, 10) de cada ingrediente, pesándolas con la parte no comestible y sin ella, anotando las dimensiones y calculando el peso medio y el coeficiente comestible.
	estimándolos basándose en el propio juicio.

VIII.P6 Las recetas se pueden calcular utilizando distintos métodos, en función de que se apliquen o no factores de rendimiento y de retención de nutrientes y de cuándo se haga. Los factores se pueden aplicar a los ingredientes (es decir, a los valores de los nutrientes de cada ingrediente) o a la receta (es decir, después de sumar los valores de los nutrientes de todos los ingredientes). Empareje el método con el concepto o la definición correspondiente. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Métodos:

1. Método de los ingredientes crudos, es decir, se suman los valores de los nutrientes de los ingredientes crudos sin aplicar ningún factor.
2. Método de los ingredientes, es decir, se aplican factores de rendimiento y de retención de nutrientes a los ingredientes.
3. Método de la receta, es decir, se aplican factores de rendimiento y de retención de nutrientes a la receta.
4. Método mixto, es decir, se aplica un factor de rendimiento a la receta y factores de retención de nutrientes a los ingredientes.

Módulo 8 – Respuestas

	Definición y concepto correspondientes
	Ingrediente 1: $NV \times RF$ Ingrediente 2: $NV \times RF$ Ingrediente 3: $NV \times RF$ ----- Receta: Suma de lo anterior $\times 1/YF$
	Ingrediente 1: NV Ingrediente 2: NV Ingrediente 3: NV ----- Receta: Suma de lo anterior
	Ingrediente 1: NV Ingrediente 2: NV Ingrediente 3: NV ----- Receta: Suma de lo anterior $\times 1/YF \times RF$
	Ingrediente 1: $NV \times 1/YF \times RF$ Ingrediente 2: $NV \times 1/YF \times RF$ Ingrediente 3: $NV \times 1/YF \times RF$ ----- Receta: Suma de lo anterior

NV= valores de los nutrientes, YF = factor de rendimiento, RF = factor de retención de nutrientes

VIII.P7 Indique la afirmación o afirmaciones correctas sobre si existen factores de retención de nutrientes para todos los alimentos, recetas y grupos de alimentos/recetas. Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Existen factores de retención de nutrientes para:	Verdadero	Falso
todos los grupos de alimentos		
todos los alimentos e ingredientes		
todas las recetas		
todos los grupos de recetas		

VIII.P8 ¿Cuál es la manera ideal de obtener los factores de rendimiento y de retención de nutrientes? Determine el orden correcto de las respuestas para obtener datos de calidad elevada, siendo 1 la calidad más alta y 4 la más baja. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Orden	Los factores de rendimiento y de retención de nutrientes se pueden obtener:
	calculando el factor de rendimiento de una receta a partir de los factores de rendimiento de sus ingredientes, lo cual solamente se puede hacer si se conocen los de todos los ingredientes, o copiando los factores de rendimiento de la bibliografía al mismo tiempo que se establecen prioridades en los factores derivados de recetas análogas.
	estimándolos basándose en el propio juicio.
	pesando el alimento o la receta antes y después de la cocción o analizando el contenido de nutrientes de la receta antes y después de la cocción.
	copiando los factores de alimentos y recetas más o menos semejantes, con objeto de tener un conjunto completo de factores.

VIII.P9 Puede suceder que falten los valores de los nutrientes de algunos ingredientes. Seleccione la afirmación que indica la manera correcta de actuar ante este problema en los cálculos de las recetas. (1 punto)

	Cómo actuar cuando faltan valores de los nutrientes de los ingredientes al calcular las recetas
	Obtener la suma de los valores de los nutrientes de todos los ingredientes, con independencia de que falten o no los valores de algunos de ellos.
	Obtener la suma de los valores de los nutrientes de todos los ingredientes solamente si no faltan valores de ninguno de ellos, si falta un valor perteneciente a un ingrediente secundario o si se supone que el valor que falta tiene una aportación escasa de nutrientes a la receta.
	Obtener la suma de los valores de los nutrientes de todos los ingredientes, con independencia de que falten los de los ingredientes principales.

VIII.P10 En un país las recetas, en función de la región, pueden tener nombres distintos incluso con los mismos ingredientes o pueden tener el mismo nombre y contener ingredientes diferentes. Puede haber también diferencias en la composición de la receta para determinados ingredientes. Seleccione la afirmación que indica la manera correcta de actuar ante este problema. (1 punto)

	Cómo actuar cuando hay nombres e ingredientes diferentes para la misma receta
☐	Indicar el mismo nombre de la receta, pero cambiar los ingredientes.
☐	Añadir el ingrediente que cambia al nombre de la receta y modificar los ingredientes en consecuencia. No es necesario añadir la región al nombre, ya que será posible identificar la receta regional específica mediante la lista de ingredientes.
☐	Añadir los ingredientes que cambian y/o la región al nombre de la receta (y probablemente el sinónimo) y modificar los ingredientes en consecuencia.

VIII.P11 Enumere cuatro de las posibles fuentes de error en los cálculos de recetas. (4 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

VIII.P12 Los valores de los nutrientes de las recetas se pueden calcular o analizar. El análisis de las recetas resulta muy costoso, pero los valores de los nutrientes son exactos para la receta analizada. El cálculo de los valores de los nutrientes de las recetas es económico y permite tener una gran flexibilidad, pero la calidad es menor en comparación con los datos analíticos originales. Estos sistemas tienen otras ventajas e inconvenientes. Seleccione entre las afirmaciones siguientes los motivos por los que los compiladores de tablas y bases de datos de composición de alimentos calcularían los valores de los componentes utilizando las recetas y otros procedimientos de cálculo/estimación en contraposición a su análisis. Seleccione Verdadero o Falso. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Motivos por los que los compiladores de tablas y bases de datos de composición de alimentos deberían calcular y estimar los valores de los componentes en las recetas	Verdadero	Falso
Se necesitan los cálculos de las recetas porque éstas no se pueden analizar con un grado suficiente de precisión.	☐	☐
Es preferible tener valores de menor calidad (mediante las recetas y estimaciones) a que falten valores.	☐	☐
Debido a que la variación intrapersonal e interpersonal en la preparación de las recetas es superior a la precisión de los valores de sus nutrientes calculados o analizados, la precisión de los cálculos es suficiente para calcular los valores de los nutrientes de las recetas que consume la población.	☐	☐
La mayoría de los usuarios necesita datos sobre las recetas, especialmente en los países con una proporción elevada de recetas en la ingesta total de alimentos. Los compiladores pueden hacer estos cálculos de manera más fácil y en general con mayor calidad que los usuarios. Así pues, es preferible publicar las recetas calculadas en las tablas y bases de datos de composición de alimentos.	☐	☐
Los métodos de cálculo de las recetas también se utilizan para calcular la composición de nutrientes de los alimentos cocinados (es decir, cálculo de recetas de un solo ingrediente). Ahora bien, al tener los alimentos cocinados la misma composición de nutrientes que los crudos, no es necesario calcular los valores de los nutrientes de los alimentos cocinados.	☐	☐
La falta de valores de nutrientes (por ejemplo la falta del valor de la vitamina C en una compota de fruta) no es importante, ya que no influye en las estimaciones de la ingesta de nutrientes. Todos los valores que faltan se pueden calcular como cero.	☐	☐

VIII.P13 En el texto siguiente, tache las opciones que son incorrectas. (4,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Las recetas se analizan porque estos datos son de una calidad baja/alta. Los inconvenientes al analizar una receta son: i) que al analizar las recetas todos los ingredientes y sus cantidades son fijos/flexibles, es decir, no se puede modificar ningún ingrediente /se puede modificar algún ingrediente sin introducir cambios por lo menos en uno de los valores de los nutrientes analizados; y ii) la preparación de la receta representa a menudo su elaboración por una población/persona. Los valores de los nutrientes de una receta se pueden/no se pueden calcular de una receta análoga que se haya analizado. Las recetas son poco/muy variables en la composición de sus ingredientes, en función de las preferencias y la disponibilidad de los ingredientes. Los valores de los nutrientes analizados de una receta son aplicables solamente a la cantidad fija de todos los ingredientes /algunos ingredientes en la receta analizada, lo que implica que el análisis de las recetas es/no es rentable. Resulta más/menos rentable analizar los ingredientes crudos de las recetas y calcular después las distintas recetas basándose en los ingredientes analizados que analizar cada receta por separado.

VIII.P14 En la mayoría de las tablas y bases de datos de composición de alimentos faltan datos. Empareje las expresiones correctas con la definición correspondiente. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Expresiones:

1. Falta un valor
2. Falta un alimento
3. Falta un nutriente
4. Falta documentación

	Definiciones correspondientes
	Falta un nutriente para todos los alimentos.
	Falta un valor de un alimento, por ejemplo, el valor de los nutrientes, de la parte comestible (o rechazada), de la densidad.
	No hay metadatos para explicar el valor.
	No se notifican los valores del alimento o la receta ni de sus nutrientes.

VIII.P15 Enumere tres criterios para completar los valores que faltan en una base de datos de composición de alimentos. (3 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

- 1.
- 2.
- 3.

VIII.P16 Enumere cuatro maneras posibles de verificar que el alimento de otra fuente es igual, o por lo menos el más semejante, a los alimentos de la propia base de datos. Haga lo mismo para los nutrientes. (8 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Verificar que es el mismo alimento (o el más semejante)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Verificar si el nutriente es el mismo

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

VIII.P17 Al copiar los valores de los nutrientes de otras fuentes, se recomienda verificar que los contenidos de agua, grasas y proteínas del alimento de la propia base de datos y los del alimento de la fuente de la que se toman los valores que faltan sean iguales o similares. A menudo, si hay diferencias significativas (por ejemplo, más de un 10 por ciento), los valores se han de adaptar antes de incorporarlos a la propia base de datos. Empareje los nutrientes que es necesario adaptar con el nutriente correspondiente con diferencias significativas de contenido entre los alimentos. (1,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nutriente con diferencias significativas:

1. Diferencia significativa en el contenido de grasas
2. Diferencia significativa en el contenido de agua
3. Diferencia significativa en el contenido de proteínas

Adapte los valores de los siguientes nutrientes en consecuencia	
	Vitaminas y minerales hidrosolubles
	Ácidos grasos, fracciones de ácidos grasos, vitaminas liposolubles, colesterol
	Aminoácidos

VIII.P18 Para cada una de las siguientes vitaminas, indique si dependen del contenido de grasas o de agua del alimento. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Vitamina	Depende del valor del agua	Depende del valor de las grasas
A		
B		
C		
D		
E		
K		

VIII.P19 Empareje los siguientes cálculos con la fórmula correspondiente. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Cálculos:

1. Calcular el valor como nutriente de la vitamina C en las papas hervidas, basándose en las papas crudas.
2. Calcular el contenido de agua de la receta.
3. Atribuir un valor a los ácidos grasos y adaptarlo a la diferencia de contenido de grasas entre la fuente y el propio alimento (por ejemplo diferencia > 10%).
4. Atribuir un valor a los nutrientes basado en la materia seca y adaptarlo a la diferencia de contenido de agua entre la fuente y el propio alimento (por ejemplo diferencia > 10%).
5. Atribuir un valor a los nutrientes basado en la parte sólida no grasa (también denominada ‘materia seca sin grasas’).

6. Atribuir un valor a los nutrientes basado en 100 g de materia seca (MS) a través del valor de agua disponible y expresarlo por 100 g de porción comestible basada en el peso fresco (PF).

Fórmula correspondiente
$\text{NV (SF)} \times (100 - \text{agua (OF)} - \text{grasas (OF)})$ $= \frac{\text{NV (SF)} \times (100 - \text{agua (OF)} - \text{grasas (OF)})}{100 - \text{agua (SF)} - \text{grasas (SF)}}$
[valor del agua en el alimento o la receta crudos-(a-b)/b] x 100, donde a = peso crudo y b = peso cocinado
$\text{NV (PF)} = \text{NV (MS)} \times (100 - \text{agua})/100$
$\text{NV (SF)} \times (100 - \text{agua (OF)}) / (100 - \text{agua (SF)})$
$\text{NV del alimento o la receta crudos} \times 1/\text{YF} \times \text{RF}$
$\text{NV (SF)} \times \text{grasas (OF)} / \text{grasas (SF)}$

NV= valores de los nutrientes, YF = factor de rendimiento, RF = factor de retención de nutrientes, SF = alimento de origen, es decir, alimento del que se copian los NV, OF = alimento propio, es decir, alimento de la propia base de datos a la que se copian los NV

VIII.P20 Empareje los alimentos con el método correspondiente para calcular o estimar los valores de nutrientes que faltan. (5,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Alimentos que faltan:

- Muslo de pollo con piel, crudo
- Chuleta de cerdo con grasa visible, cruda
- Chuleta de cerdo con grasa visible, asada a la parrilla
- Estofado de carne de bovino
- Yogur natural de leche de oveja, desnatado
- Yogur natural de leche de vaca, entero y edulcorado
- Queso duro de leche de vaca con un 30 por ciento de grasa
- Mango seco
- Ensalada de fruta mixta
- Banano crudo (como se compra, es decir, incluida la porción no comestible)
- Copos de maíz, enriquecidos

Manera de calcular o estimar los valores de los nutrientes que faltan	
Medir la carne magra y la grasa visible y crear una receta con estos dos ingredientes de acuerdo con la proporción medida. Los valores de los nutrientes de la carne de cerdo magra y la grasa de cerdo cruda se pueden obtener mediante trabajo analítico o copiar de otras fuentes.	
Tomar los valores de los nutrientes de los copos de maíz no enriquecidos y sustituir los valores de los nutrientes enriquecidos por los indicados en la etiqueta.	
Tomar los valores de los nutrientes del yogur natural entero y añadir azúcar de acuerdo con la información de la etiqueta sobre el valor del azúcar y los carbohidratos, y recalcular la energía (verificar que ambos sean de leche de vaca).	
Pesar la carne oscura y la piel y crear una receta con estos dos ingredientes de acuerdo con la proporción medida. Los valores de los nutrientes para la carne oscura cruda y la piel cruda se pueden obtener mediante trabajo analítico o copiar de otras fuentes.	
Tomar los valores de los nutrientes del banano crudo (porción comestible) y aplicar el coeficiente de la porción comestible a todos los valores.	
Tomar los valores de los nutrientes del queso duro con un 45 por ciento de grasa y adaptar tanto el contenido de grasa como de vitaminas y colesterol liposolubles en consecuencia (verificar que ambos sean de leche de vaca).	
Tomar los valores de los nutrientes del yogur natural entero y adaptar tanto el contenido de grasas como de vitaminas y colesterol liposolubles en consecuencia (verificar que ambos sean de leche de oveja).	
Tomar los valores de los nutrientes de las 'Chuletas de cerdo con grasa visible, crudas' y aplicar el cálculo de una receta. Seleccionar el factor de retención de nutrientes apropiado para el alimento específico o para la carne de cerdo o la carne en general (en función de los datos disponibles) y medir o estimar el factor de rendimiento.	
Seleccionar una receta (por ejemplo, de un libro de recetas normal), verificar que está la lista de todos los ingredientes (especialmente el agua y la grasa para freír), transformar la cantidad de ingredientes en peso, seleccionar los alimentos con los valores completos de los nutrientes de la base de datos, seleccionar los factores de rendimiento y de retención de nutrientes apropiados y aplicar el sistema de cálculo de la receta.	

Módulo 8 – Respuestas

Manera de calcular o estimar los valores de los nutrientes que faltan	
Seleccionar una receta (por ejemplo, de un libro de recetas normal), transformar la cantidad de ingredientes en peso comestible, seleccionar los alimentos con los valores completos de los nutrientes de la base de datos, sumar los ingredientes y expresar los valores de los nutrientes por 100 g.	
Tomar los valores de los nutrientes del mango crudo, medir el contenido de agua del mango seco y adaptar todos los valores de los nutrientes a la diferencia de contenido de agua (verificar que el mango crudo sea semejante al seco, especialmente en el color, ya que el contenido de caroteno cambia considerablemente con los distintos colores).	

VIII.P21 Para los siguientes nutrientes, indique si se pueden estimar los valores que faltan a partir de otros nutrientes del mismo alimento. Responda Sí o No. Si responde Sí, indique cómo se pueden estimar. (4 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nutriente	Se puede estimar Sí/No	Cómo se estima
Carbohidratos disponibles	Sí/No	
Contribución del triptófano al equivalente de niacina	Sí/No	
Retinol	Sí/No	-
Calcio	Sí/No	-

EJERCICIOS

VIII.E1 En Sudáfrica se realizó una encuesta sobre el consumo de alimentos y se describió la receta de la ‘tortilla de cebolla y tomate’. Los ingredientes y sus cantidades se tomaron de un libro de recetas normal. Transforme las cantidades de ingredientes en porciones comestibles en gramos de la receta y redondee los pesos de manera que terminen en 0 ó 5 g. Por ejemplo, 111,5 g de mantequilla se redondearán a 110 g. (5 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Datos disponibles:

1 huevo extragrande = 58 g (USDA)
 1 huevo pequeño = 38 g (USDA)
 1 huevo = 50 g (tablas de McCance y Widdowson – Reino Unido)
 1 huevo = 45 g (medido en Sudáfrica)
 1 taza de cebolla picada = 160 g (USDA)
 1 cebolla = 170 g (Sudáfrica)
 1 tomate grande = 182 g (USDA)
 1 tomate mediano = 123 g (USDA)
 1 tomate pequeño = 91 g (USDA)
 1 tomate mediano = 100 g (Sudáfrica)
 1 tomate pequeño = 80 g (Sudáfrica)
 1 cucharada = 15 ml (medición propia)
 1 cucharadita de té = 5 ml (medición propia)
 Densidad de la leche = 1,03 g/ml (tablas de McCance y Widdowson – Reino Unido)
 Densidad de la mantequilla = 0,96 g/ml (medición propia)
 Coeficiente comestible de la cebolla = 0,9 (medición propia)
 Coeficiente comestible del huevo = 0,95 (medición propia)
 Coeficiente comestible del tomate = 0,91 (medición propia)

Volumen en ml x factor de densidad = peso en g

‘Tortilla de cebolla y tomate’, con los ingredientes que figuran en el libro de recetas	Peso de los ingredientes en la porción comestible
2 huevos	
2 cucharadas de leche	
1 cucharadita de té de mantequilla	
1 cebolla grande	
2 tomates pequeños	

VIII.E2 Responda a las siguientes preguntas. (7 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Preguntas	Respuestas
Se fríe un filete crudo de 200 g y queda con un peso de 150 g. ¿Cuál es el factor de rendimiento?	
El filete crudo anterior tiene 20 g de proteínas por 100 g. ¿Cuántas proteínas hay en el filete frito?	
En 100 g de pescado fresco hay 12 g de proteínas y 75 g de agua. Se seca el pescado y pierde 60 g de agua. ¿Cuántas proteínas hay en 100 g de pescado seco?	
100 g de frijoles secos tienen 22 g de proteínas. ¿Cuántas proteínas hay en 50 g de frijoles secos?	

100 g de frijoles secos tienen 22 g de proteínas. ¿Cuántas proteínas hay en 100 g de frijoles hervidos cuando el factor de rendimiento es de 2,5?	
Un compilador compara los valores por 100 g de distintas fuentes. Un cereal alimenticio de la base de datos nacional contiene 20 g de carbohidratos (en carbohidratos disponibles por diferencia). El mismo alimento tiene 25 g de carbohidratos (en carbohidratos totales por diferencia) y 5 g de fibra en las tablas del USDA y 20 g (en equivalente de monosacáridos) en las tablas del Reino Unido ¹³ . ¿Qué valor es el más próximo al valor nacional?	
Unas gachas de maíz tienen 300 g de harina integral de maíz, 200 g de caupí seco y 100 g de cebolla cruda. Se hierven todos los ingredientes. ¿Qué ingrediente importante falta?	

VIII.E3 Calcule los valores de los nutrientes de los tomates hervidos basándose en el tomate crudo. Utilice el Instrumento de compilación, versión 1.2.1, y calcule los valores de los nutrientes del alimento cocinado siguiendo las instrucciones que figuran a continuación. Luego copie los resultados de las distintas casillas del Instrumento de compilación en la respuesta correspondiente del cuadro *infra*. (15 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Nota: El Instrumento de compilación, versión 1.2.1, es un archivo de Excel que se puede consultar en: http://www.fao.org/infoods/software_es.stm. Los nombres de los componentes son identificadores. El significado y las unidades se pueden encontrar en la hoja de trabajo de los componentes (y en: http://www.fao.org/infoods/tagnames_es.stm).

Para quienes no estén muy familiarizados con Excel puede ser útil consultar ‘Ayuda de Excel’, en: <http://office.microsoft.com/en-us/excel/FX100646951033.aspx>. La función de Excel descrita puede tener nombres diferentes en Word Vista.

Carbohidratos en equivalentes de monosacáridos / 1.1 = carbohidratos disponibles por peso.

Pasos lógicos que hay que dar en el cálculo de la receta:

La parte más importante de este ejercicio es que comprenda las fórmulas y los pasos y que pueda llegar a calcular los valores de los nutrientes de cualquier alimento cocinado basándose en el alimento crudo correspondiente.

1. Introducir la línea con el alimento crudo y los valores de sus nutrientes en la hoja de cálculo de las recetas (para copiar los valores se utiliza el PEGADO ESPECIAL – no Pegar).
2. Introducir una línea vacía para el alimento cocinado a fin de registrar los valores de sus nutrientes una vez calculados.
3. Examinar las fórmulas del ejemplo del arroz hervido y tratar de comprenderlas.
 - La fórmula en la casilla del peso cocinado es el producto del peso crudo por el factor de rendimiento.
 - La fórmula para cualquier valor de los nutrientes (exceptuando el agua y el XN) es el producto del valor de los nutrientes del alimento crudo por 1, dividido por el factor de rendimiento y multiplicado por el factor de retención de nutrientes. En este ejemplo, el factor de retención de nutrientes se refiere al grupo de cereales y productos derivados – cocidos.
 - La fórmula para el valor del agua es el producto del valor del agua del alimento crudo menos la diferencia entre el peso del alimento crudo y cocinado, dividido por el peso del alimento cocinado. El resultado se multiplica por 100 para obtener 100 g de peso del alimento.
 - La casilla del XN no tiene fórmula – debería tener el mismo valor que el alimento crudo.

¹³ Carbohidratos totales por diferencia – fibra dietética = carbohidratos disponibles por diferencia.
Carbohidratos en equivalentes de monosacáridos / 1.1 = carbohidratos disponibles por peso.

4. Copiar las fórmulas para calcular los valores de los nutrientes a partir del ejemplo (para copiar las fórmulas se utiliza PEGAR – no Pegado especial).
5. Introducir el factor de rendimiento correcto de la receta en la casilla E122.
6. Adaptar la fórmula para calcular los valores de los nutrientes de manera que se correspondan con los factores correctos de rendimiento y de retención de nutrientes y las casillas correctas que contienen el valor de los nutrientes del alimento crudo (en este caso del tomate crudo) y copiar la fórmula adaptada a todos los valores excepto para el agua y el XN.
 - En la fórmula para el valor de la energía (R123) cambiar el número de la casilla del factor de retención de manera que se obtenga uno de los grupos de alimentos ‘Hortalizas y derivados’ – cocidos; cambiar también el número del factor de rendimiento para obtener siempre el factor de rendimiento de esta receta (por ejemplo, E121 para tomate cocinado). Es necesario poner el signo \$ delante de E y de 121 para que Excel siempre se dirija esta casilla específica, cuando se copia la fórmula para calcular otros valores de los nutrientes para los nutrientes restantes.
 -
 - Copiar la fórmula a los otros nutrientes, excepto al agua y al XN.
 - La fórmula del agua se mantiene sin cambios.
 - Copiar el valor del XN del alimento crudo (tomate crudo) en la casilla del XN.
7. Verificar que se ha hecho el cálculo correctamente y que no se ha generado ningún valor cero por accidente (si no existe ningún valor para el tomate crudo y se introduce la fórmula, Excel generará un valor cero para el tomate cocinado).
8. Copiar los valores recién obtenidos de los nutrientes en la línea nueva (véase el paso 2) para el tomate hervido (con PEGADO ESPECIAL) y después copiar la línea de la hoja de cálculo de las recetas en la hoja de cálculo de la base de datos de referencia, donde también se documentarán los nuevos valores.

Instrucciones específicas para el ejercicio con el archivo Excel:

Recuerde que al trabajar con Excel hay que ser muy cuidadoso: cualquier error en una fórmula o al copiar y pegar (Pegado especial para los valores o Pegar para las fórmulas) o al insertar datos da lugar a cálculos erróneos. Por consiguiente, verifique siempre que las fórmulas se corresponden con las casillas apropiadas y antes de utilizar ‘Pegar’, ‘Pegado especial’ o ‘Insertar’ piense si se trata de la función correcta que necesita aplicar.

1. Copie la línea 21 (tomate maduro crudo – registro final) de la hoja de trabajo de la ‘base de datos de referencia’ y péguela en la hoja de trabajo de los ‘cálculos de recetas’ en la línea 120. Utilice la función PEGADO ESPECIAL – VALORES.
2. Copie la línea 23 (tomate hervido) de la hoja de trabajo de la ‘base de datos de referencia’ y péguela en la hoja de trabajo de los ‘cálculos de recetas’ en la línea 119.

Luego haga lo siguiente en la hoja de trabajo de los ‘cálculos de recetas’:

1. Copie las líneas 37-40 en las líneas 121-124 (es decir, copie todas las fórmulas para el cálculo de una receta de un solo ingrediente del ejemplo del arroz hervido para calcular los valores de los nutrientes del tomate hervido basándose en el tomate crudo).
2. Ponga 100 (para 100 g) en la casilla E120 y 1 para el factor comestible del tomate hervido (casilla Q123), ya que el tomate hervido es 100 por ciento comestible.
3. Introduzca el factor de rendimiento de 0,8 (Bergström, 1994) en E122 y el sistema calculará el peso cocinado (véase el cambio en la casilla E121: el peso cocinado se convierte en 80 g, calculado a partir de 100 g de tomate crudo aplicando el factor de rendimiento de 0,8).
4. Ahora necesita ajustar la fórmula de manera que se obtenga el factor de retención de nutrientes para las hortalizas hervidas y el factor de rendimiento del tomate hervido. Cambie la fórmula del primer nutriente (ENERC-kj, original) en la casilla R123. La fórmula debe ser: =R120*1/\$E\$122*R63. No olvide poner el signo = al comienzo de la fórmula, si no el sistema no reconoce que la casilla contiene una fórmula.
5. **Excepto para el agua y el XN**, copie esta fórmula en todas las casillas de la línea 123 **que tienen un valor de los nutrientes en la línea 120** (si aplica la fórmula en una casilla que no tenga un valor de los nutrientes del tomate crudo Excel creará un valor cero para el tomate hervido. Sería un error importante. Así pues, hay que tener cuidado a fin de evitar crear valores cero para el tomate hervido).
6. Para el XN, tome el mismo valor del alimento crudo (el XN no cambia con la cocción).

7. Para el agua hay una fórmula especial. El sistema calcula automáticamente el contenido de agua de 100 g del plato cocinado basándose en la fórmula introducida.
8. Compruebe que ha calculado un valor de los nutrientes para el tomate hervido solamente si había un valor en la línea 120 del tomate crudo (borre el 0 si no había ningún valor en la línea del tomate crudo; en caso contrario se crean valores cero para los que faltan, lo cual, como ya se ha dicho, sería un error importante. ¡Preste atención!).
9. Copie con PEGADO ESPECIAL – VALOR (si usa PEGAR copiará las fórmulas) los valores de los nutrientes de la línea 123 en la línea 119 de 100 g de ‘Tomate hervido’ y luego copie toda la línea 119 en la hoja de trabajo de la ‘base de datos de referencia’ en la línea 23 del tomate hervido.

Enhorabuena

Ahora verifique que ha hecho el cálculo correctamente respondiendo a las siguientes preguntas. Copie los números o las fórmulas del Instrumento de compilación en la respuesta correspondiente.

Preguntas	Respuestas (copie la cifra o la fórmula correspondiente del Instrumento de compilación)
Peso cocinado	
Fórmula para calcular el agua (en la casilla V123)	
Categoría de alimentos elegida para los factores de retención de nutrientes	
La fórmula para calcular el contenido de grasas (GRASA normalizada) del tomate hervido es =AB120*1/\$E\$122*AB63. ¿Qué es \$E\$122?	
Valores del tomate hervido	-----
• Coeficiente comestible	
• XN (dos decimales)	
• Agua (un decimal)	
• Grasa normalizada (dos decimales)	
• Carbohidratos normalizados (dos decimales)	
• Fibra dietética normalizada (dos decimales)	
• Vitamina A normalizada (dos decimales)	
• Riboflavina (tres decimales)	
• Ácidos grasos 4:0, sin diferenciar (dos decimales)	
• Lisina (dos decimales)	
¿Serían diferentes los valores de los nutrientes calculados si se aplicara el método de los ingredientes o de la receta? Responda Sí o No y justifique la respuesta.	

VIII.E4 Calcule los valores de los nutrientes de la receta de ‘Arroz frito con tomate’ utilizando el método mixto de las recetas. Utilice el Instrumento de compilación, versión 1.2.1, y calcule los valores de los nutrientes de la receta siguiendo las instrucciones que figuran a continuación. Luego responda a las preguntas siguientes basándose en los cálculos realizados en la hoja de cálculo de Excel. (15 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Arroz frito con tomate

200 g de arroz blanco hervido

150 g de tomates crudos

30 g de margarina

Instrucciones para cocinar: fría los tomates en margarina, añada el arroz hervido y fríalo durante unos minutos.

Pérdida de agua: 10 por ciento

Pasos lógicos que hay que dar en el cálculo de la receta:

La parte más importante de este ejercicio es que comprenda las fórmulas y los pasos y que pueda llegar a calcular los valores de los nutrientes de cualquier receta basándose en el ingrediente crudo correspondiente.

1. Introducir las líneas con los alimentos crudos y los valores de sus nutrientes en la hoja de cálculo de las recetas (para copiar los valores se utiliza el PEGADO ESPECIAL – no Pegar). Los valores de los nutrientes son por 100 g.
2. Introducir una línea vacía para la receta a fin de registrar los valores de sus nutrientes una vez calculados.
3. Crear una línea para cada ingrediente y adaptar el peso de cada ingrediente de acuerdo con su peso comestible en la receta.
4. Elegir un sistema de cálculo de recetas (método de las recetas, de los ingredientes o mixto).
5. Examinar las fórmulas del ejemplo de la receta y tratar de comprenderla.
 - Fórmula en la casilla del peso cocinado de la receta es el producto del peso crudo por el factor de rendimiento. No es necesario adaptar la fórmula.
 - La fórmula para cada valor de los nutrientes de los ingredientes se construye de la misma manera (excepto para el XN y el agua: es el producto del valor de los nutrientes del alimento crudo por su proporción en la receta, multiplicado por el factor de retención del nutriente del grupo de alimentos y el método de cocción correspondiente. En este ejemplo, la energía de 200 g de arroz hervido se calcula con la fórmula ‘=R126*(E\$131/100)*R33’. En la fórmula se multiplica (*) el valor de los nutrientes de arroz blanco crudo para 100 g (R126), por el peso del arroz en la receta (E131), que se divide por 100 para indicar la proporción de arroz cocinado en la receta. Después se multiplica por el factor de retención de nutrientes del grupo de alimentos cereales y productos derivados – cocidos (R33). Es necesario utilizar el signo \$ delante de la E y de 131 para indicar a Excel que siempre se dirija a esta casilla específica (peso del arroz en la receta), también cuando se copia la fórmula para calcular otros valores de los nutrientes para los nutrientes restantes.
 - La fórmula de la suma de los valores de los nutrientes de todos los ingredientes de la receta indica la suma de los valores de los nutrientes de la receta. Ejemplo: =SUM(R131:R133) indica que la suma se calcula a partir de los valores de la energía de los tres ingredientes de la receta. Si se incluye un número de ingredientes diferente, se tiene que hacer una adaptación. Por ejemplo, si hay cuatro ingredientes, la suma debe incluir los cuatro ingredientes.
 - La fórmula de los valores de los nutrientes de la receta por 100 g se construye de la misma manera (excepto para el agua y el XN): es el producto de la suma de los valores de los nutrientes de los ingredientes, dividido (/) por el peso de la receta cocinada y multiplicado por 100, para obtener valores de los nutrientes por 100 g de la receta. Por ejemplo: ‘=R134/E\$135*100’ significa que la suma de los valores de energía de los ingredientes (R134) se divide (/) por el peso de la receta cocinada (E135) y se multiplica por 100 para obtener valores de los nutrientes por 100 g de la receta. El signo \$ delante de E y de 135 es necesario para indicar a Excel que siempre se dirija a esta casilla específica (peso de la receta cocinada), también cuando se copia la fórmula para calcular otros valores de los nutrientes para los nutrientes restantes.
 - La fórmula para el valor del agua es el producto del valor del agua del alimento crudo menos la diferencia entre el peso crudo y cocinado del alimento, dividido por el peso cocinado. El resultado se multiplica por 100 para obtener 100 g de peso del alimento. No se debe adaptar la fórmula.
 - La fórmula de la casilla del XN es el producto del valor de las proteínas dividido (/) por el valor del nitrógeno. Por ejemplo: ‘=Y137/X137’ significa que el valor de las proteínas (Y137) se divide por el valor del nitrógeno (X137). No se debe adaptar la fórmula.
6. Copiar las fórmulas para calcular los valores de los nutrientes a partir del ejemplo (para copiar las fórmulas se utiliza PEGAR – no Pegado especial).
7. Introducir el factor de rendimiento correcto de la receta en la casilla E136.
8. Adaptar la fórmula para calcular los valores de los nutrientes de manera que se correspondan con los factores correctos de rendimiento y de retención de nutrientes y las casillas correctas que contienen los valores de los nutrientes de los alimentos crudos y copiar la fórmula adaptada para todos los valores excepto el y el XN.
 - No se debe adaptar la fórmula en las casillas del peso cocinado de la receta, agua y XN.

- En este ejemplo, adaptar la energía de 200 g de arroz blanco hervido, que se calcula con la fórmula ‘=R126*(E\$131/100)*R33’. En la fórmula se multiplica (*) el valor de los nutrientes de arroz blanco crudo por 100 g (R126) por el peso del arroz en la receta (E131), que se divide entre 100 para indicar la proporción de arroz cocido en la receta. Después se multiplica por el factor de retención de nutrientes del grupo de alimentos ‘cereales y productos derivados – cocidos’ (R33). El signo \$ delante de E y de 131 es necesario para que Excel siempre se dirija a esta casilla (peso del arroz en la receta), también cuando se copia la fórmula para calcular otros valores de los nutrientes para los nutrientes restantes. Haga lo mismo para los valores de energía de los tomates y la margarina, que siempre deben referirse a los factores de retención de los grupos de ‘verduras – fritas’ y ‘aceites y grasas – fritas’ respectivamente.
 - Adaptar por ejemplo: =SUM(R131:R133), que indica que la suma se calcula de los valores de la energía de los tres ingredientes de la receta. En este caso, no se necesita adaptar la receta, puesto que esta tiene tres ingredientes. No obstante, es necesario hacer una adaptación si se incluye un número de ingredientes diferente. Por ejemplo, si hay 4 ingredientes, la suma debe incluir los cuatro ingredientes. No olvide adaptar también la suma de los pesos de los ingredientes de la receta (E134) si es necesario.
 - Adaptar por ejemplo”: ‘=R134/E\$135*100’, que significa que la suma de los valores de energía de los nutrientes (R134) se divide (/) por el peso de la receta cocinada (E135) y se multiplica por 100 para obtener valores de los nutrientes por 100 g de la receta. El signo \$ delante de E y 135 es necesario para que Excel se dirija siempre a esta casilla (peso de la receta cocinada), también cuando se copia la fórmula para calcular otros valores de los nutrientes para los nutrientes restantes.
 - En este ejemplo, copie todas las casillas que se han adaptado para la energía (de la R131 a la R137) y péguelas en las casillas correspondientes a los otros nutrientes (excepto las del agua) y el XN).
9. Verificar que se ha hecho el cálculo correctamente y que no se ha generado ningún valor cero por accidente (si no existe ningún valor para todos los ingredientes y se introduce la fórmula, Excel generará un valor cero para la receta).
10. Copiar los valores recién obtenidos de los nutrientes en la línea vacía nueva (véase el paso 2) para la receta (con PEGADO ESPECIAL) y copiar después la línea de la hoja de cálculo de las recetas en la hoja de cálculo de la base de datos de referencia, en la que también se documentarán los nuevos valores.

Instrucciones específicas para el ejercicio con el archivo Excel:

Recuerde que al trabajar con Excel hay que ser muy cuidadoso: cualquier error en una fórmula o al copiar y pegar (Pegado especial para los valores o Pegar para las fórmulas) o al insertar datos da lugar a cálculos erróneos. Por consiguiente, verifique siempre que las fórmulas se corresponden con las casillas apropiadas y antes de utilizar ‘Pegar’, ‘Pegado especial’ o ‘Insertar’ piense si se trata de la función correcta que necesita aplicar.

1. En la hoja de trabajo de la ‘base de datos de referencia’, cree un nuevo registro en la línea 33: introduzca el nombre de la receta, el código del alimento 0101015, R para receta (en la casilla D33), el número de registro 1 y la fuente (‘calc. con el método mixto’). Luego copie esta línea en la 130 de la hoja de trabajo del ‘cálculo de recetas’.
2. Copie las líneas 8 (Arroz blanco de grano corto hervido), 21 (Tomate maduro crudo – registro final) y 25 (Margarina, 80 por ciento de grasa, grasa vegetal) de la hoja de trabajo de la ‘base de datos de referencia’ y péguelas en la hoja de trabajo del ‘cálculo de recetas’ en las líneas 126, 127 y 128, respectivamente. Utilice la función PEGADO ESPECIAL – VALORES. Ponga 100 en las casillas E126-E128 y E130 para indicar que los valores de los nutrientes son por 100 g.

Luego haga lo siguiente en la hoja de trabajo del cálculo de recetas:

1. Copie las líneas 126-128 en las líneas 131-133, respectivamente.
2. Introduzca el peso antes mencionado de los ingredientes en las casillas E131-E133 (200, 150 y 30 respectivamente).
3. Excepto para el XN, adapte todos los valores de los nutrientes de los ingredientes (líneas 131-133) a los pesos de los ingredientes de la receta y al factor de retención de nutrientes correspondiente. Por ejemplo, en la casilla R131 introduzca la fórmula =R126*(E\$131/100)*R32 (adaptación del valor de los nutrientes al distinto peso del ingrediente en la receta y en correspondencia con los factores de retención de nutrientes de los cereales y productos derivados

cocidos al horno). En la casilla R132 introduzca la fórmula $=R127*(\$E\$132/100)*R64$ (correspondiente al peso de los tomates y los factores de retención de nutrientes de las hortalizas y productos derivados fritos); y en la casilla R133 introduzca la fórmula $=R128*(\$E\$133/100)*R74$ (correspondiente al peso de la margarina y los factores de retención de nutrientes de las grasas y aceites fritos). No olvide poner el signo = al comienzo de la fórmula y los signos \$ delante de E y 131, si no las fórmulas no funcionan. Luego copie la fórmula en todas las casillas en las que haya valores de nutrientes del alimento correspondiente con valores por 100 g. De esta manera se aplican los factores de retención de nutrientes al nivel de los ingredientes.

4. Copie las líneas 87-91 en las líneas 134-138 (es decir, se copian las fórmulas del método de cálculo mixto de las recetas en nuestra receta).
5. Introduzca el factor de rendimiento correcto (0,9) en la casilla E136 y el sistema calculará automáticamente el peso cocinado (si no lo hace de manera automática, tendrá que copiar las líneas 87-91 de nuevo y pegarlas en 134-138; preste atención para no utilizar el PEGADO ESPECIAL – valores).
6. Verifique que, para el primer nutriente, en la suma de los valores de los nutrientes estén incluidos todos los ingredientes de la receta. Por ejemplo, en la casilla R134 la fórmula debe ser $=SUM(R131:R133)$. Luego copie la fórmula para todos los nutrientes de la receta (incluida el agua, pero **excluido el XN**).
7. Calcule los valores de los nutrientes por 100 g de la receta (**excepto para el agua y el XN**). La fórmula corresponde a los valores de los nutrientes de 100 g de plato cocinado = (suma de los valores de los nutrientes crudos, incluido el factor de retención/peso cocinado) x 100 (por ejemplo, en la casilla R137 la fórmula debe ser $=R134/\$E\$135*100$, que significa que la suma de los valores de la energía de los ingredientes (R134) se divide (/) por el peso de la receta cocinada (E135) y se multiplica por 100 para obtener 100 g de la receta. Los signos \$ delante de E y 135 son necesarios para que Excel se dirija siempre a esta casilla (peso de la receta cocinada), también cuando se copia la fórmula para calcular los valores de nutrientes para los ingredientes restantes. De esta manera, los factores de rendimiento de nutrientes se aplican a nivel de la receta.
8. El sistema calcula automáticamente el contenido de agua de 100 g del plato cocinado basándose en la fórmula introducida.
9. El sistema calcula automáticamente el valor de XN dividiendo el valor de las proteínas por el valor del nitrógeno: $XN = PROT/NT$.
10. Compruebe que ha calculado los valores de los nutrientes solamente para los que tienen un valor en la línea de los ingredientes con 100 g de ingrediente (borre el 0 si no había ningún valor en el ingrediente; en caso contrario se crean valores cero para todos los que faltan, lo cual sería un error importante. ¡Preste atención!).
11. Introduzca el coeficiente comestible 1.
12. Copie con PEGADO ESPECIAL – VALOR (si usa PEGAR copiará las fórmulas) los valores de los nutrientes de la línea 137 (coeficiente comestible inicial) en la línea 130 de 100 g de arroz frito con tomate y luego copie toda la línea 130 en la línea 33 de la hoja de trabajo de la ‘base de datos de referencia’.
13. Para verificar su cálculo, introduzca la fórmula de la ‘suma de los valores de los componentes proximales (DB propia)’ (DB es la base de datos) en la casilla O33 (copie, por ejemplo, la fórmula de la casilla O31).

Enhorabuena

Ahora verifique que ha hecho el cálculo correctamente respondiendo a las siguientes preguntas. Copie los números o las fórmulas del Instrumento de compilación en la respuesta correspondiente.

Preguntas	Respuestas
Peso cocinado	
Fórmula para calcular el XN (en la casilla W123)	
Categorías de alimentos elegidas para los factores de retención de nutrientes	
Fórmula para calcular el contenido normalizado de grasas del arroz frito con tomate	
Valores del arroz frito con tomate	-----
• Coeficiente comestible	
• XN (dos decimales)	
• Agua (un decimal)	
• Grasa normalizada (dos decimales)	
• Carbohidratos normalizados (dos decimales)	
• Fibra dietética normalizada (dos decimales)	
• Hierro (un decimal)	
• Riboflavina (tres decimales)	
• Ácido graso 18:1 N-9 (dos decimales)	
• Lisina (dos decimales)	
¿Serían diferentes los valores de los nutrientes calculados si se aplicara el método de los ingredientes o de la receta? Responda Sí o No.	

VIII.E5 Atribuya el contenido de calcio y retinol del ‘Yogur natural con bajo contenido de grasa’ a partir del ‘Yogur natural entero’ y adapte los valores atribuidos si la diferencia en el contenido de grasa o agua es superior al 10 por ciento. Utilice las fórmulas de VIII.P19. (4 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Nota: Los datos son por 100 g de porción comestible

	Agua en g	Grasa en g	Calcio en mg	Retinol en µg
Yogur natural entero	81,9	3,0	200	28
Yogur natural con bajo contenido de grasa (se calcula adaptándolo para las diferencias de contenido de agua o grasa)	87,2	1,0		
Yogur natural con bajo contenido de grasa (se calcula sobre la base de la materia seca sin grasa)	87,2	1,0		

VIII.E6 Al atribuir o calcular valores que faltan, hay que adoptar varias decisiones. Para cada pregunta, seleccione la respuesta más precisa y tache las demás. (8 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Preguntas	Respuestas
Estimar el valor de las cenizas que falta (1 punto)	• Sumar todos los minerales • Copiar el valor de las cenizas del mismo alimento de la FCDB preferida • Copiar el valor de las cenizas de un alimento semejante de la FCDB preferida
Si se realiza la compilación en una hoja de cálculo de Excel, ¿es posible documentar los valores de los nutrientes al nivel de los valores? (1 punto)	• Sí, es posible la documentación al nivel de los alimentos (por defecto para todos los datos) y al nivel de los valores (por ejemplo añadiendo una línea debajo de la que contiene los valores de los nutrientes y documentando el valor en la casilla de debajo si no es aplicable el valor por defecto y mediante las otras hojas de trabajo). • No, la documentación sólo es posible al nivel de los alimentos • No, no es posible la documentación
Para la 'Naranja cruda' falta un valor de la fibra dietética de la AOAC (Prosky) en la FCDB de Kenya. ¿Qué alimento se debe elegir para copiar de él el valor de la fibra dietética? (1 punto)	• 'Naranja cruda' del USDA (fibra de Prosky) • 'Naranja cruda' de la tabla británica (fibra de Englyst) • 'Naranja cruda' de la FCDB de la FAO para África (fibra bruta)
En la FCDB falta la pasta hervida, mientras que hay valores para la pasta cruda. ¿Cuál es la mejor manera de obtener valores para la pasta hervida? (1 punto)	• Copiarlos de la tabla británica, ya que tienen el mismo alimento • Calcularlos en la propia FCDB aplicando el método mixto • Calcularlos en la propia FCDB aplicando el método de los ingredientes crudos
Los copos de maíz de Kellogg no figuran todavía en la FCDB nacional de Tailandia. Es un producto no enriquecido de consumo elevado y se puede importar de los Estados Unidos o Europa. ¿Cómo se pueden obtener los valores? (1 punto)	• Pedir los datos al fabricante • Copiar los del mismo alimento del USDA • Copiar los de la FCDB del Reino Unido
Para la batata de color naranja oscuro cruda faltan los valores de los carotenos en Australia. Seleccionar la manera más apropiada de obtener los valores de los carotenos. (1 punto)	• Copiar los NV de la batata naranja cruda (USDA) • Copiar los NV de la batata naranja cruda (Reino Unido) • Copiar los NV de la batata cruda (Nueva Zelanda) • Promedio de los NV de todas ellas • Seleccionar los valores más altos de los carotenos entre el USDA y el Reino Unido
Un compilador busca valores de la vitamina A (en EAR) y encuentra datos con distintas definiciones de la vitamina A. ¿Qué datos debe seleccionar? (1 punto)	• Tomar solamente datos en EAR • Tomar datos en EAR y en ER si hay pocos carotenos o no los hay • Tomar todos los datos de la vitamina A
En la FCDB falta la carne de bovino magra seca, mientras que hay NV para la carne de bovino magra cruda. ¿Cómo se pueden obtener los valores? (1 punto)	• Medir/estimar el contenido de agua de la carne magra seca y calcular los valores de los otros nutrientes • Copiar los NV de la carne de bovino grasa seca de otra FCDB y cambiar el valor de la grasa • Copiar los NV de la carne de ovino magra seca de otra FCDB

FCDB = base de datos de composición de alimentos; NV = valores de los nutrientes

Módulo 9

SISTEMAS DE GESTIÓN DE LAS BASES DE DATOS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS E INTERCAMBIO DE DATOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este módulo, el estudiante podrá:

- ✦ comprender los principios de la gestión de las bases de datos y distintas opciones para la gestión de los datos de composición de alimentos;
- ✦ debatir cuestiones relativas a la gestión de las bases de datos con sus creadores y los especialistas en computadoras;
- ✦ comprender los principios del intercambio de datos y su relación con la documentación y la gestión de las bases de datos;
- ✦ apreciar la complejidad de la gestión de las bases de datos para la composición de alimentos debido a la gran cantidad de metadatos.

LECTURA OBLIGATORIA

- **Charrondiére, U.R.** Sistemas de gestión de las bases de datos de composición de alimentos e intercambio de datos. Presentación en PowerPoint disponible en: http://www.fao.org/infoods/presentations_es.stm
- Y si es posible:
- **Greenfield, H. y Southgate, D.A.T.** 2006. *Datos de composición de alimentos – obtención, gestión y utilización*. FAO. Roma. Capítulo 1 (págs. 10-13 del libro y no a las del archivo PDF). Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y4705s/y4705s.pdf>.
 - **Klensin, J.C.** 1992. *INFOODS food composition data interchange handbook*. United Nations University, Tokyo. Parte I (Introduction to the interchange system, Technical overview, e Introduction to reference material), págs. 5-25 y Glosario, págs. 143-148; los números de página son los del archivo PDF. Disponible en: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80774e/80774E00.htm> o como archivo PDF en: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/Klensin%201992INFOODSDataInterchangeHandbook.pdf>.
 - **FAO.** 2004. *Report of the Technical workshop on Standards for food composition data interchange*, Roma, 19-22 de enero de 2004. págs. 1-4. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/interchange.pdf>.
 - **Møller, A. y Christensen, T.** en colaboración con **Unwin, I., Roe, M., Pakkala, H. y Nørby, E.** 2008. *EuroFIR Web Services - Food Data Transport Package, Version 1.3*. Danish Food Information. EuroFIR D1.8.20. págs. 5-6, 14-24. Disponible en: <http://www.eurofir.net/?q=node/94>.
 - **EuroFIR,** 2007. *Proposal for structure and detail of a EuroFIR standard on food composition data*. Preparado por **Becker et al.** pp. 5-11, 19-21, 26, 36-37 (en las lecturas propuestas se indican además otras páginas). Disponible en: <http://www.eurofir.net/?q=node/94>.

MATERIAL PARA EJERCICIOS

- Instrumento de compilación, versión 1.2.1. Disponible en: http://www.fao.org/infoods/software_es.stm.
- **FAO,** 2004. *Report of the Technical Workshop on Standards for food composition data interchange*. Roma, 19-22 de enero de 2004: esquema (en: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/schema.pdf>) y ‘Conjunto de archivos, elementos y definiciones’ en: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/definitions.pdf>

GRADO DE RELEVANCIA PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE USUARIOS (EN UNA ESCALA DE + A +++)

- Compiladores/usuarios profesionales +++++
- Analistas +

TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS

- Lectura: 1–4 horas
- Responder a las preguntas: 1–2 horas
- Completar los ejercicios: 1–2 horas

LECTURA ADICIONAL RECOMENDADA

Sistema de gestión de las bases de datos de composición de alimentos e intercambio de datos

- Schlotke, F., Becker, W., Ireland, J., Møller, A., Ovaskainen, M.L., Monspart, J. Y Unwin, I. 2000. Eurofoods recommendations for food composition database management and data interchange. Informe n.º EUR 19538. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/ag/agn/infoods/EurofoodsRecommendations.pdf>.
- EuroFIR. Sitio web técnico relativo al Grupo de trabajo sobre desarrollo de sistemas (WP1.8 TG3): <http://eurofir.net/?q=node/94>.
- Møller, A. y Christensen, T. en colaboración con Unwin, I. y Roe, M. 2008. *EuroFIR XML Food Data Transport Package Specifications -Proyecto de informe 2006-08-20*. Disponible en: <http://eurofir.net/?q=node/94>.
- Møller, A., Unwin, M., Ireland, J., Roe, M., Becker, W. y Colombani, P. 2008. *The EuroFIR Thesauri 2008. Danish Food Information. EuroFIR D1.8.22*. Disponible en: http://eurofir.net/eurofir_knowledge/eurofir_thesauri.
- Burlingame, B., Cook, F., Duxfield, G. y Milligan, G. 1995. *Food Data: Numbers, Words and Images*. En: Quality and Accessibility of Food-Related Data - Proceedings of the First International Food Data Base Conference. AOAC International - The Scientific Association Dedicated to Analytical Excellence. Segunda edición. Greenfield (ed).

Sistemas de gestión de las bases de datos (en general)

- <http://dbis.ucdavis.edu/courses/sqltutorial/tutorial.pdf>
- MySQL
 - <http://oreilly.com/catalog/9780596514013/>
 - <http://oreilly.com/catalog/9780596514334/>
 - <http://oreilly.com/mysql/>
- Modelos y diagramas de relación de entidades:
 - <http://www.csc.lsu.edu/~chen/pdf/erd-5-pages.pdf>
 - <http://citeseer.ist.psu.edu/old/519283.html>
 - <http://www.vocw.edu.vn/content/m10538/latest/>
 - <http://channel9.msdn.com/shows/Going+Deep/Dr-Peter-Chen-Entity-Relationship-Model-Past-Present-and-Future/>
- Bases de datos relacionales
 - Klensin, J. y Romberg, R. Statistical Data Management Requirements and the SQL Standards: An Evolving Comparison', en Rafanelli, M., Klensin, J. y Svensson, P. 1989., *Statistical and Scientific Database Management: Fourth International Working Conference on Statistical and Scientific Database Management*. Roma, Italia, junio de 1988, Actas, Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag (Lecture Notes in Computer Science #339).
 - http://www.amazon.com/Database-Depth-Relational-Theory-Practitioners/dp/0596100124/ref=sr_1_4?ie=UTF8&s=books&qid=1244151342&sr=1-4
 - http://www.amazon.com/Database-Systems-Complete-Book-2nd/dp/0131873253/ref=sr_1_1?ie=UTF8&s=books&qid=1244153221&sr=1-1
- Gestión de las bases de datos científicas y estadísticas: véase Greenfield y Southgate, 2006, actas de las conferencias anuales. Disponibles en: <http://www.ssdbm.org/>
- XML (lenguaje de marcado extensible)
 - <http://www.w3.org/XML/>
 - http://www.w3schools.com/xml/xml_syntax.asp.
 - <http://www.xmlgrrl.com/publications/DSDTD/go01.html>
 - <http://www.xml.com/>
 - <http://xml.sys-con.com/node/40070>
 - <http://oreilly.com/catalog/9780596007645/>
 - <http://www.xml.com/pub/a/axml/axmlintro.html>

Preguntas

IX.P1 Empareje los términos con los objetivos correspondientes. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Términos:

1. Documentación
2. Sistemas de gestión de las bases de datos de composición de alimentos
3. Intercambio de datos

Término	Objetivos
	Proporcionar los medios técnicos para importar a la propia base de datos y exportar de ella datos de composición de alimentos junto con sus metadatos.
	Explicar los datos proporcionando información adicional (metadatos) para poder evaluarlos y rastrear sus valores hasta los orígenes.
	Comunicar datos de composición de alimentos a otros de manera precisa y comprensible.
	Permitir a los compiladores recopilar, documentar, compilar y gestionar datos de composición de alimentos utilizando procedimientos, códigos, símbolos, tesauros, etc. normalizados.

IX.P2 Dado que la documentación es fundamental para la composición de los alimentos, todos los sistemas de gestión de bases de datos deben poder manejar la documentación de los datos. Indique los datos/metadatos que son obligatorios para comprender los valores de la composición de alimentos y los que proporcionan información útil. Escriba 1 para la documentación obligatoria y 2 para la documentación que proporciona información útil adicional sobre los datos. (7 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

	Documentación sobre la composición de alimentos – obligatoria (1) u opcional (2)
	Método analítico si el valor es dependiente del método, es decir, con distintos métodos analíticos se obtienen valores significativamente diferentes (métodos empíricos).
	Método analítico si el valor es independiente del método, es decir, todos los métodos analíticos dan resultados semejantes (método racional).
	Autoridad y remitente de datos.
	Referencias bibliográficas o fuente de datos.
	Cálculo de las recetas, incluido el método, y factores de rendimiento y de retención de nutrientes, así como la receta con sus ingredientes.
	Grupo de componentes.
	Nombre y definición de los componentes, por ejemplo identificadores de la INFOODS ¹⁴ .
	Nombre y descripción de los alimentos.
	Grupo de alimentos.
	Denominador (también conocido como unidad de matriz, base, cantidad básica, unidad básica).
	Tamaño de la porción.
	Tamaño, plan y manipulación de la muestra.
	Valores que contribuyen a los valores medios o calculados.
	Unidad.

¹⁴ Véase el módulo 4.b.

Módulo 9 – Preguntas

IX.P3 Empareje el soporte de los datos con las ventajas/inconvenientes para la documentación de los datos correspondientes. Son posibles varias respuestas. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Soporte de los datos:

1. Archivos electrónicos, por ejemplo archivos de Excel u otras hojas de cálculo
2. Memoria de los compiladores
3. Bases de datos relacionales, como MySQL, SQL, MS Access, ORACLE (como un programa informático independiente en una computadora, una red de distintos puestos de trabajo o hiperenlaces basados en la web)
4. Documentos impresos
5. Archivos de datos XML o equivalentes

Término	Ventajas/inconvenientes para la documentación de los datos
	Es el menos expuesto a errores y permite la introducción y gestión de datos de documentación multidimensional, incluso de grandes conjuntos de datos.
	Permite una documentación muy detallada de los datos, pero raramente está en formato electrónico (por ejemplo, por falta de tiempo); en la mayoría de los casos se archiva en un almacén o termina en la papelera.
	Permite la documentación de los datos en formato electrónico y su exportación para el intercambio de datos, pero se requieren un conocimiento avanzado de los programas informáticos y competencia técnica.
	Permite la documentación de los datos en formato electrónico, pero es difícil la documentación multidimensional. Se requieren algunos conocimientos técnicos y una atención meticulosa para la gestión de los datos.
	Permite la documentación de los datos en formato electrónico, pero es muy costoso y se requiere mucho tiempo para el desarrollo, la adaptación y la obtención de resultados óptimos.
	No está escrito en ninguna parte, por lo que es difícil encontrar o rastrear la documentación y se suele perder cuando las personas cambian de lugar o se jubilan.

IX.P4 Empareje las formas de las bases de datos relacionales con las ventajas e inconvenientes correspondientes. En un caso son posibles varias respuestas. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Bases de datos relacionales:

1. Programa informático único en una computadora
2. Red de varios puestos de trabajo
3. Basada en la web

	Ventajas/inconvenientes de distintas formas de bases de datos relacionales
	En la base de datos pueden trabajar simultáneamente varias personas con Internet y acceso de usuario.
	En la base de datos pueden trabajar simultáneamente varias personas conectadas al mismo servidor.
	La conexión a la base de datos es independiente del lugar.
	En cada momento concreto solamente puede trabajar una persona en la base de datos.
	Se necesita un sistema de seguridad eficaz para evitar los virus, el acceso no deseado, etc.

IX.P5 Determine el orden de calidad de los soportes de los sistemas de gestión de bases de datos, del más alto (1) al más bajo (4). (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Rango	Calidad de los soportes de los sistemas de gestión de bases de datos
	Archivos electrónicos, como Excel.
	Memoria de los compiladores.
	Bases de datos relacionales, como MySQL, SQL, Access, ORACLE.
	Documentos impresos.

IX.P6 Cite tres archivos que formen parte de un sistema de gestión de bases de datos de composición de alimentos (FCDBMS). (3 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Nota: Puede ser útil consultar el informe (FAO, 2004) del Taller técnico sobre normas para el intercambio de datos de composición de alimentos, Roma, 19-22 de enero de 2004: esquema en: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/schema.pdf>, y el ‘Conjunto de archivos, elementos y definiciones’ en: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/definitions.pdf>

- 1.
- 2.
- 3.

IX.P7 El intercambio de datos de composición de alimentos se puede hacer de manera no organizada o en un formato determinado. Seleccione Verdadero o Falso. (4 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Afirmaciones correctas acerca del intercambio	Verdadero	Falso
El intercambio de datos de composición de alimentos permite a los poseedores de datos compartirlos con otros usuarios.		
Normalmente se produce intercambio de datos sin el consentimiento del remitente o el receptor.		
Para el intercambio de datos se requiere que todos los tipos de datos estén incorporados a un solo archivo.		
Un requisito previo para el intercambio de datos de composición de alimentos es la identificación inequívoca de los componentes de los alimentos. Por esta razón, la INFOODS ha publicado los identificadores de componentes de alimentos y la EuroFIR el tesoro de componentes.		
El intercambio de datos no organizado consiste en enviar una lista sencilla de alimentos de una base de datos de composición de alimentos sin ningún dato de composición, porque los nombres y las descripciones de los productos alimenticios forman parte de los datos de composición de alimentos.		
La propuesta de intercambio de datos de composición de alimentos de la INFOODS no se ha aplicado ampliamente hasta hace poco, debido a que la mayoría de los compiladores y especialistas en computadoras que trabajan sobre composición de alimentos no comprendían del todo el SGML ¹⁵ (y su perfil XML ¹⁶) y por la falta de instrumentos informáticos apropiados. Además, se pidió que se incluyera en el intercambio de datos una lista más oficial y detallada de elementos.		
La propuesta sobre el intercambio de datos de composición de alimentos de la EuroFIR se basa en el XML y se aplica entre asociados.		
El intercambio se ve facilitado por las restricciones del derecho de autor.		

IX.P8 Con frecuencia se utiliza el XML para el intercambio de datos. A fin de poder leer un archivo en XML, hay que comprender algunas definiciones básicas. Por tanto, escriba en el cuadro siguiente el término correcto al lado de la sección correspondiente del archivo de intercambio en XML. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nota: Se pueden encontrar explicaciones relativas al XML en <http://www.w3.org/XML/> y definiciones de términos en http://www.w3schools.com/xml/xml_syntax.asp y <http://www.xmlgrrl.com/publications/DSDTD/go01.html>

¹⁵ Lenguaje general normalizado de marcado, lenguaje para estructurar el texto sobre cuya base se ha estructurado el formato de intercambio. Está especificado en la norma internacional ISO 8879.

¹⁶ Lenguaje de marcado extensible.

Términos y definiciones:

- **Elemento** se define en la ISO 8879 como un componente de la estructura jerárquica definido por el tipo de documento; se identifica en una instancia de un documento mediante un marcado descriptivo, normalmente una etiqueta inicial y una etiqueta final.
- **Etiqueta inicial** se define en la ISO 8879 como un marcado descriptivo que identifica el comienzo de un elemento y especifica su identificador y sus atributos genéricos.
- **Etiqueta final** se define en la ISO 8879 como un marcado descriptivo que identifica el final de un elemento. Las etiquetas inicial y final deben tener exactamente el mismo nombre.
- **Contenido** se define como los datos o la información que figuran entre la etiqueta inicial y la final. Puede ser un contenido de texto o un contenido de un elemento; el segundo también se denomina elemento anidado o hijo.
- **Atributo** se define en la ISO 8879 como una cualidad característica, distinta del tipo o el contenido. Un atributo es la información asociada con un elemento. Por ejemplo, si se piensa que un elemento es un nombre, el atributo es un adjetivo. La información de los atributos de un elemento se almacena en su etiqueta inicial. Un atributo consta de un nombre y un valor. Los valores de los atributos se ponen entre comillas.
- **Elemento anidado** se define como un elemento contenido directamente en otro; se dice que el primero es hijo del segundo. También se denomina elemento hijo.

Extracción de un archivo de intercambio en XML (de EuroFIR Food Data Transport Package¹⁷)

```
<FoodNames>  
<FoodName language="en" kind="preferred">Butter, salted</FoodName>  
<FoodName language="en" kind="synonym">BUTTER,WITH SALT</FoodName>  
</FoodNames>
```

Términos	Sección correspondiente de un archivo de intercambio en XML
	language="en"
	</FoodNames>
	FoodNames
	Butter, salted
	<FoodName language="en" kind="preferred">Butter, salted</FoodName>
	<FoodNames>

¹⁷ http://usda.foodcomp.info/Get_USDASR20_Food_Data_XML.asp?FoodId=01001,01002,01003

EJERCICIOS

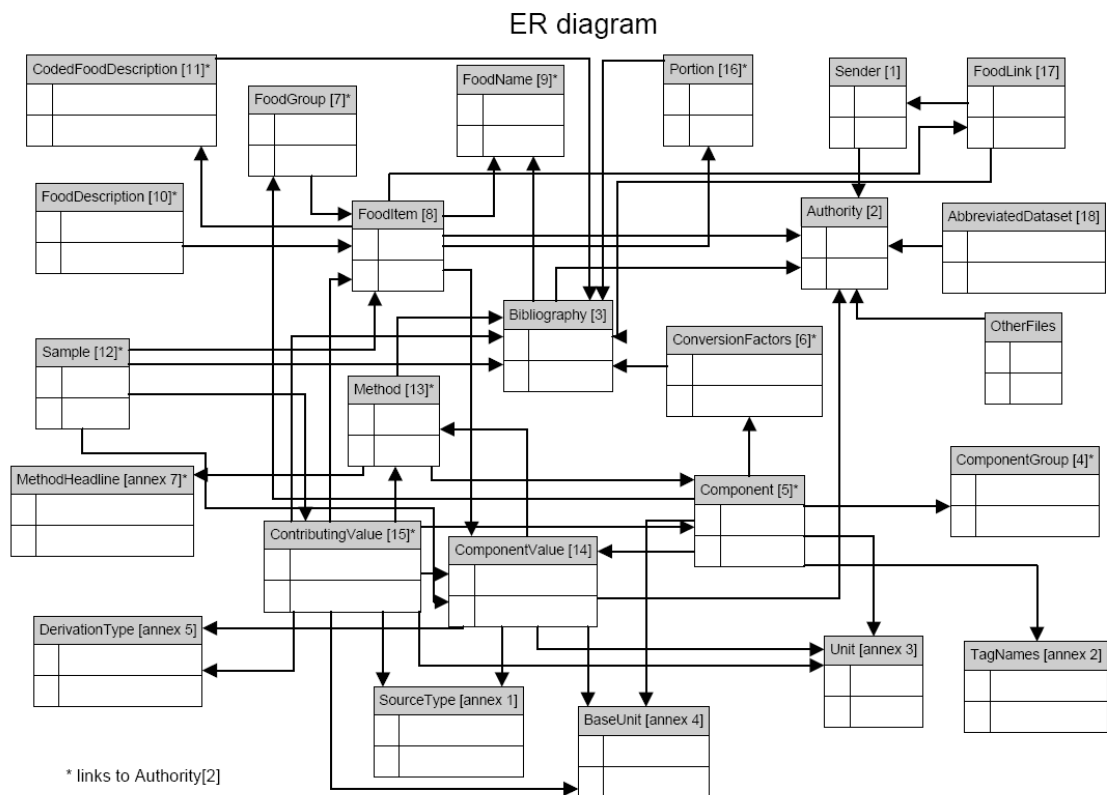
IX.E1 La documentación de los datos, que es importante para su evaluación e intercambio, también es posible con mecanismos sencillos de compilación. La INFOODS y la FAO han elaborado un mecanismo de este tipo en Excel que permite a los compiladores, a falta de un sistema complejo de gestión de bases de datos de composición de alimentos, almacenar, gestionar, documentar y publicar datos de composición de alimentos. El Instrumento de compilación, versión 1.2.1 y la guía del usuario pueden consultarse gratuitamente en http://www.fao.org/infoods/software_es.stm. Abra el Instrumento de compilación versión 1.2.1 (y la guía del usuario) y examine los datos incluidos en las distintas hojas de trabajo. Indique qué documentación se podría introducir en las distintas hojas de trabajo de esta hoja de cálculo de Excel. Seleccione Verdadero o Falso. (5,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Verdadero	Falso	Documentación que se puede introducir en el Instrumento de compilación
		Documentación bibliográfica de las fuentes de datos y otras referencias utilizadas.
		Tamaño de la porción.
		Documentación de los métodos analíticos.
		Factores de rendimiento y de retención de nutrientes con sus fuentes, método de cálculo de la receta y valores de los nutrientes de los alimentos y las recetas calculados.
		Principal fuente de los valores de los nutrientes al nivel del alimento.
		Fuente específica de los valores de los nutrientes al nivel del valor como complemento de la documentación por defecto al nivel del alimento.
		Significado de los códigos de confianza y de calidad.
		Documentación sobre el valor, por ejemplo tipo de valor, EE, DE, media, fecha del análisis.
		Descripción del alimento por facetas, por ejemplo LanguaL.
		Información sobre las muestras de alimentos.
		Ingredientes y sus cantidades, con una breve descripción del método de preparación.

IX.E2 Muchos compiladores han creado su propio sistema de gestión de las bases de datos de composición de alimentos (FCDBMS) relacionales, específico para sus necesidades. Por desgracia, a pesar de que ha habido numerosos intentos, no existe todavía un FCDBMS universal. Esto habría sido útil para compilar, gestionar e intercambiar datos de composición de alimentos de manera armonizada. Para elaborar la propia FCDBMS se podría utilizar como orientación el ‘conjunto de archivos, elementos y definiciones’ y la ‘estructura del esquema de datos’ (véase el diagrama ER¹⁸ *infra*, tomado de FAO, 2004). Otro ejemplo es el ‘Food Data Transport Package’ (Paquete de transporte de datos sobre los alimentos) de la EuroFIR (Møller y Christensen, 2008).

Nota: el objetivo de este ejercicio es apreciar la complejidad de un FCDBMS debida a las múltiples conexiones existentes entre la mayor parte de los archivos y el elevado volumen de metadatos. Con este ejercicio no se pretende, pues, que llegue a comprender totalmente los modelos de ER ni a saber cómo construirlos.

¹⁸ Diagrama de relaciones entre entidades.



a) Enumere todos los nombres de los archivos relacionados/conectados con los nombres de los archivos indicados. Son posibles respuestas múltiples. (17,25 puntos - ¼ de punto por cada respuesta correcta. Cada una de las respuestas múltiples cuenta por separado.)

Nombre del archivo	Conectado con los siguientes archivos
Autoridad (Authority) [2]	
Valor de los componentes (Component Value) [14]	
Componente (Component) [5]	
Método (Method) [13]	
Muestra (Sample) [12]	
Artículo alimenticio (FoodItem) [8]	
Nombre del alimento (FoodName) [9]	
Unidad (Unit) [anexo 3]	
Unidad básica (BaseUnit)¹⁹ [anexo 4]	
Tipo de fuente (SourceType) [anexo 1]	

¹⁹ La Unidad básica (Base Unit) también recibió el nombre de ‘cantidad básica’, pero al tratarse de unidades del SI se decidió llamarla ‘denominador’, como término matemático neutro. La EuroFIR utiliza el término ‘unidad de matriz’. Véase el Módulo 4.c para más información.

Módulo 9 – Preguntas

b) Abra el archivo 'Data Interchange Files, elements and definitions' (Archivos de intercambio de datos, elementos y definiciones) (FAO, 2004) en <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/definitions.pdf>. Busque los archivos en los que se mencionan los siguientes elementos y escriba el nombre del archivo correspondiente (lo mismo que en el diagrama ER *supra*) para los elementos indicados en el cuadro *infra*. Son posibles respuestas múltiples. (17 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta. Cada una de las respuestas múltiples cuenta por separado)

Elemento del archivo	Nombre del archivo
email	
ISBN	
componentid	
unit	
sampplan	
methcode	
sourcetype	
portiondesc	
g	
W (por 100g de porción comestible)	

c) Seleccione la respuesta correcta, indicando si en el esquema y los archivos enumerados se tiene en cuenta la diferencia entre las bases de datos de archivo, de referencia y de los usuarios. (1 punto)

	En el esquema y los archivos enumerados se tiene en cuenta la diferencia entre las bases de datos de archivo, de referencia y de los usuarios
	Sí, porque todas las claves y los campos de datos son idénticos en las bases de datos de archivo, de referencia y de los usuarios.
	No, porque falta un estrato adicional para indicar si los datos están almacenados y gestionados en la base de datos de archivo, de referencia o de los usuarios.

IX.E3 En el 'XML Food Data Transport Package', indique el contenido de datos correspondientes a los que se piden en el cuadro *infra*. (10 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Ejemplo del 'XML Food Data Transport Package' de la EuroFIR²⁰

```
<Food>
  <FoodDescription>
    <FoodIdentifiers>
      <FoodIdentifier system="origfdcd">
        <Identifier>01001</Identifier>
      </FoodIdentifier>
      <FoodIdentifier system="LanguaL">
        <Identifier>A0148</Identifier>
      </FoodIdentifier>
    </FoodIdentifiers>
  </FoodDescription>
</Food>
```

²⁰ http://usda.foodcomp.info/Get_USDASR20_Food_Data_XML.asp?FoodId=01001,01002,01003

Módulo 9 – Preguntas

```

<Identifier>B1201</Identifier>
<Identifier>C0179</Identifier>
<Identifier>E0119</Identifier>
<Identifier>F0018</Identifier>
<Identifier>G0003</Identifier>
<Identifier>H0001</Identifier>
<Identifier>J0135</Identifier>
<Identifier>K0003</Identifier>
<Identifier>M0001</Identifier>
<Identifier>N0001</Identifier>
<Identifier>P0024</Identifier>

</FoodIdentifier>
</FoodIdentifiers>
<FoodClasses>
  <FoodClass system="origfdgp">0100</FoodClass>
</FoodClasses>
<FoodNames>
  <FoodName language="en" kind="preferred">Butter, salted</FoodName>
  <FoodName language="en" kind="synonym">BUTTER,WITH SALT</FoodName>
</FoodNames>
</FoodDescription>
<Components>
  <Component>
    <ComponentIdentifiers>
      <ComponentIdentifier system="origcpd">203</ComponentIdentifier>
      <ComponentIdentifier system="origcpnm">Protein</ComponentIdentifier>
      <ComponentIdentifier system="ecompid">PROT</ComponentIdentifier>
      <ComponentIdentifier system="INFOODS">PROCNT</ComponentIdentifier>
    </ComponentIdentifiers>
  </Component>
</Components>
<Values>
  <Value unit="g" matrixunit="W" methodtype="A" methodindicator="MI0123"
  methodparameter="6,38">
    <SelectedValue valuetype="MN" acquisitiontype="D">0,85</SelectedValue>
    <Mean>0.85</Mean>
    <StandardError>0,074</StandardError>
    <NumberOfAnalyticalPortions>16</NumberOfAnalyticalPortions>
    <MethodSpecification>
      <MethodId>1</MethodId>
      <OfficialMethod>Jones (1941)</OfficialMethod>
      <GeneralDescription>Los valores de las proteínas se calcularon a partir del nivel de
      nitrógeno total (N) del alimento, utilizando los factores de conversión recomendados por Jones
      (1941). Para calcular las proteínas de los productos que no tienen un factor específico se usa el factor
      general de 6,25.</GeneralDescription>
      <Remarks>N x Jones factor</Remarks>
    </MethodSpecification>
  </Value>
</Values>
</Component>
</Food>

```

Datos solicitados	Contenido de datos correspondientes
Código del alimento-identificador (Food code (identifier))	
Nombre preferido del alimento (Preferred food name)	
Nombre del componente (Component name)	
Identificador del componente de la INFOODS (INFOODS component identifier (tagname))	

Módulo 9 – Preguntas

Datos solicitados	Contenido de datos correspondientes
Identificador del componente de la EuroFIR- ecompid (EuroFIR component identifier (ecompid))	
Unidad (Unit)	
Denominador-unidad de matriz (Denominator (matrix unit))	
Valor (Value)	
Método de cálculo (Calculation method)	
n-número de muestras analíticas independientes del alimento (n (number of independent analytical food samples))	

IX.E4 Un investigador famoso obtuvo datos de composición para algunos alimentos y los envió a los compiladores nacionales de composición de alimentos, permitiéndoles así incorporar los nuevos datos a la base de datos de composición de alimentos. Enumere 10 informaciones adicionales que deberían solicitar los compiladores al investigador. De las 10, seleccione las cuatro obligatorias, esenciales para comprender los datos. (14 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta y 4 puntos por seleccionar correctamente la información más importante)

	Vitamina C	Folato	Carbohidratos	Fibra	Energía	Hierro	Vitamina A
Espinacas	28,1	194	3,63	2,2	97	2,71	9311
Higos	1	9	48,6	7,5	889	4,2	10
Sopa de lentejas	1	4	12,7	3,8	413	1,2	36
Antilope	0				150	2,1	
Batatas	70		5,35		189	19,35	875

Información adicional solicitada	Máxima importancia

Módulo 10

COMPILACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este módulo, el estudiante:

- ✦ comprenderá los principios de la compilación, mantenimiento y actualización de las tablas de composición de alimentos;
- ✦ tendrá conocimiento de las tareas que se han de llevar a cabo al compilar bases de datos de archivo, de referencia y de los usuarios;
- ✦ podrá compilar una base de datos de composición de alimentos sencilla, dividida en bases de datos de archivo, de referencia y de los usuarios;
- ✦ sabrá cómo incorporar datos de composición de distintas fuentes;
- ✦ comprenderá los principios y la importancia de la documentación;
- ✦ sabrá cómo documentar los datos a los niveles del valor y el alimento;
- ✦ podrá gestionar datos de composición de alimentos (agrupar, documentar, completar).

LECTURA OBLIGATORIA

- **Charrondiere, U.R.** Principios básicos para el acopio, la gestión y la actualización de bases de datos de composición de alimentos. Presentación en PowerPoint disponible en:

http://www.fao.org/infoods/presentations_es.stm.

Y si es posible:

- **Greenfield, H. y Southgate, D.A.T.** 2006. *Datos de composición de alimentos – obtención, gestión y utilización*. FAO. Roma. Capítulos 1 (págs. 6-13 del libro y no al archivo PDF), 2 (págs. 26-31), 9 (págs. 179-183) y 10 (págs. 193-201). Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y4705s/y4705s.pdf>.
- **Rand, W.M., Pennington, J.A.T., Murphy, S.P. y Klensin, J.C.** 1991. *Compiling Data for Food Composition Data Bases*. United Nations University, Tokyo. Sección 1 (Consideraciones sobre las bases de datos) págs. 6-18 y secciones 3-5 (Cálculo de datos representativos; datos de otras fuentes; estimación a partir de datos sobre alimentos análogos) págs. 24-43. Disponible como archivo PDF en: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/Randeal1991CompFCDBases.pdf>

MATERIAL PARA EJERCICIOS

- Instrumento de compilación de la FAO/INFOODS, versión 1.2.1. Archivo de Excel disponible en: http://www.fao.org/infoods/software_es.stm.
- Base de datos de composición de alimentos abreviada SR 22 y archivo de definición de nutrientes del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA) en el sitio web del USDA: <http://www.ars.usda.gov/services/docs.htm?docid=8964>.
- En el sitio web danés de composición de alimentos (http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb_default.asp), el archivo de Excel de la base de datos danesa de composición de alimentos, versión 7.01, y la documentación.
- **FAO.** 2004. Report of the Technical Workshop on Standards for Food Composition Data Interchange, Roma, 19-22 de enero de 2004. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/interchange.pdf>.

MATERIAL DE REFERENCIA

- ‘Ayuda de Excel’ en: <http://office.microsoft.com/en-us/excel/FX100646951033.aspx>

RECOMENDACIÓN

Para la compilación de datos se requieren conocimientos sobre selección y nomenclatura de los componentes y los alimentos; elementos básicos de los métodos analíticos y su calidad; documentación y cálculo. Por consiguiente, se recomienda vivamente que los estudiantes completen los módulos 1 y 3-8 antes de comenzar el presente.

GRADO DE RELEVANCIA PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE USUARIOS (EN UNA ESCALA DE + A +++)

- Compiladores/usuarios profesionales ++++
- Analistas +

TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS

- Lectura: 1-3 horas
- Responder a las preguntas: 1-3 horas
- Completar los ejercicios: 3-8 horas

Preguntas

X.P1 Empareje los tres métodos de compilación de bases de datos de composición de alimentos con la descripción correspondiente y seleccione el método utilizado con mayor frecuencia. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Métodos de compilación:

1. Método directo
2. Método indirecto
3. Método combinado

Método	Más utilizado	Descripción
		Todos los datos se toman de bibliografía publicada o inédita (por ejemplo artículos científicos, informes de laboratorio), o bien se calculan o atribuyen.
		Todos los valores se analizan, específicamente para la base de datos o con otros fines.
		Los datos para la compilación se derivan de análisis y se complementan por ejemplo con datos de la bibliografía o cálculos.

X.P2 Empareje los tipos de datos de composición de alimentos con la definición correspondiente e identifique el tipo que en general tiene la mayor calidad. (3,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Tipo de datos de composición de alimentos:

1. Valores supuestos, por ejemplo valores cero
2. Valores calculados
3. Valores analíticos (originales)
4. Valores atribuidos
5. Valores prestados
6. Valores traza
7. Valores ausentes

Definiciones de los tipos	Número	Máxima calidad
Se estiman a partir de alimentos análogos.		
El componente está presente en un alimento, pero no se puede cuantificar con el método utilizado. En las tablas impresas se registra a menudo como T o tr.		
Se derivan de la receta o de otros cálculos (por ejemplo mediante el promedio aritmético o ponderado de varios datos).		
Se obtienen de otras fuentes (por ejemplo, de otras tablas o de la bibliografía).		
Se basan en mediciones de laboratorio.		
Un valor no está disponible, por lo que no se registra en la base de datos. A menudo estos valores se representan por -, N, ND o simplemente se dejan en blanco.		
Su contenido está de acuerdo con el conocimiento actual del contenido de los alimentos o las normas (por ejemplo, ausencia de alcohol en los cereales; ausencia de vitamina B ₁₂ o colesterol en los alimentos vegetales; ausencia de fibra dietética en los alimentos animales; o contenido de yodo en la sal yodada de acuerdo con el nivel reglamentado de enriquecimiento).		

X.P3 ¿Qué repercusiones tiene un presupuesto reducido en el uso de distintos tipos de datos al compilar una base de datos? Seleccione Verdadero o Falso. (1,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Repercusiones de un presupuesto reducido en el uso de distintos tipos de datos	Verdadero	Falso
Cuanto menor es el presupuesto a disposición, mayor es el porcentaje de valores atribuidos, calculados y prestados y menor el porcentaje de datos analíticos.		
En general, cuanto más elevado es el presupuesto a disposición mayor es el número de datos analíticos.		
En general, el presupuesto a disposición no influye en el número de datos analíticos.		

X.P4 Imagine que es usted un compilador que tiene que compilar una base de datos a partir de una amplia recopilación de datos almacenados en papel y de tablas impresas de composición de alimentos publicadas hace muchos años. Indique si las siguientes tareas resultan prácticamente imposibles de llevar a cabo o implican simplemente un volumen de trabajo elevado, especialmente teniendo en cuenta que raramente hay datos analíticos a disposición. (5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Tareas de compilación	Tarea prácticamente imposible	Mucho trabajo
Buscar datos apropiados para todos los alimentos y recetas que se consumen y evaluarlos.		
Buscar un conjunto completo de metadatos para todos los alimentos y componentes en los recursos de que se dispone, de manera que se pueda hacer un seguimiento de los valores hasta su origen y evaluarlos posteriormente.		
Buscar un conjunto completo de datos y metadatos para los alimentos elaborados cuando solamente se tiene la información de la etiqueta y los fabricantes no se muestran muy dispuestos a colaborar.		
Para todos los alimentos documentados, identificar el alimento más semejante en una tabla de composición de alimentos existente, a fin de tomar prestados los valores de los nutrientes, es decir, juzgar las semejanzas y diferencias entre los alimentos y su contenido de nutrientes.		
Identificar correctamente la definición de los componentes en todas las fuentes.		
Identificar un sistema de cálculo fidedigno de las recetas y los factores correspondientes.		
Calcular las recetas.		
Representar los valores de los nutrientes en las tablas y bases de datos de los usuarios de acuerdo con el número máximo de decimales predefinido.		
Juzgar la calidad de los datos analíticos de manera normalizada y comparable.		
Verificar la exactitud y coherencia de los datos antes de su publicación.		

X.P5 Empareje los pasos de la compilación con las tareas correspondientes para compilar una base de datos de composición de alimentos. Son posibles elecciones múltiples. (6 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Pasos de la compilación:

1. Creación de la base de datos de archivo
2. Gestión de los datos en la base de datos de referencia
3. Creación de la base de datos de los usuarios
4. Realización de la labor preparatoria (antes de introducir datos en la base de datos o de publicarla)

Tareas para compilar una base de datos de composición de alimentos	Paso
- Crear un comité directivo formado por las partes interesadas y los usuarios. - Recibir formación sobre composición de los alimentos (por ejemplo, mediante aprendizaje a distancia y/o cursos presenciales). - Crear una red con los compiladores, analistas y usuarios de otros países y con redes u organizaciones internacionales. - Preparar una propuesta de presupuesto y establecer contactos con donantes potenciales. - Obtener información sobre las necesidades de los usuarios - Seleccionar un sistema de gestión de bases de datos.	
- Introducir un código para cada alimento al incorporar los valores de los nutrientes a la base de datos. - Incorporar los datos analíticos recién obtenidos. - Documentar las fuentes de los datos originales en la propia base de datos.	
Calcular los valores de los nutrientes de las recetas y documentar la fuente de los datos.	
- Recopilar y examinar la información existente. - Decidir las definiciones y unidades de los componentes. - Seleccionar los alimentos, los nutrientes y los grupos de alimentos. - Recopilar recetas, incluidos los ingredientes. - Recopilar bibliografía publicada e inédita que contenga datos analíticos y otros de composición.	
- Elaborar planes de muestreo y programas analíticos (o contribuir a ellos). - Supervisar el programa analítico (en algunos casos). - Evaluar los informes analíticos.	
Introducir los datos originales de la bibliografía seleccionada en formato electrónico.	
- Completar los valores que faltan y documentar las fuentes de datos. - Estimar y atribuir datos. - Analizar, normalizar y agregar los datos.	
- Preparar datos para su publicación y difusión. - Incorporar la introducción, el índice y otra información para la publicación.	
Mantener y actualizar los datos en la base de datos de referencia.	
- Elaborar directrices para la difusión de datos entre los usuarios (por ejemplo las tarifas que han de pagar los usuarios comerciales, los centros de investigación y otros). - Seleccionar el soporte para la publicación de los datos (por ejemplo, impresos o en Internet).	
Normalizar los decimales y las cifras significativas para cada nutriente de la base de datos que se vaya a publicar.	
Crear un marco institucional sólido, incluida la obtención de autorización (por ejemplo del gobierno), que se designará como organización encargada de la elaboración y el mantenimiento del programa nacional de composición de alimentos.	

X.P6 En la lista siguiente, seleccione la tarea menos importante para compilar y mantener con éxito una base de datos de composición de alimentos. (1 punto)

Tarea menos importante para la compilación y mantenimiento de una base de datos de composición de alimentos	Menos importante
Documentación de todos los datos.	
Búsqueda de bibliografía científica para los datos de la composición.	
Creación de un marco institucional sólido, incluida la autorización (por ejemplo del gobierno), que se designará como organización encargada de la elaboración y el mantenimiento del programa nacional de composición de alimentos.	
Selección de grupos de alimentos.	
- Creación de un comité directivo formado por las partes interesadas y los usuarios. - Formación sobre composición de los alimentos (por ejemplo, mediante aprendizaje a distancia y/o cursos presenciales). - Creación de una red con los compiladores, analistas y usuarios de otros países y con redes u organizaciones internacionales. - Preparación de una propuesta de presupuesto y establecimiento de contactos con donantes potenciales. - Recopilación de información sobre las necesidades de los usuarios.	

X.P7 Un investigador necesita compilar una base de datos de composición de alimentos para un fin de investigación determinado, incluido el cálculo de platos mixtos. Seleccione la respuesta correcta que describa la manera en que el investigador podría compilar una base de datos de calidad elevada. (1 punto)

	Manera correcta de compilar una base de datos de calidad elevada
☐	Los investigadores deben crear su propio procedimiento de compilación, debido a que la base de datos de composición de alimentos tiene un fin específico. De esta manera se garantiza que la base de datos esté adaptada a las necesidades locales y que los resultados sean de calidad elevada.
☐	Los investigadores deben consultar bibliografía internacional y sitios web autorizados para conocer las normas existentes, de manera que la base de datos de composición de alimentos se organice de conformidad con las recomendaciones internacionales, garantizando así una buena calidad.
☐	Los investigadores deben asegurarse de que los cálculos de las recetas se ajusten a las normas y procedimientos internacionales, porque representan la mayor parte de la base de datos de composición de alimentos que se va a crear. Otras cuestiones relativas a la base de datos se pueden abordar teniendo en cuenta las necesidades locales.

X.P8 Enumere cinco directrices que puede ser necesario elaborar antes de poder compilar y analizar una base de datos. (5 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

X.P9 Indique los criterios para seleccionar fuentes de datos de composición para una base de datos de composición de alimentos. Seleccione Verdadero o Falso. (4,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Criterios para elegir fuentes de datos de composición	Verdadero	Falso
Debe haber documentación disponible para juzgar los valores y su calidad.	☐	☐
Los datos tienen que ser de alta calidad.	☐	☐
Los datos tienen que estar disponibles de manera rápida y fácil (por ejemplo, ser de dominio público, estar en Internet o publicados en la bibliografía científica o en informes de laboratorio)	☐	☐
Los datos deben proceder exclusivamente de áreas próximas geográficamente.	☐	☐
La definición de los componentes y los métodos ha de ser siempre la misma en la propia base de datos.	☐	☐
Todos los tipos de valores (analíticos, calculados, atribuidos, supuestos, prestados) son aceptables.	☐	☐
La descripción del alimento no debe ser ambigua.	☐	☐
Los datos son aceptables sólo si están en la propia lengua.	☐	☐
Los datos son aceptables si se expresan en las mismas unidades.	☐	☐

X.P10 Indique si las siguientes cuestiones están relacionadas con los alimentos, los componentes o los valores por lo que a la gestión y utilización de los datos de composición de alimentos se refiere. Son posibles elecciones múltiples. (11 puntos - 1 punto por cada línea si todas las respuestas son correctas)

Módulo 10 – Preguntas

Cuestiones	Relacionadas con los alimentos	Relacionadas con los componentes	Relacionadas con el valor
Cobertura/integridad de los datos			
El sistema de descripción permite una descripción no ambigua			
Representativo del suministro nacional de alimentos			
Existen definiciones y/o tesauros			
Unidades y denominador			
Existe referencia al método analítico			
Denominación, clasificación y codificación			
Alcance y tratamiento de los datos que faltan			
Correspondencia entre los componentes de otras fuentes y los de la propia base de datos			
Documentación necesaria (por ejemplo, fuente, métodos analíticos, definición, enriquecimiento, muestreo del alimento, datos estadísticos)			
Idioma			

X.P11 Indique las tareas que se han de llevar a cabo antes de incorporar datos de otras fuentes, por ejemplo, otras tablas o bases de datos de composición de alimentos. Seleccione Verdadero o Falso. (3,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Tareas que se han de llevar a cabo antes de tomar prestados datos de otras fuentes	Verdadero	Falso
Estudiar la documentación de los datos (por ejemplo, introducción o documentación).		
Completar los valores que faltan.		
Establecer la correspondencia entre los componentes de otras fuentes y el de la propia base de datos (por ejemplo, mediante la asignación de identificadores).		
Verificar si las unidades y los denominadores coinciden con los de la propia base de datos.		
Comprobar la correspondencia de los métodos analíticos para los componentes si se han determinado mediante métodos empíricos.		
Verificar que los alimentos son los mismos (o los más semejantes).		
Comparar todos los valores con los de otra fuente.		

X.P12 Seleccione la manera por separado más eficaz de copiar valores de un archivo Excel a una base de datos de composición de alimentos en Excel. (1 punto)

Manera más eficaz de copiar valores de un archivo Excel a una base de datos en Excel	
Copiar cada valor por separado, en la secuencia en la que aparecen en la base de datos Excel.	
Organizar el formato del otro archivo Excel en el mismo orden de componentes que el de la base de datos Excel; luego copiar las líneas completas de los valores de los nutrientes por alimento.	
Poner todos los alimentos cuyos valores se deben copiar en el orden de los alimentos tal como aparecen en la base de datos Excel; luego copiar los valores nutriente por nutriente.	

X.P13 Algunas bases de datos de referencia tienen campos de datos específicos cuando los componentes pueden tener valores diferentes debido a la definición y/o el método analítico. Los valores introducidos en estos campos de datos son las mejores estimaciones del valor de los nutrientes para un alimento determinado y los más próximos a la definición deseada de los componentes, o bien se calculan mediante una fórmula normalizada. Los valores de estos campos de datos específicos se publican en la base de datos de los usuarios. En el Instrumento de compilación, se eligió el término de nutrientes ‘normalizados’ para este tipo de campos de datos. Responda a las siguientes preguntas. (8 puntos)

Ejemplo: Entre todas las definiciones de fibra dietética, el compilador decide que los valores de la fibra dietética total (método de Prosky) figurarán en la base de datos de los usuarios. Cuando se encuentran otras definiciones de fibra en las distintas fuentes de datos, se incorporan a la base de datos de referencia, en los campos de datos correspondientes a otras definiciones de fibra. Al preparar los datos para la base de datos de los usuarios, el compilador selecciona para cada alimento el valor más apropiado que represente la fibra dietética total (método de Prosky) en la base de datos de los usuarios.

Nota. Sería útil consultar las hojas de trabajo de la ‘base de datos de referencia’ y de los ‘componentes’ del Instrumento de compilación, disponible en: http://www.fao.org/infoods/software_es.stm. Los nutrientes ‘normalizados’ aparecen con el fondo en amarillo.

Preguntas	Respuestas
Seleccione las finalidades de los nutrientes ‘normalizados’. Tache la respuesta incorrecta. (1 punto)	- Calcular los valores del nutriente de manera normalizada. - Seleccionar en los datos existentes el valor más apropiado del nutriente para su publicación en la base de datos de los usuarios. - Evitar la incorporación de errores de otras fuentes al copiar sus valores calculados. - Comparar los distintos valores del nutriente en función de la definición o el método analítico.
Enumere tres nutrientes ‘normalizados’. (3 puntos)	1. 2. 3.
Indique los criterios para elegir el componente que ha de representar el normalizado. Tache los incorrectos. (2 puntos)	- Disponibilidad de datos - Situación relativa a la definición y el método de análisis de los componentes - Idioma - Unidad
¿Dónde están los valores completados de los nutrientes ‘normalizados’? Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)	☐ Base de datos de archivo ☐ Base de datos de referencia ☐ Base de datos de los usuarios
Seleccione el motivo correcto por el que todos los componentes que contribuyen a la energía deben tener valores. Seleccione la respuesta correcta. (1 punto)	☐ El valor normalizado de la energía sería demasiado alto si faltaran los valores que contribuyen a ella. ☐ El valor normalizado de la energía sería demasiado bajo si faltaran los valores que contribuyen a ella. ☐ El valor normalizado de la energía sería demasiado bajo o demasiado alto, en función del componente que falte.

X.P14 Es importante que los compiladores sepan si se han finalizado determinados cometidos antes de seguir trabajando con los datos. Normalmente los valores se incorporan, completan y verifican para cada alimento. Una vez concluido este proceso, se comprueba la coherencia y la integridad de los valores para cada componente y grupo de alimentos. También se verifica la coherencia y la integridad de los metadatos. Empareje las tareas con las

Módulo 10 – Preguntas

verificaciones que es necesario realizar antes de comenzar las tareas. Son posibles respuestas múltiples. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Verificaciones:

- a. Verificar la coherencia e integridad de todos los valores (se puede hacer para cada alimento, grupo de alimentos o componente y para los metadatos).
- b. Verificar que los valores que faltan estén completos (a ser posible, no debería faltar ningún dato).
- c. Verificar que todos los pasos en el cálculo de la receta son correctos y que no ha habido ningún error (por ejemplo valores cero para los valores que faltan en todos los ingredientes o valores demasiado bajos debido a que faltan valores para algunos ingredientes).

Tareas	Finalización del cometido
Calcular los valores de los nutrientes para las recetas.	
Publicar la base de datos de los usuarios.	
Incorporar los valores de los nutrientes de distintos alimentos.	
Transferir datos del cálculo de la receta a la base de datos de referencia.	
Calcular los valores 'normalizados' de los nutrientes.	
Transferir los datos de distintas fuentes a la base de datos de archivo.	

X.P15 Indique si son siempre aplicables los métodos analíticos y/o las definiciones enumerados en la introducción o la documentación a todos los valores para ese nutriente. Seleccione Verdadero o Falso. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Los métodos analíticos y/o las definiciones, indicados en la documentación general de los datos, son aplicables a todos los valores de la base de datos	Verdadero	Falso
Por definición, si se indica un método en la documentación general es aplicable a todos los valores del nutriente. Por consiguiente, todos los valores de los nutrientes se determinan mediante el método analítico indicado.		
Todos los valores de los nutrientes se deben corresponder con las definiciones indicadas en la documentación general si se calculan siempre en esa base de datos (por ejemplo, la energía).		
Cuando un compilador no consigue encontrar el valor del nutriente con el método analítico o la definición deseados, se puede incorporar un valor del nutriente que no se corresponda exactamente con dicho método o definición, para reducir al mínimo los valores que faltan. Por consiguiente, no todos los valores de los nutrientes se corresponden necesariamente con el método analítico y/o la definición indicados.		
La documentación al nivel de los valores es la única que permite a los usuarios conocer el método analítico y/o la definición para cada valor.		
En algunas bases de datos de composición de alimentos no se ha almacenado la fórmula o alguno de los valores que contribuyen y los factores de conversión para los valores calculados. Esto impide recalcular los valores de los nutrientes en el caso de que cambien las definiciones de los componentes. En estas bases de datos todos los valores de los nutrientes se calculan de acuerdo con la nueva definición indicada.		

X.P16 ¿Cómo se expresa la variabilidad de los valores de los nutrientes en las tablas y bases de datos de composición de alimentos? Seleccione Verdadero o Falso. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Expresión de la variabilidad de los valores de los nutrientes	Verdadero	Falso
Desviación estándar (DE)		
Error estándar (EE)		
Valor medio		
Valor mediano		
Gamas de nutrientes (valor mínimo y máximo)		

Módulo 10 – Preguntas

X.P17 Seleccione las respuestas correctas sobre si se debe publicar en las tablas y bases de datos de los usuarios la variabilidad estadística de los valores de los nutrientes. Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

La variabilidad estadística de los valores de los nutrientes se ha de publicar en las tablas y bases de datos de los usuarios	Verdadero	Falso
No, porque ningún usuario está interesado en dicha información.		
No, porque es demasiado complicado publicar dicha información.		
Sí, es útil indicar la gama de valores de los nutrientes para cada alimento, especialmente si también se cita el número de muestras analizadas.		
Sí, es útil indicar la gama de los nutrientes para los cuales se calculan los valores utilizando valores medios.		

X.P18 Muchas cifras significativas o decimales dan la impresión de un valor muy exacto. Seleccione la respuesta correcta con respecto al número de decimales (o cifras significativas) en las bases de datos de los usuarios. (1 punto)

Número de decimales (o cifras significativas) en las bases de datos de los usuarios	
Poner para cada valor el mismo número de decimales (o cifras significativas) de la fuente original de datos o el cálculo.	
Decidir en cada componente el número máximo de decimales (o cifras significativas) para las bases de datos de los usuarios. Redondear los valores en consecuencia, sin añadir 0 para completar el número de decimales.	
Decidir en cada componente el número de decimales (o cifras significativas) para las bases de datos de los usuarios. Redondear los valores en consecuencia, añadiendo 0 para completar el número de decimales.	
Decidir solamente para algunos componentes el número máximo de decimales (o cifras significativas) para las bases de datos de los usuarios. Redondear los valores en consecuencia, sin añadir 0 para completar el número de decimales.	

X.P19 Enumere cinco de las posibles verificaciones de la coherencia de los datos. (5 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

X.P20 Empareje el formato con el objetivo correspondiente de la presentación de los datos en una base de datos de los usuarios. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Formato de la base de datos de los usuarios:

1. Una página por alimento en la que los nutrientes se enumeran verticalmente, con información adicional sobre la fuente, estadísticas, etc.
2. Una línea por alimento, y los nutrientes se enumeran horizontalmente en una o varias páginas.
3. Una línea por alimento, y los nutrientes se enumeran horizontalmente en una o varias páginas. En la línea de debajo se da información adicional sobre ciertos valores, como la gama o el tamaño de la muestra.
4. Una línea por alimento, y los nutrientes se enumeran horizontalmente en una o varias páginas. Después del nombre del alimento se da una breve descripción del cálculo o el muestreo.
5. Una línea por alimento, y los nutrientes se enumeran horizontalmente en una o varias páginas. En distintos archivos (por ejemplo, relacionales) figuran datos e información adicionales.
6. Los valores de los nutrientes para determinados alimentos y nutrientes se enumeran en anexos separados.

Objetivo de los distintos formatos de las bases de datos de los usuarios:	
Presentar los pocos valores de los componentes disponibles para algunos alimentos.	
Presentar el mayor número posible de alimentos y componentes en un número mínimo de páginas, con información adicional para determinados valores.	
Presentar el mayor número posible de metadatos por alimento en un solo lugar.	
Presentar el mayor número posible de alimentos y componentes en un número mínimo de páginas, dando al mismo tiempo información amplia sobre los metadatos en archivos separados.	
Presentar el mayor número posible de alimentos y componentes en un número mínimo de páginas, con información adicional sobre el alimento y la fuente de los valores.	
Presentar el mayor número posible de alimentos y componentes en un número mínimo de páginas.	

X.P21 Enumere cinco de los posibles motivos para actualizar una base de datos de composición de alimentos. (5 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

EJERCICIOS

X.E1 Abra el Instrumento de compilación, versión 1.2.1, y examine los datos y la documentación de las distintas hojas de trabajo. Empareje la documentación enumerada en el cuadro *infra* con las hojas de trabajo en las que se introduce la documentación. (4,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nota. El Instrumento de compilación, versión 1.2.1 se puede consultar en: http://www.fao.org/infoods/software_es.stm

Hoja de trabajo:

1. Códigos
2. Cálculo de las recetas
3. Receta + ingredientes
4. Base de datos de archivo
5. Base de datos de referencia
6. Bibliografía
7. Documentación sobre el valor
8. Muestreo
9. Métodos

Hoja de trabajo	Documentación introducida
	La documentación bibliográfica de las fuentes de datos y otras referencias se puede introducir en un solo campo o bien en varios distintos, por ejemplo título, creatorpersonal, ISBN, etc.
	Se puede añadir aquí la documentación de los métodos analíticos. En muchos casos solamente se conoce la identidad del método de análisis, especialmente cuando el valor se ha derivado de otra tabla o base de datos de composición de alimentos. Se puede obtener y documentar más información a partir de artículos científicos.
	Se puede introducir documentación sobre los factores de rendimiento y de retención de nutrientes pertinentes con sus fuentes, el método de cálculo de la receta y los valores de los nutrientes de los alimentos y las recetas estudiados.
	La principal fuente de valores de los nutrientes se introduce al nivel del alimento (por ejemplo para alimentos agregados y calculados). Para los valores por separado, que son calculados, atribuidos o estimados, se introduce la fuente (con el código del alimento) al nivel del valor como complemento de la documentación por defecto al nivel del alimento.
	Se introduce la documentación sobre el significado de los códigos y las abreviaturas utilizados en las distintas hojas de trabajo.
	Aquí se introduce documentación amplia (por ejemplo, tipo de valor, EE, DE, media, fecha del análisis, etc.) de los valores para una pareja de componente-alimento (se introducen claves para identificar cada alimento y componente).
	Se introduce documentación al nivel del alimento sobre la fuente de los valores de los nutrientes. También se asigna un código a todos los alimentos nuevos. Esta hoja de trabajo solamente contiene datos originales. Aquí no se calcula o estima ningún valor.
	Se puede introducir documentación relativa a la información sobre el muestreo y las muestras del alimento.
	Se puede introducir documentación sobre los ingredientes y sus cantidades y una breve descripción de la preparación de la receta. Esta información se debe publicar en la tabla o base de datos de composición de alimentos de los usuarios.

X.E2 Abra las hojas de trabajo de la ‘base de datos de referencia’ y el ‘cálculo de recetas’ del Instrumento de compilación, versión 1.2.1, y empareje los siguientes datos con la documentación que se enumera en el cuadro *infra*. En la última columna del cuadro, indique si la documentación es del nivel del alimento o del nivel del valor; escriba 1 para el nivel del alimento y 2 para el nivel del valor. (7 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Datos que aparecen en las hojas de trabajo de la 'base de datos de referencia' o el 'cálculo de recetas':

1. Valor COMESTIBLE del registro final del 'Tomate maduro crudo' (EDIBLE value of final record of 'Tomato, ripe, raw')
2. Registro final del 'Tomate maduro crudo' (salvo indicación en contrario para valores específicos) (Final record of 'Tomato, ripe, raw' (except if indicated otherwise for specific values))
3. Tortilla de tomate (Omelette, with tomato)
4. 'Harina de trigo blanca', registro 2 ('Flour, wheat, white' record 2)
5. Valor FASAT para el registro final de la 'Harina de trigo blanca' (FASAT value for final record of 'Flour, wheat, white')
6. Valor ALC para el registro final de la 'Harina de trigo blanca' (ALC value for final record of 'Flour, wheat, white')
7. Factores de retención para los HUEVOS Y PRODUCTOS DERIVADOS cocidos al horno (Retention factors baked for EGG AND EGG PRODUCTS).

Documentación correspondiente que figura en las hojas de trabajo	Datos	Documentación del nivel del alimento o del valor (escriba 1 para el nivel del alimento y 2 para el del valor)
calc. con un método mixto (calc. with mixed method)		
UK 6 th		
promedio de los registros 1-3 (average of record 1-3)		
DK7.01-0531		
muestreo propio S1 (own sampling S1)		
US21-11529		
calc DK7.01-0531*0.8		

X.E3 Un compilador está comenzando a introducir los datos de composición de algunos alimentos en la base de datos de archivo. El cuadro que figura a continuación representa una parte de la base de datos de archivo. Para los alimentos destacados en amarillo, introduzca un código del alimento y decida si los valores de los nutrientes se tomarán prestados de la base de datos de composición de alimentos *infra* o se calcularán. Luego introduzca la documentación de las fuentes de datos seleccionadas. (18 puntos - 1 punto si todas las entradas del alimento son correctas)

Nota. Tome como ejemplo los datos completados en el cuadro para algunos alimentos.

Complete los datos que faltan con arreglo a las siguientes instrucciones:

- Introduzca un código del alimento en la columna de 'códigos de los alimentos/grupos de alimentos'. Los dos primeros números del código del alimento representan el grupo de alimentos, el tercero y cuarto números el subgrupo y los tres últimos el código del alimento dentro del grupo.
- Introduzca el tipo de alimento en la columna de 'tipo': ponga R para las recetas (es decir, que los valores de sus nutrientes se calcularán utilizando el cálculo mixto de las recetas, lo cual es aplicable también a los alimentos cocinados cuando se calculan) y F para el alimento.
- Si se trata de un alimento, emparejelo con el más semejante de la base de datos de composición de alimentos danesa, versión 7.01, e indique la documentación correspondiente:
 - la fuente abreviada correspondiente en la columna de 'fuente';
 - el número del alimento en la columna de 'número del alimento en la fuente';
 - el nombre del alimento como figura en la fuente en la columna de 'nombre del alimento en la fuente'.
- En el caso de que no haya ningún alimento suficientemente parecido, ponga '-' en las casillas correspondientes.
- Si se trata de una receta, introduzca 'calc. con el método mixto' (calc. significa calculado) en la columna de 'fuente'.
- Indique si la correspondencia del alimento es exacta (escriba 1) o similar (escriba 2) en la columna de 'correspondencia'. La correspondencia del alimento es exacta si los nombres, incluidos todos los descriptores, son exactamente iguales. Para algunos alimentos se necesitan varias verificaciones adicionales para poder decidir si la correspondencia es exacta o similar, por ejemplo, para los cortes de

carne, a fin de determinar si realmente los alimentos coinciden (en muchos países los nombres de los cortes de carne son los mismos incluso si proceden de distintas partes del animal. Véase al respecto el Módulo 3 para mayor información). La correspondencia de los alimentos es similar si es diferente el nombre o por lo menos un descriptor de los alimentos.

Alimentos de la base de datos de composición de alimentos danesa, versión 7.01 (se ha de indicar como DK7.01) con los códigos y los nombres en inglés:

- [0224] Rice, polished, raw (Arroz descascarado crudo)
- [1253] Margarine, 80% fat, for frying/baking, vegetable fat (Margarina, 80% de grasa, para freír/cocer al horno, grasa vegetal)
- [0340] Egg, chicken, whole, raw (Huevos de gallina enteros crudos)
- [0659] Sweet potato, raw (Batatas crudas)
- [0821] Potato, old (February to June), raw (Papas antiguas (febrero a junio) crudas)
- [0115] Potato, raw (Papas crudas)
- [1275] Lentils, brown, dried, raw (Lentejas pardas secas crudas)
- [0147] Lentils, dried (Lentejas secas)
- [0682] Lentils, sprouted, raw (Lentejas germinadas crudas)
- [0010] Aubergine (eggplant), raw (Berenjenas crudas)
- [0790] Tomato, Danish, ripe, raw (Tomates daneses maduros crudos)
- [0791] Tomato, imported, ripe, raw (Tomates importados maduros crudos)
- [0306] Tomato, ripe, raw, origin unknown (Tomates maduros crudos de origen desconocido)
- [0523] Mangos, raw (Mangos crudos)
- [0451] Chocolate, fancy and filled (Chocolate fino y relleno)
- [0038] Chocolate, milk (Chocolate con leche)
- [0154] Sugar, sucrose, white (Azúcar, sacarosa, blanco)
- [1112] Sugar, Demerara (Azúcar Demerara)
- [0927] Pork, loin, lean, raw (Lomo de cerdo magro crudo)
- [5020] Pork, loin with rind, raw (Lomo de cerdo con piel crudo)
- [5016] Pork, chop, raw (Chuletas de cerdo crudas)
- [5004] Pork, tenderloin, trimmed, raw (Solomillo de cerdo cortado crudo)
- [0284] Pork, meat, approx. 32% fat, raw (Carne de cerdo, aprox. 32% de grasa, cruda)
- [0285] Pork, meat, approx. 10% fat, raw (Carne de cerdo, aprox. 10% de grasa, cruda)
- [0098] Chicken, hen, flesh and skin, raw (Gallina, carne y piel, cruda)
- [0097] Chicken, hen, flesh only (Gallina, sólo carne, cruda)
- [1035] Chicken, flesh and skin, grilled (Pollo, carne y piel, asado a la parrilla)
- [0132] Chicken, flesh and skin, raw (Pollo, carne y piel, crudo)
- [0131] Chicken, flesh only, raw (Pollo, sólo carne, crudo)
- [0319] Tuna, in oil, canned (Atún en aceite en conserva)
- [0318] Tuna, in water, canned (Atún en agua en conserva)
- [0321] Tuna, raw (Atún crudo)
- [0170] Milk, partly skimmed, 1,5% fat (Leche parcialmente desnatada, 1,5% de grasa)
- [1473] Milk, partly skimmed, 1,5% fat, organic (Leche parcialmente desnatada, 1,5% de grasa, orgánica)
- [0750] Milk, whole, cultured (Leche entera fermentada)
- [5030] Milk, 0,5% fat (Leche, 0,5% de grasa)
- [0366] Milk, dry, skimmed, powder (Leche desnatada en polvo)
- [0367] Milk, dry, whole, powder (Leche entera en polvo)
- [0304] Tea, leaves (Té, hojas)
- [0305] Tea, ready-to-drink (Té instantáneo)
- [0327] Water, tap, drinking, average values (Agua de grifo potable, valores medios)
- [0333] Yoghurt (Yogur)
- [0866] Cream yoghurt, 9% fat, with fruit (Yogur cremoso, 9% de grasa, con fruta)
- [0334] Yoghurt, low fat, with fruit juice (Yogur, bajo contenido de grasa, con zumo-jugo de fruta)
- [0153] Corn oil (Aceite de maíz)
- [0482] Olive oil (Aceite de oliva)
- [0271] Soya bean oil, refined (Aceite de soja refinado)
- [0386] Bouillon, beef, concentrated, cube (Caldo de carne concentrado, cubitos)
- [1055] Bouillon, beef, cube, prepared (Caldo de carne preparado, cubitos)

Módulo 10 – Preguntas

Códigos de alimentos/ grupos de alimentos	Tipo R= receta F= alimento	Alimentos/grupos de alimentos	Correspondencia 1=exacta 2=similar	Fuente	Número del alimento en la fuente	Nombre del alimento en la fuente
1.		Cereales y productos derivados				
01001	F	Arroz blanco crudo	1	DK7.01	0224	Arroz descascarado crudo
01002	R	Arroz blanco hervido		calc. con el método mixto		
01003	R	Arroz blanco frito con tomate		calc. con el método mixto		
2.		Raíces y tubérculos amiláceos y sus productos				
02001	R	Papas sin piel hervidas				
3.		Legumbres y sus productos				
03001	R	Lentejas hervidas				
4.		Hortalizas y sus productos				
04001	R	Berenjenas fritas		calc. con el método mixto		
04002	F	Tomates crudos	2	DK7.01	0790 (o 0791 o 0306 o promedio de todos)	Tomates daneses maduros crudos O (Tomates importados maduros crudos O Tomates maduros crudos de origen desconocido O lo mejor sería el promedio)
04003	R	Tomates hervidos		calc. con el método mixto		
5.		Frutas y sus productos				
05001	F	Mangos crudos				
6.		Azúcar, productos de confitería y jarabes				
06001	F	Barras de chocolate				
06002	F	Azúcar blanco	1	DK7.01	0154	Azúcar, sacarosa, blanco
7.		Carne y aves de corral y sus productos				
7.1		Carne roja				
0701001	R	Carne de cerdo grasa hervida				

Módulo 10 – Preguntas

Códigos de alimentos/ grupos de alimentos	Tipo R= receta F= alimento	Alimentos/grupos de alimentos	Correspondencia 1=exacta 2=similar	Fuente	Número del alimento en la fuente	Nombre del alimento en la fuente
0701002	F	Carne de cerdo magra cruda				
7.2		Aves de corral				
0702001	F	Pollo entero crudo				
0702002	F	Pollo entero asado a la parrilla				
8.		Huevos y sus productos				
08001	F	Huevos de gallina crudos	1	DK7.01	0340	Huevos de gallina enteros crudos
08002	R	Tortilla de tomate				
9.		Pescado y sus productos				
09001	F	Atún en conserva en aceite				
10.		Leche y sus productos				
10001	F	Leche de camella líquida normal				
10002	F	Leche de vaca líquida con bajo contenido de grasa				
10003	F	Leche de vaca líquida semidesnatada enriquecida				
10004	F	Leche de vaca entera en polvo	1	DK7.01	0367	Leche entera en polvo
10005	F	Yogur natural, 3,5% de grasa				
11.		Grasas y aceites				
11001	F	Aceite vegetal				
11002	F	Margarina, 80% de grasa, grasa vegetal	1	DK7.01	1253	Margarina, 80% de grasa, para freír/cocer al horno, grasa vegetal
12.		Bebidas				
12001	F	Té negro líquido				
12002	F	Agua de grifo				
13.		Varios				
13001	F	Cubitos de caldo				

X.E4 Algunos alimentos que figuran en X.E3 no se pueden calcular debido a que falta el alimento crudo correspondiente la base de datos de archivo. Enumere los cuatro alimentos que es necesario añadir de la base de datos de composición de alimentos danesa a la base de datos de archivo para calcular los valores de los nutrientes del alimento cocinado correspondiente mediante el cálculo de la receta. (4 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Alimentos que faltan:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Módulo 10 – Preguntas

X.E5 Tome la lista de alimentos de X.E3, añada o suprima los siguientes alimentos en la base de datos y asigne nuevos códigos. Introdúzcalos por orden alfabético en los grupos de alimentos. Indique dónde se deben añadir (por ejemplo, antes de las berenjenas hervidas) y escriba el nuevo código del alimento. (4 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Alimentos que se han de suprimir o añadir	Indique antes de qué alimento presente se debe añadir el nuevo	Código del alimento añadido
Ejemplo: añadir 'Frijoles negros secos crudos'	Antes de 'Lentejas hervidas'	03002
Suprimir 'Té negro líquido'	-	-
Añadir 'Zumo (jugo) de manzana'		
Añadir 'Pan blanco'		
Añadir 'Queso emmental'		

X.E6 Compile los datos para el alimento 'Leche de vaca entera en polvo' en el Instrumento de compilación, versión 1.2.1. Luego complete el cuadro *infra*. (13 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Instrucciones:

- Introduzca la información (de X.E3) para el artículo '10004' 'F' 'Leche de vaca entera en polvo' 'correspondencia 1' 'DK7.01' '367' 'Leche entera en polvo' en las casillas correspondientes de la línea 20 de la hoja de trabajo de la 'base de datos de archivo'.
- Copie los valores de los nutrientes de '0367 Leche entera en polvo' de la base de datos de composición de alimentos danesa, versión 7.01, en las casillas correspondientes de la hoja de trabajo de la 'base de datos de archivo'.
- Copie la línea 20 completada de la 'base de datos de archivo' en la hoja de trabajo de la 'base de datos de referencia' en la línea 35; añada una línea debajo.
- Complete todos los 'Nutrientes normalizados', es decir, los identificadores INFOODS en amarillo seguidos de (normalizado) copiando las fórmulas de otros alimentos para ENERC(kJ) (normalizada), CHOAVLDF(g) (normalizados), VITA_RAE(μg) (normalizada), NIAEQ(mg) (normalizada) y 'suma de los componentes proximales (la propia DB)' en la casilla correspondiente; o bien seleccione la mejor estimación (por ejemplo, fibra dietética).
- Introduzca la documentación en la línea situada debajo de los valores si se creó un valor en la base de datos de referencia, utilizando:
 - 'calc.' para calculado (se pueden añadir más detalles, por ejemplo fuente+código del alimento, o si se ha ajustado a otro nutriente se menciona a cuál);
 - 'est.' para estimado;
 - 'est. Z' si el valor supuesto es cero;
 - 'from FAT' si el valor normalizado es el de FAT (grasa).

Enhorabuena

Ahora compruebe que ha hecho la compilación correctamente respondiendo a las siguientes preguntas. Copie las fórmulas, la documentación (si el valor es calculado o estimado) y los valores del Instrumento de compilación en la respuesta correspondiente.

Nota. Para calcular determinados valores, por ejemplo la energía o los 'carbohidratos disponibles por diferencia', es necesario que todos los nutrientes que contribuyen tengan un valor. El número de decimales (DP) se indica para todos los nutrientes en la hoja de trabajo del 'componente'.

Nutriente con los decimales (DP) indicados	Indique la fórmula o la documentación al nivel del valor introducida en la base de datos de referencia	Valor como figura en la base de datos de referencia
FAT(g) (normalizada) (2 DP)		
CHOAVLDF(g) (normalizados) (2 DP)		
FIBTG(g) (normalizada) (1 DP)		
ASH(g) (2 DP)		
ENERC(kJ) (normalizada) (0 DP)		
VITA_RAE(µg) (normalizada) (0 DP)		
VITD(µg) (normalizada) (2 DP)		
VITE(mg) (normalizada) (2 DP)		
NIAEQ(mg) (normalizada) (3 DP)		
VITB6C(mg) (normalizada) (3 DP)		
FOL(µg) (normalizado) (0 DP)		
VITC(mg) (normalizada) (2 DP)		
suma de componentes proximales (base de datos propia)		

X.E7 Indique la documentación que se ha de introducir en el Instrumento de compilación, versión 1.2.1, al completar o añadir datos de composición de alimentos. Indique también la hoja de trabajo en la que se introduce la documentación. (8 puntos - 1 punto por cada respuesta correcta)

Nota. No compile los datos; simplemente complete la documentación en el cuadro *infra*.

Datos que se han de utilizar:

- El Instrumento de compilación, versión 1.2.1, está disponible en: http://www.fao.org/infoods/software_es.stm.
- Descargue el archivo de Excel con la base de datos abreviada del USDA SR 22 de: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=17478>. La documentación de la base de datos está en el mismo archivo comprimido (zip). Para la documentación de este ejercicio, utilice US22 para referirse a la base de datos USDA SR22.
- Descargue el archivo de Excel con la forma abreviada de la base de datos de composición de alimentos danesa, versión 7.01, de: http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb_default.asp. Seleccione 'download food data' (descargar datos de alimentos) y luego pulse en el archivo de Excel para descargar el archivo de datos abreviado. Para la documentación en este ejercicio utilice DK7.01 para referirse a la base de datos de composición de alimentos danesa.

Módulo 10 – Preguntas

Tarea	Documentación correspondiente	Indique la hoja de trabajo
Importar los valores de los nutrientes de 'Espárragos blancos crudos' de la base de datos danesa	fuelle: n° del alimento en la fuente:	
Para los 'Espárragos blancos crudos', complete el valor que falta de EDIBLE a partir de USDA22 seleccionando el alimento más parecido	Documentación del valor debajo del valor:	
Importar los valores originales de los espárragos crudos de la base de datos SR22 del USDA	fuelle: n° del alimento en la fuente:	
Introducir un nuevo registro (registro final para publicación) en el que se calcula el promedio de todos los valores de los nutrientes de los espárragos crudos de las bases de datos danesa y del USDA	fuelle:	

X.E8 Calcule, a partir de los siguientes valores de las fibras, el valor normalizado agregado de la FIBTG. (1 punto)

Nota. Para calcular el promedio de varios valores, solamente se deben incluir los nutrientes que tienen la misma definición que la FIBTG. Para mayor información sobre los identificadores de los componentes de la INFOODS, véase el Módulo 4.b.

Mango crudo	FIBTG (g) (normalizada)	FIBTG (g) AOAC	FIBTS (g) Southgate	PSACNS (g) NSP	FIBC (g) bruta	FIB- (g)
Registro 1		1,9				
Registro 2				1,3		
Registro 3		2,3				
Registro 4					1,1	
Registro 5		2,0				
Promedio de los registros 1-5						

X.E9 En noviembre de 2008, un compilador recibió un informe de laboratorio (n° 146) del LabTec sobre los datos para un pan ácimo tradicional hecho con harina blanca de trigo, junto con la información del muestreo. El LabTec, situado en la ciudad X, está acreditado para el análisis en la matriz específica del alimento. En octubre de 2008 se habían tomado muestras de 10 panes (de 500 g cada uno) de panaderías locales de cada una de las principales ciudades de las tres regiones más importantes del país (región septentrional: ciudades A, B y C; región meridional: ciudades D, E y X; y región costera: ciudades F, G y H) y se habían llevado al laboratorio. Entre el 20 y el 30 de octubre de 2008, el laboratorio troceó y homogeneizó las muestras, formó una muestra combinada por región y las analizó por duplicado. Los resultados fueron los siguientes:

Nutriente	Unidad*	Valor de la región septentrional	Valor de la región meridional más la capital	Valor de la región costera	Método utilizado
Agua	g	32,7	33,9	31,3	Secado en horno de aire a 100°C
Grasas	g	1,8	2,0	1,6	Hidrólisis ácida y GLC capilar
Proteínas	g	7,5	7,1	7,4	Kjeldahl
Cenizas	g	1,9	2,1	2,2	Calcinación en seco
Fibra dietética	g	2,1	2,3	2,2	AOAC, Prosky
Sodio	mg	522	533	544	EAA con horno electrotérmico
Vitamina E	mg	0,32	0,29	0,36	HPLC
Folato	µg	21	20	24	Ensayo microbiológico

* por 100 g de porción comestible.

Módulo 10 – Preguntas

Compile estos datos en el Instrumento de compilación, versión 1.2.1, utilizando los códigos de alimento 1002001-3 para las región septentrional, meridional y costera, respectivamente. Después agregue los datos en 'pan ácimo tradicional hecho con harina blanca de trigo, promedio' y asigne el código del alimento 1002004. Luego complete el cuadro *infra* con la información introducida en el Instrumento de compilación. (27 puntos)

Nota. Para una explicación de los nombres de los campos en el cuadro *infra*, es aconsejable consultar el informe del Taller técnico sobre normas para el intercambio de datos de composición de alimentos (Report of the Technical workshop on Standards for food composition data interchange) (FAO, 2004. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/infoods/interchange.pdf>). Para el cálculo de la media, la DE y la mediana utilice http://www.physics.csbsju.edu/stats/cstats_NROW_form.html.

Preguntas	Respuestas (Consigne la información introducida en el Instrumento de compilación)
¿Cuántos registros habrá en la base de datos de archivo para el pan tradicional? (1 punto)	
¿Cuántos registros habrá en la base de datos de referencia para el pan tradicional? (1 punto)	
Utilizando la abreviatura 'LabTec 146' como biblioid, indique la información introducida en el campo 'refundido' ('consolidated') e indique la hoja de trabajo entre paréntesis. (2 puntos)	
Indique la documentación de la muestra en el código S4 de la muestra de alimento de la región septentrional que se ha de introducir en la hoja de trabajo de la muestra en los distintos campos. Si no se dispone de información, ponga '-'. (7,5 puntos - ½ punto por cada respuesta correcta)	sampleid: fooditemid o nombre en la fuente: samplan: sampdate: sampdesc: sampcoll: sampfdnr: 3 sampwght: samanr: samanrep: samphand: sampparriv: sampstor: sampsreason: biblioid:
Indique la documentación del valor para el agua de la muestra agregada del alimento de todas las regiones que se ha de introducir en la hoja de trabajo de la documentación del valor en los distintos campos. Si no se dispone de información, ponga '-'. (13,5 puntos - ½ punto por cada respuesta correcta)	biblioid: fooditemid o nombre en la fuente: sampleid: S4, S5, S6 componentid:) value: unit: baseunit: n: methodid de todo el método: QC (control de calidad): valtype (mire en la hoja de trabajo del código): sourcetype: derivtype: sd: se (=sd/n): min: max: mean: median: lowererror: highererror: qi: analysedate: prepsampl in lab:

	prepanadt: sepanadt: qtanadt:
Cite dos nutrientes para los que se requiere información adicional antes de poder incorporar los datos a la base de datos. (2 puntos)	1. 2.

X.E10 Un compilador desea incorporar los valores de los carotenos del banano (banano Fi, *Musa troglodytarum* L.) que figuran en el *International Journal of Food Composition* (IJFC), volumen 1 (1), págs. 1-20 de 2008. El autor es K. L. Miller y el título ‘Carotene content of local banana varieties in Wonderland’ (Contenido de carotenos de las variedades locales de banano de Wonderland), una pequeña isla con 100 000 habitantes. En la sección sobre método y material figura la siguiente descripción: los nombres de las variedades se identificaron mediante informadores básicos y encuestas de mercado y luego los identificó por su nombre científico la Organización Botánica Internacional. En 2007 se recogieron 20 bananos de cada variedad en distintos mercados. Se midieron las dimensiones y la porción comestible, se tomaron fotos digitales y se evaluó visualmente el color de la carne (que se clasificó en cinco categorías), así como mediante un detector DSM (que identifica 15 segmentos del amarillo al naranja). Los bananos pelados se partieron en dos y una mitad se analizó cruda y la otra se sometió a media cocción (10 minutos en una olla de acero inoxidable) antes de analizarla. Las muestras se sometieron a ultracongelación a -80°C y se enviaron a un laboratorio en el extranjero para su análisis. En el análisis de los carotenos se utilizó un método de HPLC; Smith *et al.* (2007) describen la extracción, separación, identificación y cuantificación. Las muestras se analizaron por duplicado (variación inferior al 8%) y se utilizó un patrón interno (β -apo-8'-carotenal) con una recuperación del 97%. También se determinaron mediante HPLC la riboflavina, el ácido ascórbico y el α -tocoferol. Los resultados son los siguientes:

Variedad y preparación del banano	Número de muestras analizadas	Color	Coefficiente comestible	β -caroteno (μg^*)	α -caroteno (μg^*)	β -criptoxantina (μg^*)	Agua (g^*)
Jammy crudo	3	3 (amarillo)	0,63	432		ND	ND
Than crudo	4	4 (amarillo)	0,67	806	360	ND	76
Than hervido	4	4 (amarillo)	0,67	960	355	ND	76
Khan crudo	3	8 (amarillo-naranja)	0,65	2588	1236	31	ND
Canot crudo	6	15 (naranja)	0,72	8455	ND	ND	70

* por 100 g de porción comestible
ND = no determinado

Compile todos estos datos en el Instrumento de compilación, versión 1.2.1, utilizando los códigos de alimentos 04001–04005. Luego responda las preguntas del cuadro *infra*. (19,5 puntos)

Módulo 10 – Preguntas

Preguntas	Respuestas
¿Cuántos registros de variedades de banano habrá en la base de datos de archivo? (1 punto)	
¿Es necesario cambiar las unidades para alguno de los componentes? (1 punto)	☐ Sí ☐ No
Utilizando la abreviatura 'Miller2008' como biblioid, indique la información introducida en el campo 'refundido' ('consolidated') en la hoja de trabajo de 'bibliografía' ('bibliography'). (1 punto)	
Indique la documentación de la muestra de 'Khan crudo' en sampleID S10 para introducirla en la hoja de trabajo de 'muestreo' ('sampling') en los distintos campos. Si no se dispone de información, ponga '-'. (4,5 puntos - ½ punto por cada respuesta correcta)	sampleid: fooditemid o nombre en la fuente (ponga sólo los códigos de los alimentos): sampplan: sampdate: sampdesc: sampcoll: sampfdnr: sampwght: biblioid:
Indique la documentación para 'Khan crudo'. Si no se dispone de información, ponga '-'. (4,5 puntos)	foodname en inglés: nombre científico: fuelle: methodid de todo el método para el β-caroteno: methodid de todo el método para el agua: n: sd (Khan para el β-caroteno): min (Khan para el β-caroteno): media (Khan para el β-caroteno):
Indique los identificadores de los componentes analizados en los bananos. (2,5 puntos)	Coefficiente comestible: alpha-caroteno: beta-caroteno: beta-criptoxantina: agua:
Calcule la VITA_RAE de los cinco alimentos en μg (sin decimales) utilizando el retinol + CARTBEQ/12 (5 puntos)	Banano Jammy amarillo crudo: Banano, Than amarillo crudo: Banano Than amarillo hervido Banano Khan amarillo-naranja crudo: Banano Canot naranja crudo:

Módulo 10.a

COMPARACIÓN DE BASES DE DATOS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este módulo, el estudiante sabrá comparar y utilizar datos de composición procedentes de distintas bases de datos de composición de alimentos.

MATERIAL PARA EJERCICIOS

- Instrumento de compilación de la FAO/INFOODS, versión 1.2.1. Archivo de Excel disponible en: http://www.fao.org/infoods/software_es.stm.
- Base de datos de composición de alimentos abreviada SR23 y archivo de definición de nutrientes del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA) en el sitio web del USDA: <http://www.ars.usda.gov/services/docs.htm?docid=8964>.
- En el sitio web danés de composición de alimentos: http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb_default.asp, archivo de Excel de la base de datos de composición de alimentos danesa, versión 7.0, y documentación.
- En el sitio web de composición de alimentos del Reino Unido: <http://www.food.gov.uk/science/dietarysurveys/dietsurveys/>, "McCance and Widdowson's Composition of Foods Integrated Dataset (CoF IDS)", junto con su documentación. Lea *Details on Nutrient Data* (págs. 4-7) y *Nutrient Definitions and Expressions* (págs. 17-27) en la documentación. Disponible en: <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/cofuserdoc.pdf>.

MATERIAL DE REFERENCIA

- 'Ayuda de Excel' en: <http://office.microsoft.com/en-us/excel/FX100646951033.aspx>

RECOMENDACIÓN

Se recomienda vivamente que los estudiantes completen el Módulo 10 antes de comenzar el presente.

GRADO DE RELEVANCIA PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE USUARIOS (EN UNA ESCALA DE + A +++)

- Compiladores/usuarios profesionales ++++
- Analistas

TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS

- Completar los ejercicios: 3-8 horas

EJERCICIOS

Xa.E1 Compare los componentes del Instrumento de compilación, versión 1.2.1, con los que aparecen en la base de datos amplia y la tabla abreviada SR 23 del USDA . También tendrá que consultar la documentación de SR 23. Luego responda a las preguntas siguientes. (20 puntos)

Nota:

1. En el sitio web del USDA: <http://www.ars.usda.gov/services/docs.htm?docid=8964>, descargue la base de datos de composición de alimentos abreviada SR 23 del USDA (pulse en 'download' y seleccione 'Excel'), la documentación y el archivo de definición de nutrientes. En este archivo se enumeran los identificadores y las unidades de todos los componentes de la base de datos amplia.
2. El Instrumento de compilación, versión 1.2.1, se puede encontrar en: http://www.fao.org/infoods/software_es.stm. Los nombres de los componentes del Instrumento de compilación son los identificadores. Su significado y unidades se pueden encontrar en la hoja de trabajo de los componentes y se pueden consultar en: http://www.fao.org/infoods/tagnames_es.stm. Están explicados con detalle en el Módulo 4.b.

Preguntas	Respuestas
Número de componentes que tienen unidades diferentes entre la tabla abreviada SR 23 y los nutrientes del Instrumento de compilación (2 puntos)	
Número de componentes que tienen unidades diferentes entre la base de datos amplia SR 23 del USDA (tal como aparecen en el archivo de definición de nutrientes) y los componentes correspondientes del Instrumento de compilación (2 puntos)	
Indique los componentes que aparecen tanto en la base de datos amplia SR 23 del USDA como en el Instrumento de compilación, pero no en la tabla abreviada del USDA. (3,5 puntos)	☐ ENERC (kJ) ☐ Distintos azúcares ☐ FIBTG ☐ NA ☐ Distintos aminoácidos ☐ Distintos ácidos grasos ☐ FAMS
¿Qué hay que hacer para acceder a los componentes adicionales de la base de datos amplia con sus valores? Enumere dos opciones. (2 puntos)	1. Descargar el archivo de datos de nutrientes que contiene la base de datos amplia y convertirlo de txt en Excel 2. Descargar los archivos ASCII o Access que contienen la base de datos amplia
Selección de los componentes que <u>no</u> están en la base de datos amplia SR23 del USDA, pero sí en el Instrumento de compilación. (3,5 puntos)	☐ NT ☐ FAT ☐ CHOAVLDF ☐ ADSUGAR ☐ CA ☐ ID ☐ VITD (µg)
¿Dónde está la información sobre el número de decimales en el archivo de definición de nutrientes del USDA? (1 punto)	
¿Dónde están indicadas las definiciones de los nutrientes en la SR23 del USDA? (1 punto)	
En la SR23 del USDA, ¿dónde están los métodos analíticos de los componentes indicados? (1 punto)	
Para algunos de los ácidos grasos de la SR23 del USDA, es difícil decidir si son o no los mismos que los del Instrumento de compilación. Por ejemplo, ¿es 22:5 n-3 (F22D5CN3) de la SR 23 del USDA el mismo que F22D5CN3? ¿Qué debe hacer el usuario para saber si son realmente el mismo? Seleccione la respuesta correcta tachando las respuestas equivocadas. (1 punto)	- Suponer que son el mismo, porque no hay ninguna forma <i>trans</i> - Suponer que son diferentes, porque hay una forma <i>trans</i> - Escribir al USDA para preguntarle
Enumere dos de los nutrientes de la base de datos del USDA que podrían crear problemas a los usuarios inexpertos por su nombre, definición o unidad. (2 puntos)	1. 2.
¿Qué base de datos debe descargar un compilador interesado en determinados ácidos grasos y aminoácidos, la SR23del USDA abreviada o la amplia? Tache la respuesta incorrecta. (1 punto)	Base de datos abreviada/amplia

Xa.E2 Compare los componentes del Instrumento de compilación con los del archivo Excel de la base de datos de composición de alimentos danesa, versión 7.01. Luego responda a las preguntas siguientes. (7 puntos)

Nota:

1. La base de datos de composición de alimentos danesa, versión 7.01, y su documentación están disponibles en: http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb_default.asp. Para descargar el archivo Excel elija 'download food data' y luego 'Excel file'. Los componentes aparecen enumerados en la hoja de trabajo de 'komponenter'. Se puede encontrar más información, especialmente sobre las definiciones de los nutrientes, en el sitio web de la base de datos de composición de alimentos danesa en 'About food data' (pulse en este icono en la parte superior izquierda del sitio web para acceder a la documentación).
2. El Instrumento de compilación, versión 1.2.1, se puede encontrar en: http://www.fao.org/infoods/software_es.stm. Los nombres de los componentes del Instrumento de compilación son los identificadores. Su significado y unidades se pueden encontrar en la hoja de trabajo de los componentes y se pueden consultar en: http://www.fao.org/infoods/tagnames_es.stm. Están explicados con detalle en el Módulo 4.b.

Preguntas	Respuestas
Número de componentes que tienen unidades diferentes entre la base de datos danesa y los nutrientes del Instrumento de compilación. (2 puntos)	
¿Dónde está la información sobre el número de decimales en la base de datos danesa? (1 punto)	
¿Dónde están indicadas las definiciones de los nutrientes en la base de datos danesa? (1 punto)	
En la base de datos danesa, ¿dónde están indicados los métodos analíticos de los componentes? (1 punto)	
Enumere dos de los nutrientes de la base de datos danesa que podrían crear problemas a los usuarios inexpertos por su nombre o definición. (2 puntos)	1. 2.

Xa.E3 Ponga los nutrientes de la base de datos de composición de alimentos danesa, versión 7.01, en el mismo orden que en el Instrumento de compilación, versión 1.2.1. Compruebe que todas las unidades coinciden con las del Instrumento de compilación. En caso necesario, cambie todos los valores de los nutrientes a la unidad expresada en éste. (26 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Los objetivos de este ejercicio son mejorar su conocimiento de la nomenclatura de los componentes y permitirle tomar prestados fácilmente valores de nutrientes en el caso de que desee hacerlo.

Nota:

- Para quienes no estén muy familiarizados con Excel puede ser útil consultar 'Ayuda de Excel' en: <http://office.microsoft.com/en-us/excel/FX100646951033.aspx>.
- La base de datos de composición de alimentos danesa, versión 7.01, y su documentación se pueden consultar en: http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb_default.asp. Para descargar la base de datos en Excel elija 'download food data' y luego 'Excel file'. Los componentes aparecen enumerados en la hoja de trabajo de 'komponenter'. Se puede encontrar más información, especialmente sobre las definiciones de los nutrientes, en el sitio web de la base de datos de composición de alimentos danesa en 'About food data' (pulse en este icono en la parte superior izquierda del sitio web para acceder a la documentación).

- El Instrumento de compilación, versión 1.2.1, se puede encontrar en: http://www.fao.org/infoods/software_es.stm. Los nombres de los componentes del Instrumento de compilación son los identificadores. Su significado y unidades se pueden encontrar en la hoja de trabajo de los componentes y se pueden consultar en: http://www.fao.org/infoods/tagnames_es.stm. Están explicados con detalle en el Módulo 4.b.

Instrucciones para cambiar el orden de los nutrientes en el archivo de Excel de la base de datos de composición de alimentos danesa:

1. Asigne identificadores a todos los componentes de la base de datos danesa.
2. Abra en dos aplicaciones de Excel (no en dos ventanas de la misma aplicación de Excel) los dos archivos del Instrumento de compilación, versión 1.2.1 ('Compilation tool version 1.2.1.xls'), y de la base de datos de composición de alimentos danesa, versión 7.01. Minimícelos. Luego disponga las dos ventanas de manera que pueda verlas juntas en la pantalla (una sobre la otra).
3. Corte e inserte las distintas columnas en el orden apropiado. Preste atención a no utilizar Pegar ya que escribiría encima de los datos existentes, borrándolos.
 - a. Introduzca una línea delante de la primera línea en el archivo danés. Copie los nombres de los componentes en inglés de la hoja de trabajo 'Komponenter' y los pegue con 'pegado especial' y los 'traslade' en esta línea.
 - b. Mueva las columnas con la misma definición del nutriente a la columna correspondiente del Instrumento de compilación.
 - c. Inserte una columna en blanco cuando no se encuentre el nutriente en el archivo danés.
 - d. Mueva las columnas con los componentes no presentes en el Instrumento de compilación al final del archivo (no las borre ya que podría necesitar usarlas en una fase posterior).
4. Puede utilizar la tecla F4 para repetir el último paso, por ejemplo insertar una columna.
5. Compruebe si ha situado las columnas en el lugar apropiado:
 - a. inserte en el archivo danés una fila antes de la fila 1;
 - b. copie los identificadores (por ejemplo, de la hoja de trabajo de la base de datos de referencia) desde DEN hasta el último identificador;
 - c. pegue los identificadores copiados en la fila que ha insertado en el archivo danés;
 - d. cambie el orden en caso necesario y vuelva a verificar.
6. Cree una nueva hoja de trabajo y ponga en ella todos los componentes no utilizados junto con las columnas de 'códigos de los alimentos' y 'nombres de los alimentos'. Preste atención para que los nombres y los códigos de los alimentos estén en las mismas líneas que sus valores correspondientes.

Enhorabuena

Ahora verifique que ha hecho la transformación correctamente poniendo en el cuadro *infra* los nombres en inglés y en danés de los componentes correspondientes a los nombres enumerados del Instrumento de compilación. Si no hay correspondencia ponga un guión '-'.

Módulo 10.a – Preguntas

Nombre del componente en el Instrumento de compilación	Nombre en inglés del componente correspondiente en la base de datos danesa	Nombre en danés del componente correspondiente en la base de datos danesa
ENERC(kcal) (standardized)		
WATER(g)		
XN		
PROTCNT/PROT(g)		
FASAT(g)		
CHOAVLDF(g)		
CHOAVLM(g)		
FIBTG(g) AOAC		
PSACNS(g) NSP		
FIB – (g)		
ASH(g)		
CA(mg)		
SE(µg)		
ID(µg)		
VITA_RAE(µg) (standardized)		
VITA_RAE(µg)		
VITA(µg)		
CARTBEQ(µg)		
CARTB(µg)		
VITD(µg)		
FOL(µg) (standardized)		
FOL		
FOLFD(µg)		
NIAEQ(mg)		
F18D1CN7(g)		
LEU(mg)		

Xa.E4 Compare los componentes del Instrumento de compilación con los de la base de datos de composición de alimentos británica ‘McCance and Widdowson’s Composition of Foods Integrated Dataset’ (CoF IDS). Luego responda a las preguntas siguientes. (6 puntos)

Nota:

- La base de datos ‘McCance and Widdowson’s Composition of Foods Integrated Dataset’ (CoF IDS) se puede consultar en: <http://www.food.gov.uk/science/dietarysurveys/dietsurveys/> junto con su documentación. Lea las secciones *Details on Nutrient Data* (págs. 4-7) y *Nutrient Definitions and Expressions* (págs. 17-27) en la documentación (disponible en: <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/cofuserdoc.pdf>). Algunos de los nutrientes ya se emparejaron con identificadores en IVb.E4.
- El Instrumento de compilación, versión 1.2.1, se puede encontrar en: http://www.fao.org/infoods/software_es.stm. Los nombres de los componentes del Instrumento de compilación son los identificadores. Su significado y unidades se pueden encontrar en la hoja de trabajo de los componentes y se pueden consultar en: http://www.fao.org/infoods/tagnames_es.stm. Están explicados con detalle en el Módulo 4.b.

Preguntas	Respuestas
Número de unidades que son diferentes entre la tabla británica y los nutrientes del Instrumento de compilación (2 puntos)	
¿Dónde están indicadas las definiciones de los nutrientes en la base de datos británica? (1 punto)	
En la base de datos británica, ¿dónde están indicados los métodos analíticos de los componentes? (1 punto)	
Enumere dos de los nutrientes de la base de datos británica que podrían crear problemas a los usuarios inexpertos por su nombre o definición. (2 puntos)	1. 2.

Módulo 10.b

ESTUDIO DE CASO - CONVERSIÓN DE LA INGESTA DE ALIMENTOS EN INGESTA DE NUTRIENTES

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este módulo, el estudiante podrá ser capaz de calcular las estimaciones de la ingesta de nutrientes y apreciar las dificultades al seleccionar los alimentos apropiados a partir de una base de datos o tabla de composición de alimentos para obtener datos de la ingesta de nutrientes resultados de calidad elevada.

RECOMENDACIÓN

Este es un estudio de caso que sirve para aplicar los nuevos conocimientos adquiridos en materia de composición de alimentos. El estudiante deberá elegir una dieta y una base de composición de alimentos para realizar la conversión de la ingesta de alimentos en ingesta de nutrientes. Este ejercicio es una simulación de una situación de la vida real donde se han de determinar y aplicar los registros de alimentos más apropiados. El estudiante encontrará numerosas dificultades y es posible que tenga que repasar algunos módulos o material. Se recomienda vivamente realizar este ejercicio en grupos y poner los resultados en común. Antes de comenzar este módulo, se deben completar los módulos 10 y 10.a.

GRADO DE RELEVANCIA PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE USUARIOS (EN UNA ESCALA DE + A +++)

- Compiladores / usuarios profesionales +++++
- Analistas

TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS

- Completar los ejercicios: 3-10 horas

SOLUCIONES DE LOS EJERCICIOS

No se incluyen soluciones de los ejercicios ya que los resultados dependen enteramente de los alimentos y la base de datos de composición de alimentos que se elijan.

Guía a las soluciones

Preste especial atención a los siguientes puntos -

- Descripción de los alimentos elegidos (véase el Módulo 3):
 - realice una descripción exhaustiva del alimento;
 - por ejemplo, 'leche con bajo contenido en grasa' es demasiado vago: es mejor 'leche de vaca con bajo contenido en grasa, 1,5% de grasa, pasteurizada'.
- Correspondencia de los alimentos (véanse los módulos 3 y 10):
 - tenga cuidado al seleccionar los alimentos más próximos a los suyos en las tablas de composición de alimentos;
 - la correspondencia entre los alimentos es fundamental para la calidad de las estimaciones de la ingesta de nutrientes.
- Copia de los valores para emparejar el componente y la unidad más denominador correctos (véanse los módulos 4.b, 4.c, y 10)
- Cálculo de recetas (véase el Módulo 8)
- Compilación de datos (véanse los módulos 10, 10.a y 11)
 - controle frecuentemente sus valores para comprobar la consistencia y eliminar errores;
 - tenga en cuenta que es fácil introducir errores.

EJERCICIOS

Xb.E1 Calcule las estimaciones de la ingesta de nutrientes para la dieta seleccionada. Siga las instrucciones.

1. Las dietas que figuran a continuación representan los resultados de una encuesta nacional de consumo de alimentos realizada con un cuestionario sobre la frecuencia de dicho consumo. Seleccione una.

Dieta europea		Dieta a base de arroz		Dieta a base de maíz	
Alimentos	Consumo en g/día	Alimentos	Consumo en g/día	Alimentos	Consumo en g/día
-Pasta o arroz	60	-Arroz	200	-Maíz (gachas, etc.)	80
-Pan de varios cereales	50	-Papas	20	-Pan (de maíz, trigo, etc.)	50
-Pan blanco (panecillos, bollos, etc.)	50	-Hortalizas (frescas o como guarnición)	200	-Papas y otros tubérculos (yuca, colocasia, etc.)	100
-Pan integral	20	-Fruta fresca	80	-Hortalizas (frescas o como guarnición)	100
-Papas	50	-Compota, salsa de fruta, etc.	5	-Fruta fresca	80
-Hortalizas (frescas o como guarnición)	100	-Leche y otras bebidas de leche	30	-Compota, salsa de fruta, etc.	5
-Fruta fresca	80	-Productos lácteos (queso, yogur, etc.)	5	-Leche y otras bebidas de leche	30
-Compota, salsa de fruta, etc.	20	-Carne de bovino o de cerdo	20	-Productos lácteos (queso, yogur, etc.)	30
-Leche y otras bebidas de leche	300	-Aves de corral	30	-Carne de bovino o de cerdo	30
-Productos lácteos (p.e. queso, yogur)	40	-Pescado	50	-Aves de corral	50
-Carne de bovino o de cerdo	100	-Huevos	30	-Pescado	30
-Aves de corral	50	-Legumbres (frijoles, lentejas, etc.)	60	-Huevos	20
-Carnes elaboradas (salchichas, etc.)	80	-Almendras, maníes o nueces	50	-Legumbres (frijoles, lentejas, etc.)	50
-Pescado	30	-Mantequilla, aceites vegetales	30	-Almendras, maníes o nueces	20
-Huevos	50	-Pastas	10	-Mantequilla, aceites vegetales	40
-Legumbres (frijoles, lentejas, etc.)	10	-Chocolate, productos de confitería	10	-Pastas	10
-Almendras, maníes o nueces	20	-Aperitivos salados (p.e. papas fritas)	30	-Chocolate, productos de confitería	5
-Mantequilla, aceites vegetales	50	-Zumos (jugos) de frutas u hortalizas	20	-Aperitivos salados (p.e. papas fritas)	10
-Pastas	50	-Bebidas no alcohólicas, etc.	20	-Zumos (jugos) de frutas u hortalizas	20
-Chocolate, productos de confitería	30	-Té (negro, de frutas, verde)	200	-Bebidas no alcohólicas, etc.	200
-Aperitivos salados (p.e. papas fritas)	30	-Agua	300	-Té (negro, de frutas, verde)	100
-Zumos (jugos) de frutas u hortalizas	150	-Bebidas alcohólicas	20	-Café	20
-Bebidas no alcohólicas, etc.	250			-Agua	300
-Té (negro, de frutas, verde)	20			-Bebidas alcohólicas	50
-Café	20				
-Agua	200				
-Bebidas alcohólicas	20				

2. En la dieta elegida seleccione, para cada alimento descrito, las tres preparaciones más representativas de los productos del cuestionario. Luego se utilizarán empareje estas tres preparaciones para emparejarlas con los alimentos de las tablas de composición de alimentos (es decir, para tomar prestados los valores de sus nutrientes) y a continuación calcular las estimaciones de la ingesta de nutrientes. Por ejemplo: Para para el alimento del cuestionario ‘Pasta o arroz’ se eligieron los ‘espaguetis

blancos hervidos’, la ‘lasaña con salsa de carne al horno’ y el ‘arroz blanco hervido’ como los más representativos.

3. Seleccione una base de datos de composición de alimentos importante y cualquier otra bibliografía como fuente de las que copiará los valores para los datos primaria (preferiblemente la base de datos de composición de alimentos seleccionados nacional) y decida qué otras bases de datos o fuentes bibliográficas utilizar si no hay datos disponibles en la fuente primaria.

4. Decida qué nutrientes y componentes va a incluir en su base de datos de composición de alimentos. Seleccione la definición, la unidad y el denominador de los nutrientes para todos los componentes. Emparéjelos con los identificadores, o bien tome. Puede decidir también tomar todos los componentes indicados en el Instrumento de compilación, versión 1.2.1, para su base de datos. Para más información, véase el módulo Módulo 4.a.

5. Empareje los componentes de las distintas fuentes de datos de composición con los identificadores de la INFOODS.

6. Elija un sistema de agrupamiento de alimentos y clasifique todos los del cuestionario con sus tres preparaciones correspondientes (por ejemplo ‘espaguetis blancos hervidos’) en el sistema. Para más información, véase el módulo Módulo 3.

7. Copie el Instrumento de compilación, versión 1.2.1, del sitio web de la INFOODS (<http://www.fao.org/infoods/SOFTWARE/compilation%20tool%20version1.2.xls>) y sávelo en su computadora. No borre ni cambie el orden de los componentes. Si necesita añadir componentes, hágalo al final de la lista. En la base de datos de los usuarios, puede introducirlos en la posición que desee.

8. En la hoja de trabajo de la ‘base de datos de archivo’, introduzca todos los alimentos del cuestionario y las preparaciones correspondientes en los grupos de alimentos. Añada un código, un número de registro y un tipo. Para más información, véase el módulo Módulo 10.

9. En la hoja de trabajo de la ‘base de datos de archivo’ del Instrumento de compilación empareje las preparaciones (por ejemplo ‘espaguetis blancos hervidos’) con los alimentos de la base de datos de composición de alimentos. Asigne un 1 para el emparejamiento exacto la correspondencia exacta y un 2 para el análogo. la correspondencia similar. Documente los datos indicando la ‘fuente’ y el ‘número del alimento en la fuente’ en los campos correspondientes. (**Opción para quienes dispongan de un tiempo limitado:** seleccione tres alimentos del cuestionario y sus nueve preparaciones correspondientes y prosiga las tareas restantes con ellos.)).

10. En la hoja de trabajo de la ‘base de datos de archivo’, copie los valores de los nutrientes de los alimentos tomados de la fuente de datos en los campos correspondientes de los alimentos que representan los del cuestionario. Véase en el Módulo 10.a la manera de cambiar el orden de los componentes en la fuente de los documentos y de compararlos con un conjunto de componentes existente.

11. Copie todas las líneas completadas de la ‘base de datos de archivo’ en la hoja de trabajo de la ‘base de datos de referencia’. Añada una línea debajo de cada alimento para incorporar documentación adicional. Ahora agregue los datos, complete los que faltan, estime o atribuya los que sea necesario, calcule la energía y otros equivalentes, etc. Complete los nutrientes ‘normalizados’. Compruebe la coherencia y plausibilidad de los datos. Para más información, véanse los módulos 8 y 10.

12. En caso necesario, calcule los valores de los nutrientes de las recetas o los alimentos cocinados en la hoja de trabajo del ‘cálculo de recetas’, y. En caso necesario, en la hoja de trabajo de la ‘receta+ingredientes’, convierta los pesos de los alimentos crudos con partes no comestibles en el peso del alimento comestible crudo. La receta sólo puede comenzar a calcularse si todos los ingredientes tienen un conjunto completo de valores de nutrientes, cuya consistencia se ha verificado. Si falta algún ingrediente de la receta en la base de datos, añádalo en primer lugar a la ‘base de datos de archivo’ y luego a la ‘base de datos de referencia’ y complete y compruebe todos los valores del ingrediente (como se indica en los puntos 9-11). Una vez completado el cálculo de la receta y verificados los valores, copie los valores finales

Módulo 10.b – Preguntas

de los nutrientes de la receta en la ‘base de datos de referencia’. Para más información, véase el móduloMódulo 8.

13. Decida un factor de ponderación para las tres preparaciones de cada alimento del cuestionario. Por ejemplo: Parapara el alimento del cuestionario ‘Pasta o arroz’ (60 g/d) se eligieron los siguientes factores de ponderación equivalentes ya que se se asume un consumo similar por la población: 33% (=20 g/d) de ‘espaguetis blancos hervidos’, 33% (=20 g/d) de ‘lasaña con salsa de carne al horno’ y 33% (=20 g/d) de ‘arroz blanco hervido’.

14. Calcule las estimaciones de la ingesta de los nutrientes seleccionados.

Módulo 11

CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA CALIDAD EN LA COMPILACIÓN DE DATOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este módulo, el estudiante será capaz de:

- ✦ comprender los principios de la evaluación de la calidad y su importancia en el proceso de compilación;
- ✦ aplicarlos al recopilar y compilar datos de composición para las bases de datos de composición de alimentos.

LECTURA OBLIGATORIA

- **Greenfield, H. y Southgate, D.A.T.** 2006. *Datos de composición de alimentos – obtención, gestión y utilización*. FAO. Roma. Capítulo 10 (págs. 192-194 y 203-205 de las páginas del libro y no al archivo PDF). El archivo PDF de este libro se puede consultar en el sitio web de la INFOODS: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y4705s/y4705s.pdf>.
- **EuroFIR**. Octubre de 2009. EuroFIR Workpackage 1.3, Task group 4. Guidelines for quality index attribution to original data from scientific literature or reports for EuroFIR data interchange. Proyecto de documento. Disponible en: http://www.eurofir.net/policies/activities/quality_framework o http://www.eurofir.net/sites/default/files/Deliverables/EuroFIR_Quality_Index_Guidelines.pdf

MATERIAL PARA EJERCICIOS

- **Westenbrink, S., Oseredczuk, M., Castanheira, I. y Roe, M.** 2008. Food composition databases: The EuroFIR approach to develop tools to assure the quality of the data compilation process. *Food Chemistry*, doi:10.1016/j.foodchem.2008.05.112. El artículo se puede pedir por medio de: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T6R-4SRCJVP-5&_user=6718006&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&_view=c&_acct=C000055286&_version=1&_urlVersion=0&_userid=6718006&md5=91eda33285385a8161457319abba68be.
- **Holden, J.M., Bhagwat, S.A. y Patterson, K.Y.** 2002. Development of a multnutrient data quality evaluation system. *Journal of Food Composition and Analysis*, 15(4), págs. 339–348. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_tockey=%23TOC%236879%232002%23999849995%23341462%23FLP%23&_cdi=6879&_pubType=J&_auth=y&_acct=C000055286&_version=1&_urlVersion=0&_userid=6718006&md5=c50ea9203aa7a0b2dce40ca403eaf868

LECTURA MENCIONADA EN LAS PREGUNTAS Y LOS EJERCICIOS

- **Klensin J., Feskanich, D., Lin, V., Truswell, S.A. y Southgate, D.A.T.** 1989. *Identification of Food Components for INFOODS Data Interchange*. UNU, Tokyo. Disponible en: <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80734e/80734E00.htm> o como archivo PDF en: <ftp://ftp.fao.org/es/csn/infodds/Klensinetal1989Identificationoffoodcomponents.pdf>.
- **Truswell, S.A., Bateson, D.J., Madafiglio, K.C., Pennigton, J.A.T., Rand, W.M. y Klensin, J.C.** 1991. Committee Report: INFOODS - Guidelines for describing Foods: A Systematic Approach to Describing Foods to Facilitate International Exchange of Food Composition Data. *Journal of food composition and analysis* 4, 18-38. Disponible en: <http://www.fao.org/wairdocs/AD069E/AD069E00.HTM>.
- **Schlotke, F., Becker, W., Ireland, J., Møller, A., Ovaskainen, M.L., Monspart, J. y Unwin, I.** 2000. Eurofoods recommendations for food composition database management and data interchange. Informe n° EUR 19538, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/ag/agn/infodds/EurofoodsRecommendations.pdf>
- Sistema LanguaL de descripción de alimentos <http://www.languaL.org/>: su utilización, tesoro y nueva bibliografía.
- **Castanheira, I., Robb, P., Owen, L., den Boer, H., Schmit, J., Ent, H., Calhau, M.A.** 2007. A proposal to demonstrate a harmonized quality approach to analytical data production by EuroFIR. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20, págs. 725-732. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_cdi=6879&_pubType=J&_acct=C0

00055286&_version=1&_urlVersion=0&_userid=6718006&md5=025a00d3fb8e5e6666bdc4983483ca9c&chunk=20#20.

RECOMENDACIÓN

Se recomienda vivamente que los estudiantes completen los módulos 1 y 3-10 antes de comenzar el presente.

GRADO DE RELEVANCIA PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE USUARIOS (EN UNA ESCALA DE + A +++)

- Compiladores/usuarios profesionales +++++
- Analistas ++

TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS

- Lectura: 1-3 horas
- Responder a las preguntas: 1-3 horas
- Completar los ejercicios: 1-3 horas

LECTURA ADICIONAL RECOMENDADA

- **Castanheira, I., Roe, M., Westenbrink, S., Ireland, J., Møller, A., Salvini, S., Beernaert, H., Oseredczuk, M. y Calhau, M.A.** 2009. Establishing quality management systems for European food composition databases. *Food Chemistry*, volumen 113, número 3, 1º de abril, págs. 776-780. doi:10.1016/j.foodchem.2008.05.091. El artículo se puede pedir por medio de: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T6R-4SNGMB7-B&_user=6718006&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&_view=c&_acct=C000055286&_version=1&_urlVersion=0&_userid=6718006&md5=336901caae408d852ad71afbdc1ff3f.
- **Burlingame, B.** 2004. Fostering quality data in food composition databases: visions for the future. *Journal of Food Composition and Analysis*, volumen 17, números 3-4, págs. 251-258. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6WJH-4CG7FR0-2/2/1ba833ea69c95f2c70b26cdd1a429d98>
- **Harrison, G.G.** 2004. Fostering data quality in food composition databases: applications and implications for public health. *Journal of Food Composition and Analysis*, volumen 17, números 3-4, págs. 259-265. Disponible en el mismo sitio web que el anterior.

Preguntas

XI.P1 ¿Qué finalidad tiene la asignación de códigos de calidad a los datos de composición de alimentos? Seleccione Verdadero o Falso. (4 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Se asignan códigos de calidad a los datos de composición de alimentos a fin de:	Verdadero	Falso
Indicar la calidad global de los datos analíticos, incluso para su intercambio.		
Evaluar la calidad de los datos procedentes de la bibliografía científica e informes de laboratorio.		
Evaluar la calidad de los datos prestados, atribuidos, calculados o estimados de la base de datos de composición de alimentos.		
Proporcionar un enfoque estructurado que ayude a los compiladores a aceptar o rechazar datos para su inclusión en una base de datos de composición de alimentos.		
Ayudar a los compiladores en la revisión de los datos de escasa calidad.		
Mostrar a los usuarios qué datos son más fiables que otros.		
Motivar a los compiladores para que adopten procedimientos de compilación de calidad elevada.		
Proporcionar a los generadores y compiladores de datos información que les permita establecer prioridades entre los alimentos y nutrientes para nuevos análisis.		

XI.P2 La calidad de los datos solamente se puede evaluar de manera válida cuando se cumplen ciertos requisitos (por ejemplo, la documentación de los datos). En caso contrario todos los datos o la mayor parte de ellos recibirán una puntuación de calidad baja. En la lista siguiente, seleccione los elementos necesarios para evaluar la calidad de los datos de composición de alimentos. Seleccione Verdadero o Falso. (4 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Elementos necesarios para evaluar la calidad de los datos de composición de alimentos	Verdadero	Falso
Documentación sobre el valor.		
Información amplia sobre la nomenclatura de los alimentos y los componentes utilizada.		
Programa informático de compilación que tenga características para respaldar la documentación y facilite la evaluación de la calidad de los datos.		
Directrices escritas sobre el procedimiento de evaluación de la calidad de los datos, incluidos criterios y/o asesoramiento para la decisión de los compiladores sobre la inclusión o exclusión de datos.		
Datos del consumo de alimentos.		
Directrices escritas sobre planes de garantía de calidad de los laboratorios.		
Metadatos de datos de composición de alimentos.		
Tiempo del personal.		

Módulo 11 – Preguntas

XI.P3 Empareje las definiciones con los términos correspondientes. (3,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Términos:

1. Código de confianza (CC)
2. Categoría de la evaluación
3. Criterios de evaluación
4. Índice de calidad (IC)
5. Sistema de evaluación de la calidad de los datos
6. Calidad
7. Código de la fuente

Definiciones	Nº del término
Es un enfoque sistemático para evaluar la calidad de los datos de conformidad con directrices y criterios comunes y para expresar posteriormente dicha calidad de manera normalizada y coherente.	
Corresponde a un tema o asunto dividido en una serie de criterios.	
Indica el origen/fuente de los datos, lo cual es suficiente para indicar la calidad de los calculados o estimados. Se puede utilizar como indicador de la calidad de los datos.	
Representa la totalidad de las características de una entidad (producto o servicio) que puede satisfacer las necesidades expresadas e implícitas.	
Se expresa en valores numéricos utilizados para juzgar si el valor de un componente representará probablemente el contenido real en un alimento (por ejemplo, en un país determinado). Estos valores derivan de los puntos alcanzados en el proceso de evaluación, que el compilador convierte en códigos de confianza para los usuarios.	
Expresa la confianza global que tiene el compilador en los datos. Suele ser una letra y tiene por objeto guiar a los usuarios de las bases de datos de composición de alimentos en relación con la calidad de sus datos. Por ejemplo, A = alta; B = moderada; C = baja.	
Son temas específicos (formulados a menudo como preguntas) utilizados para evaluar la calidad de los datos dentro de la categoría. Lo ideal es que sean claros y objetivos y vayan acompañados de posibles respuestas, como sí, no, desconocido o no aplicable. A veces son afirmaciones amplias con respuestas como bien hecho, menos claro, sin información o aplicación incorrecta. Se pueden conseguir puntos mediante las respuestas y se resumen para obtener los códigos de confianza y el índice de calidad.	

XI.P4 Para cada una de las cuatro consideraciones relativas al examen de los datos o sistemas de evaluación de la calidad que se citan a continuación, seleccione los criterios de evaluación incluidos. (22 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Criterios	Códigos de confianza (Exler, 1982)*	Sistema de evaluación de datos del USDA (Holden <i>et al.</i> , 2002)*	Consideraciones relativas al examen de los datos (Greenfield y Southgate, 2006)	Índice de calidad de la EuroFIR (EuroFIR, 2007)
Identificación de los alimentos				
Identificación de los componentes				
Unidad y denominador				
Plan de muestreo				
Número de muestras analíticas independientes				
Manipulación de las muestras en el laboratorio				

Módulo 11 – Preguntas

Criterios	Códigos de confianza (Exler, 1982)*	Sistema de evaluación de datos del USDA (Holden <i>et al.</i> , 2002)*	Consideraciones relativas al examen de los datos (Greenfield y Southgate, 2006)	Índice de calidad de la EuroFIR (EuroFIR, 2007)
Validez del método analítico				
Control/garantía de calidad analítica				
Uso de afirmaciones generales para cada criterio				
Uso de preguntas específicas para cada criterio				

* citado en Greenfield y Southgate, 2006

Interpretación:

Empareje los sistemas o las consideraciones para la evaluación de la calidad de los datos con las respuestas correspondientes.

Sistemas o consideraciones para la evaluación de la calidad de los datos:

1. Códigos de confianza (Exler, 1982)
2. Sistema de evaluación de datos del USDA (Holden *et al.*, 2002)
3. Consideraciones relativas al examen de los datos (Greenfield y Southgate, 2006)
4. Índice de calidad de la EuroFIR (EuroFIR, 2007)

	El sistema o la consideración para la evaluación abarca:
	la mayor parte de los aspectos que influyen en la calidad de los datos
	los aspectos analíticos solamente
	los aspectos analíticos y del muestreo
	los aspectos analíticos y del muestreo y la identificación de los alimentos

XI.P5 Empareje los siguientes criterios con la categoría de la evaluación correspondiente. Se derivan de las directrices de la EuroFIR para la asignación del índice de calidad. (13,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nota:

- Antes de intentar responder a las siguientes preguntas hay que comprender los principios de la identificación de los alimentos y los componentes y del muestreo, así como los aspectos de la calidad de los datos analíticos. Estos principios se explican en los módulos 3, 4.b, 5 y 6.
- Las directrices de la EuroFIR para la asignación del índice de calidad se pueden consultar en: [HTTP://WWW.EUROFIR.ORG/EUROFIR/DOWNLOADS/VALUEDOCUMENTATION/QI_GUIDELINES_DRAFT_TESTVERSION300707.DOC](http://www.eurofir.org/eurofir/downloads/value/documentation/qi_guidelines_draft_testversion300707.doc)

Categorías de la evaluación:

1. Descripción del alimento
2. Identificación de los componentes
3. Plan de muestreo
4. Número de muestras analíticas
5. Manipulación de las muestras
6. Método analítico
7. Control de calidad de los análisis

Categoría de la evaluación	Criterios de evaluación
	¿Se utilizó un número apropiado de réplicas analíticas?
	¿Se dan las definiciones, el sistema de cálculo y su expresión?
	¿Se documentó con suficiente detalle el alimento o el ingrediente principal (incluido el nombre científico con la variedad, la especie y el cultivar si era pertinente)?
	¿Se indicó con claridad la parte de la planta o del animal?
	¿Se protegieron las muestras de los cambios de composición del alimento debidos al calor, el aire, la luz o la actividad microbiológica y enzimática?
	¿Fueron más de nueve las muestras primarias? ¿Se tomaron muestras de más de una marca (para los productos manufacturados previamente envasados), un cultivar (para los alimentos de origen vegetal) o una subespecie (para los alimentos de origen animal) y son pertinentes las marcas, cultivares y subespecies?
	¿Se facilitó el nombre completo y la descripción de la receta?
	¿Se ajustaba el método analítico utilizado a las directrices sobre un método apropiado para el componente?
	¿Estaban protegidas las muestras de la contaminación microbiológica, enzimática o química (hojas metálicas, equipo de trituración, artículos de vidrio, etc.)?
	¿Se describió la porción comestible y se señala explícitamente si el alimento se analizó con la parte no comestible o sin ella?
	¿Fueron más de cinco las muestras analíticas?
	¿Se organizó el plan de muestreo para representar el consumo en el país en el que se realizó estudio?
	¿Fue necesario algún tratamiento de estabilización (lío-filización, adición de un antioxidante, etc.) y se aplicó?
	¿Se indicó el estado físico o la forma (sólido, semisólido, líquido, triturado, con pulpa, etc.)?
	¿Estaba acreditado el laboratorio para este método o estaba validado el método mediante pruebas de rendimiento?
	Si el alimento estaba cocinado, ¿se facilitaron todos los detalles del método de cocción?
	¿Fueron más de una y menos de cinco las muestras analíticas? ¿Si es así, qué número?
	¿Fueron adecuados los tiempos de almacenamiento y transporte para mantener el nivel del analito?
	¿Se utilizó un material de referencia certificado o normalizado apropiado?
	¿Se midió el contenido de humedad de la muestra y se dio el resultado?
	¿Se corresponde el componente descrito en la publicación con el descrito en la base de datos?
	¿Se tomaron las muestras durante más de una estación? ¿Son pertinentes las estaciones del muestreo?
	¿Se tomaron las muestras en más de un lugar geográfico y/o punto de venta?
	¿Fue una sola la muestra analítica?
	¿Se homogeneizaron las muestras?
	¿Eran inequívocos la unidad y el denominador (es decir, la unidad de matriz)?
	¿Eran pertinentes los pasos fundamentales del método analítico para describirlo ?

XI.P6 Los planes de examen y evaluación de la calidad de los datos deben ser sólidos, es decir, distintos usuarios que apliquen los mismos criterios a los mismos datos deben llegar a los mismos resultados (o semejantes). Seleccione el procedimiento que es el plan más sólido de examen y evaluación de la calidad de los datos. (1 punto)

Solidez del plan de examen y evaluación de la calidad de los datos	Más sólido
La calidad se establece basándose en una asignación subjetiva de puntos por criterio (por ejemplo, 2-9 puntos, en función de los detalles de la descripción del alimento).	
La calidad se establece basándose en criterios consistentes en preguntas objetivas y en una manera normalizada y bien definida de asignar los puntos, es decir, cada criterio va acompañado de un conjunto de condiciones específicas para asignar los puntos y de un tesoro para los términos.	
La calidad se establece basándose en preguntas objetivas con la asignación subjetiva de una puntuación global por pregunta.	
La calidad se establece basándose en criterios consistentes en preguntas que pueden interpretar de maneras diferentes los distintos usuarios.	

Módulo 11 – Preguntas

XI.P7 Algunos sistemas de evaluación de la calidad excluyen explícitamente los datos calculados, prestados, atribuidos y estimados. Indique en la siguiente lista qué elementos es necesario incluir en cualquier sistema de evaluación de la calidad de los datos para evaluar la calidad de los datos procedentes de los cálculos de las recetas y de los datos prestados, atribuidos y estimados. Seleccione Verdadero o Falso. (7,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Elementos necesarios para la evaluación de la calidad de los datos de los cálculos de recetas	Verdadero	Falso
Cantidad y descripción de todos los ingredientes.		
Indicación de la calidad de los factores de rendimiento y de retención de nutrientes para las recetas cocinadas.		
Nombre de la receta y breve descripción de los pasos de su preparación que influyen en los valores de los nutrientes.		
En el libro de recetas se dan todas las instrucciones detalladas de la cocción (por ejemplo, cortar en tiras de 2 cm y dejar enfriar durante dos horas).		
Indicación de la calidad de los valores de los nutrientes de los ingredientes		
Aplicación normalizada de los factores de rendimiento y de retención de nutrientes a las recetas cocinadas.		
Referencia bibliográfica de la receta (por ejemplo, libro de recetas).		
Procedimiento escrito sobre los métodos analíticos		
Muestreo de los ingredientes.		
Directrices escritas sobre el plan de evaluación de la calidad de los datos procedentes de cálculos de recetas.		
Garantía de que los alimentos son los mismos o lo más parecidos posible.		
Garantía de que se aplican a los datos calculados los planes de garantía de calidad del laboratorio.		
Garantía de que los datos de composición de los alimentos procedentes del extranjero no representan la composición de los alimentos locales.		
Garantía de que se tiene en cuenta el enriquecimiento.		
Garantía de que los componentes tienen la misma definición, forma de expresión y unidades.		
Garantía de que se aplican factores de corrección a los valores de los nutrientes pertinentes cuando hay diferencias significativas en los valores del agua, las proteínas y/o las grasas entre el alimento en la propia base de datos y el producto o productos alimenticios cuyos valores se copian.		
Garantía de que se copian valores de otras fuentes sólo en el caso de que no haya ninguna diferencia significativa en los valores del agua, las proteínas y/o las grasas entre el propio alimento y los productos alimenticios cuyos valores se copian.		
Garantía de que los métodos analíticos de la fuente externa generan para el alimento valores análogos a los que requiere la propia base de datos a fin de obtener puntuaciones de calidad elevada.		

XI.P8 Determine el orden correcto de utilidad de las distintas identificaciones de la calidad de los datos para los usuarios, siendo 1 la más útil y 4 la menos útil. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Utilidad de las identificaciones de la calidad de los datos para los usuarios
El valor de cada componente en la base de datos de los usuarios va acompañado de un código de confianza A, B o C con explicaciones, por ejemplo: A = elevada confianza en el valor; B = cierta confianza, pero con limitaciones; C = escasa confianza, pero la mejor estimación. En caso necesario, se puede obtener más información del compilador.
Se dan los códigos de confianza A, B, C al nivel del alimento con explicaciones, por ejemplo: A = confianza en los valores; B = cierta confianza, pero con limitaciones; C = escasa confianza, pero la mejor estimación. En caso necesario, se puede obtener más información del compilador.
No se da ningún código de calidad.
El valor de cada componente va acompañado de los códigos de confianza A, B, C con explicaciones, por ejemplo: A = confianza en el valor; B = cierta confianza, pero con limitaciones; C = escasa confianza, pero la mejor estimación. No se puede obtener más información del compilador.

XI.P9 Los principios del análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC), utilizados en la inocuidad de los alimentos, también se pueden aplicar a la garantía de la calidad al compilar datos de composición de alimentos. La finalidad es identificar posibles riesgos y los puntos críticos de control (PCC) en los que se pueden aplicar medidas preventivas o correctoras. En los procedimientos operativos normalizados (PON) se describen las tareas que se han de llevar a cabo para prevenir, reducir o eliminar la presencia de riesgos. La EuroFIR ha utilizado el enfoque del APPCC en la descripción del proceso de compilación y ha identificando los PCC y descrito los PON para los puntos críticos en la compilación de datos (Westenbrink *et al.*, 2008). Empareje las siguientes tareas con la línea con los posibles riesgos, consecuencias y medidas preventivas/correctoras correspondientes de la base de datos. (9 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nota. Las tareas, los posibles riesgos, las consecuencias y las medidas preventivas/correctoras se han adaptado de Westenbrink *et al.*, (2008).

FCDB: base de datos de composición de alimentos.

FCDBMS: sistema de gestión de bases de datos de composición de alimentos.

Tareas:

1. Selección de alimentos y componentes.
2. Identificación de los alimentos, componentes, valores y metadatos pertinentes en otras fuentes para su incorporación en la propia base de datos
3. Asignación de un índice de calidad a todos los datos originales que se han de incorporar en la base de datos, teniendo en cuenta la identificación, el muestreo y el análisis de los alimentos y los componentes.
4. Incorporación de los datos originales a la base de datos de archivo y su almacenamiento en ella (por ejemplo, introducción manual de datos o importación de conjuntos de datos).
5. Selección de datos para obtener valores agregados o calculados.
6. Selección de algoritmos y factores, como factores de rendimiento y de retención, para calcular los valores (por ejemplo, medias, recetas, nutrientes derivados).
7. Cálculo de los valores de los nutrientes mediante cálculos de recetas.
8. Validación de los datos agregados, calculados y compilados de otra manera y corrección de los errores identificados.
9. Selección de datos para la base de datos de los usuarios y difusión de la misma.

Módulo 11 – Preguntas

Tarea	Posibles riesgos para la FCDB	Consecuencias para la FCDB	Medidas preventivas/correctoras
	Aplicación incorrecta de uno o varios pasos en el cálculo de la receta.	Errores en los valores publicados obtenidos mediante cálculo.	- Utilizar un FCDBMS bien diseñado con un programa apropiado de cálculo de recetas. - Formar al compilador. - Documentar los datos. - Verificar y validar todos los datos calculados.
	- Introducción incompleta o inexacta de datos. - Documentación incompleta de los datos.	- Datos insuficientes o erróneos introducidos en la base de datos de archivo. - Pérdida de rastreabilidad. - Error en los datos publicados.	- Un FCDBMS bien diseñado genera mensajes automáticos de error. - Verificar que los datos se han copiado/importado de manera correcta y completa. - Verificar la documentación.
	Selección incorrecta de los alimentos y los componentes para la FCDB.	Alimentos y/o componentes importantes no incluidos en la FCDB y, por tanto, no disponibles para los usuarios.	Involucrar a los usuarios para garantizar que queden satisfechos y se cubran sus necesidades.
	Datos inadecuados seleccionados y publicados.	Quejas de usuarios y proveedores de datos insatisfechos.	- Definir los criterios. - Elaborar un sistema normalizado de extracción. - Involucrar a los usuarios para garantizar que queden satisfechos y se cubran sus necesidades.
	- Búsqueda inapropiada de datos de interés. - Conjuntos de datos incompletos o sin una descripción suficiente. - Criterios para la inclusión de datos sin una descripción suficiente.	- Datos inapropiados incluidos de manera involuntaria en la FCDB. - Errores en los datos publicados por su selección equivocada.	- Elaborar criterios, o a ser posible usar criterios reconocidos internacionalmente, para la búsqueda y selección de datos. - Solicitar información adicional al propietario de los datos si fuera necesario. - Documentar los datos.
	- Sin validación. - Validación no sistemática o inexacta. - No se ha prestado especial atención a los datos de riesgo elevado.	Errores en los datos publicados por no haberlos detectado.	- Elaborar un sistema de validación, o a ser posible usar uno reconocido internacionalmente, con criterios y procedimientos definidos. - Documentar los datos.
	Selección incorrecta de los valores de los nutrientes que han de incluirse en los cálculos y agregaciones.	- Errores en los valores publicados obtenidos mediante cálculo. - Datos no representativos.	- Elaborar criterios, o a ser posible usar criterios reconocidos internacionalmente, para la selección de datos. - Documentar los datos.
	Sistema de evaluación de la calidad de los datos nulo o mal definido que permite distintas interpretaciones.	Evaluación de los datos no repetible ni comparable.	- Elaborar un sistema de evaluación de los datos, o a ser posible usar uno reconocido internacionalmente. - Formar al compilador en evaluación de los datos. - Documentar los datos.
	Errores en el cálculo de los algoritmos o en la selección de los factores de rendimiento y/o retención.	- Errores en los valores publicados obtenidos mediante cálculo. - Datos no representativos.	- Elaborar un sistema de cálculo y factores, o a ser posible usar un sistema y factores reconocidos internacionalmente. - Documentar los datos.

EJERCICIOS

XI.E1 Indique qué índice de calidad (IC) se asignaría en los sistemas de evaluación de la calidad de los datos del AFSSA (Francia), el USDA y la EuroFIR a las situaciones que se describen en el cuadro *infra*. (24,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nota:

- El sistema de evaluación de la calidad de los datos del AFSSA (Francia) se puede encontrar en la pág. 31 del documento de la EuroFIR (2007).
- El sistema de evaluación de la calidad de los datos del USDA se puede encontrar en Holden, Bhagwat y Patterson (2002). Development of a multinutrient data quality evaluation system. *J. Food Compos. Anal.*, 15(4): 339–348. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=PublicationURL&_tokey=%23TOC%236879%232002%23999849995%23341462%23FLP%23&_cdi=6879&_pubType=J&_auth=y&_acct=C000055286&_version=1&_urlVersion=0&_userid=6718006&md5=c50ea9203aa7a0b2dce40ca403eaf868.

En las págs. 29-30 del documento de la EuroFIR (2007) se cita un ejemplo. Para los estudiantes que no puedan descargar el artículo, es posible completar el ejercicio con la información que figura en el Recuadro 10.1 (pág. 205) de Greenfield y Southgate (2006).

- El sistema de evaluación de la calidad de los datos de la EuroFIR se puede encontrar en EuroFIR (2007): EuroFIR Workpackage 1.3, Task group 4. Guidelines for quality index attribution to original data from scientific literature or reports for EuroFIR data interchange. Proyecto de documento. Disponible en: [HTTP://WWW.EUROFIR.ORG/EUROFIR/DOWNLOADS/VALUEDOCUMENTATION/QI_GUIDELINES_DRAFT_TESTVERSION300707.DOC](http://www.eurofir.org/eurofir/downloads/valueDocumentation/QI_GUIDELINES_DRAFT_TESTVERSION300707.DOC).

Situación	AFSSA, Francia (IC máx. 100 puntos)	USDA (IC máx. 100 puntos)	EuroFIR (IC máx. 35 puntos)
Ejemplo: se dan valores de los nutrientes con una buena identificación del alimento y los componentes; todas las demás categorías de la evaluación obtienen la puntuación más alta.	100 (20+20+20+10 +10+10+10)	100 (20+20+20 +20+20)	35 (5+5+5+5 +5+5+5)
Se dan valores de los nutrientes sólo con una buena descripción del alimento y los componentes y con la unidad y el denominador, pero sin más información.			
Se dan valores de los nutrientes con una identificación ambigua del alimento (por ejemplo, carne); todas las demás categorías de la evaluación obtienen la puntuación más alta.			
Se dan valores de los nutrientes con una identificación de los componentes y un método ambiguos (por ejemplo, vitamina E, carbohidratos); todas las demás categorías de la evaluación obtienen la puntuación más alta.		Información intermedia sobre el método analítico = 10 puntos 90 (20+20+20 +20+10)	
No se da información sobre la unidad o el denominador; todas las demás categorías de la evaluación obtienen la puntuación más alta.			

Módulo 11 – Preguntas

Situación	AFSSA, Francia (IC máx. 100 puntos)	USDA (IC máx. 100 puntos)	EuroFIR (IC máx. 35 puntos)
El plan de muestreo es perfecto para otro país, pero no representativo del propio; todas las demás categorías de la evaluación obtienen la puntuación más alta.			
Se analizan tres muestras independientes (mínimo para publicar datos de composición en casi toda la bibliografía científica); todas las demás categorías de la evaluación obtienen la puntuación más alta.		n=3 da 6 puntos	
Para el valor de la vitamina C no se da información sobre la manipulación de la muestra en el laboratorio o durante el transporte; todas las demás categorías de la evaluación obtienen la puntuación más alta.		Si el almacenamiento apropiado es esencial pero no se describe, menos 4 puntos	
No se da información sobre la garantía de calidad; todas las demás categorías de la evaluación obtienen la puntuación más alta.			
Se describe bien el método analítico, pero el componente es obsoleto (por ejemplo, fibra bruta); todas las demás categorías de la evaluación obtienen la puntuación más alta.			
Falta el control/garantía de calidad analítica; todas las demás categorías de la evaluación obtienen la puntuación más alta.			
Datos calculados para un alimento bien descrito en la base de datos (por ejemplo energía en kJ/100 g de alimento comestible).			
La información sobre una receta analizada es buena (nombre, descripción, información cualitativa y cuantitativa sobre los ingredientes); todas las demás categorías de la evaluación obtienen la puntuación más alta.			
La información sobre una receta analizada es buena (nombre, descripción, información cualitativa y cuantitativa sobre los ingredientes); las muestras de los ingredientes proceden de la tienda local; todas las demás categorías de la evaluación obtienen la puntuación más alta.			
Se da el nombre de una receta analizada; no hay información cualitativa o cuantitativa sobre los ingredientes; todas las demás categorías de la evaluación obtienen la puntuación más alta.			

Módulo 11 – Preguntas

Situación	AFSSA, Francia (IC máx. 100 puntos)	USDA (IC máx. 100 puntos)	EuroFIR (IC máx. 35 puntos)
Se calcula la receta. Se da su nombre y descripción; se da buena información cualitativa y cuantitativa de los ingredientes, factores de rendimiento y de retención de nutrientes adecuados. Se describen bien los componentes, la unidad y el denominador.			

Interpretación:

Seleccione Verdadero o Falso.

Verdadero	Falso	Interpretación
		Los sistemas de la EuroFIR y el USDA funcionan bien cuando tan sólo una de las categorías no está debidamente descrita.
		El sistema francés es el único que permite rechazar datos en el caso de que falte una descripción esencial.
		El sistema del USDA es el único que asigna con exactitud índices de calidad al muestreo.
		Todos los sistemas están bien dotados para distinguir entre los distintos métodos de cálculo en cuanto a la calidad de los datos calculados.

Módulo 12

BIODIVERSIDAD ALIMENTARIA

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al final de este módulo, el estudiante será capaz de:

- ✦ comprender el concepto de biodiversidad alimentaria y sus vinculaciones con la alimentación y la nutrición y la salud;
- ✦ comprender la importancia de la biodiversidad alimentaria para las bases de datos de composición de alimentos y para la evaluación de la dieta;
- ✦ obtener, gestionar y utilizar datos de composición de alimentos con fines de biodiversidad alimentaria.

LECTURA OBLIGATORIA

- **Charrondiere, U.R.** Biodiversidad y composición de los alimentos. Presentación en PowerPoint disponible en: http://www.fao.org/infofoods/presentations_es.stm.
Y si es posible:
- **FAO.** 2005. *Apoyo a los países para generar, compilar y difundir datos relativos a la composición de nutrientes de cultivos específicos, y prioridad relativa de la obtención de datos sobre el consumo en la dieta de cultivos específicos*. Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura - Grupo de Trabajo sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. CGFRA/WG-PGR-3/05/5. Disponible en: <http://typo3.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/PGR/ITWG/ITWG3/p3w5S.pdf>.
- **FAO.** 2008a. *Climate change and biodiversity for food and agriculture*. Technical background document from expert consultation, febrero de 2008. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/013/a1784e.pdf>.
- **FAO.** 2008b. *Consulta de expertos sobre indicadores de nutrición para la biodiversidad - 1. Composición de los alimentos*. FAO, Roma. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1582e/a1582e00.pdf>.
- **Toledo, A. y Burlingame, B.** 2006. *Biodiversity and nutrition: a common Path Toward Global Food Security and Sustainable Development*. *Journal of Food Composition and Analysis* 19 (6-7): 477-483. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/issue/6879-2006-999809993-625152>.

LECTURA MENCIONADA EN LAS PREGUNTAS Y EJERCICIOS

- **Ceballos, H., Sánchez, T., Chávez, A.L., Iglesias C. y Debouck D.** 2006. *Variation in crude protein content in cassava (Manihot esculenta Crantz) roots*. *Journal of Food Composition and Analysis* 19 (6-7): 589-593. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/issue/6879-2006-999809993-625152>.
- **Comisión de las Comunidades Europeas.** 1997: Recomendación de la Comisión de 29 de julio de 1997 relativa a los aspectos científicos y a la presentación de la información necesaria para secundar las solicitudes de puesta en el mercado de nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios, la presentación de dicha información y la elaboración de los informes de evaluación inicial de conformidad con el Reglamento (CE) n° 258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo; Diario Oficial de las Comunidades Europeas L253/1-36. Disponible en: http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/novelfood/initiatives_en.htm.
- **Convenio sobre la Diversidad Biológica.** 2006. *COP 8 Decision VIII/23 on Cross-cutting initiative on biodiversity for food and nutrition*. Último acceso en 2010: <http://www.cbd.int/decision/cop/?id=11037>.
- **Englberger, L., Schierle, J., Aalbersberg, W., Hofmann, P., Humphries, J., Huang, A., Lorens, A., Levendusky, A., Daniells, J., Marks, G.C. y. Fitzgerald, M.H.** 2006. Carotenoid and vitamin content of Karat and other Micronesian banana cultivars. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. Agosto-septiembre 57(5-6): 399-418.

- **FAO/OMS.** 2001. *Safety assessment of foods derived from genetically modified microorganisms*. Informe de la Consulta mixta de expertos OMS/FAO sobre alimentos derivados de la biotecnología, celebrada en septiembre de 2001, Ginebra, Suiza. OMS y FAO, Ginebra y Roma. Disponible en: http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/en/cc_sept2001.pdf.
- **Kennedy, G., Islam, O., Eyzaguirre, P. y Kennedy, S.** 2005. Field testing of plant genetic diversity indicators for nutrition surveys: rice-based diet of rural Bangladesh as a model. *Journal of Food Composition and Analysis* 18(4): 255-268.
- **Talpur, F.N., Bhanger, M.I., y Khunawar, M.Y.** 2006. *Comparison of fatty acids and cholesterol content in the milk of Pakistani cow breeds*. *Journal of Food Composition and Analysis* 19 (6-7): 698-703. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/issue/6879-2006-999809993-625152>.

RECURSOS

Datos de composición

- Archivo de nutrientes del Ártico del CINE. Disponible en: http://www.mcgill.ca/files/cine/Traditional_Food_Composition_Nutribase.pdf.

Sitios web de taxonomía

- Plantas
 - <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/index.pl>
 - <http://mansfeld.ipk-gatersleben.de/>
 - <http://www.plantnames.unimelb.edu.au/Sorting/Frontpage.html>
 - <http://www.seedtest.org/en/home.html>
 - <http://plants.usda.gov/>
- Peces
 - http://www.fao.org/figis/servlet/static?dom=org&xml=sidp.xml&xp_lang=en&xp_banner=fi
 - <http://www.fao.org/fi/website/FISearch.do?dom=species>
 - <http://www.fishbase.org/home.htm>
 - <http://vm.cfsan.fda.gov/%7Efrf/rfe0.html>
 - <http://www.nativefish.asn.au/taxonomy.html>
 - <http://www.nativefish.asn.au/fish.html>
- Plantas, animales, peces
 - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=Taxonomy>
 - <http://www.cbif.gc.ca>
 - <http://www.sp2000.org/>
 - <http://www.itis.gov/index.html>

Bases de datos de bancos de genes

- <http://www.informatik.uni-leipzig.de/~tkirsten/GenBankManagement.html>
- http://www.biodiversityinternational.org/Information_Sources/Species_Databases/Species_Compendium/default.asp

RECOMENDACIÓN

Los aspectos del muestreo relativos a la biodiversidad alimentaria se abordan en el Módulo 5 sobre Toma de muestras.

GRADO DE RELEVANCIA PARA LOS DISTINTOS GRUPOS DE USUARIOS (EN UNA ESCALA DE + A +++)

- Compiladores/usuarios profesionales +++++
- Analistas +++++

TIEMPO ESTIMADO PARA COMPLETAR LAS TAREAS

- Lectura: 1-3 horas
- Responder a las preguntas: 1-3 horas
- Completar los ejercicios: 1-3 horas

LECTURA ADICIONAL RECOMENDADA

- **FAO.** 2010. *Consulta de expertos sobre indicadores de nutrición para la biodiversidad – 2. Consumo de alimentos*. FAO, Roma. Disponible en: http://www.fao.org/infoods/biodiversity/index_en.stm.
- **Kuhnlein, H.V., Erasmus, B. y Spigelski, D. (eds.).** 2009. *Indigenous peoples' food systems: the many dimensions of culture, diversity and environment for nutrition and health*. FAO, Centre for Indigenous Peoples' Nutrition and Environment, Roma. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/012/i0370e/i0370e00.htm>.
- Página web de la INFOODS sobre biodiversidad. Disponible en: http://www.fao.org/infoods/biodiversity/index_en.stm.
- Página web sobre biodiversidad y nutrición de Bioversity International. Disponible en: <http://www.bioversityinternational.org/Themes/Nutrition/index.asp>
- **AVRDC.** 2002. *Vegetables are vital: healthy diets, productive farmers, strong economies*. Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Taiwan. 29 pp. Disponible en: <http://www.avrdc.org/pdf/vitalveg.pdf>.
- **UNESCO.** 2008. Promoting the Development of Industrial Crops in Maputaland through Capacity Building. Disponible en: <http://www.unesco.org/csi/pub/papers2/mapp17.htm>.

Preguntas

XII.P1 Empareje los términos con la definición correspondiente. (5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nota. Véase la Consulta de expertos sobre indicadores de nutrición para la biodiversidad - 1.

Composición de los alimentos. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1582e/a1582e00.pdf>.

Términos:

1. Alimentos infrautilizados
2. Especies
3. Biodiversidad alimentaria
4. Variedad
5. Raza
6. Ecosistema
7. Cultivar
8. Subespecie
9. Género
10. Familia

Término	Definición
	Es un grupo específico de una especie animal perteneciente a un taxón zoológico único del rango más bajo conocido, con características externas definibles e identificables que permiten separarlo por apreciación visual de otros grupos de la misma especie definidos de forma análoga.
	Hay población(es) de organismos que comparten ciertas características que no se encuentran en otras poblaciones de la misma especie; la denominación taxonómica convencional consiste en añadir "ssp." o "subsp." y el nombre latino en cursiva.
	Es un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.
	La especie es un tipo de individuos, por debajo del nivel de género, capaces de entrecruzarse, que están aislados reproductivamente de otros grupos con los que tienen muchas características en común. Su clasificación está sujeta a examen y cambio a medida que se examinan nuevas pruebas genómicas y otras de carácter científico. Por convención, el nombre está formado por dos palabras latinas, donde el género se pone primero. El nombre se escribe en cursiva con mayúscula inicial; por ejemplo, la manzana es <i>Malus domestica</i> .
	Es el primer componente de una nomenclatura científica binomial de un organismo, que lo clasifica en el mismo grupo que otros semejantes. El nombre del género se escribe con mayúscula inicial; el nombre de la especie en minúscula, por ejemplo, <i>Canis lupus</i> es el nombre científico del lobo gris, <i>Canis</i> (perro) y <i>lupus</i> (lobo).
	La diversidad de plantas, animales y otros organismos utilizados como alimento, que abarca los recursos genéticos intraespecíficos, interespecíficos y los proporcionados por los ecosistemas.
	Se definen como especies con un potencial no aprovechado para contribuir a la seguridad alimentaria, la salud y la nutrición, la generación de ingresos y los servicios relacionados con el medio ambiente. Sin embargo, el término no está bien definido; depende de los aspectos geográficos, sociales, económicos y temporales, incluyendo una amplia variedad de alimentos silvestres, tradicionales, autóctonos y locales. A menudo no está completa su identificación taxonómica, especialmente por debajo del nivel de especie.
	Es una categoría taxonómica intermedia entre el orden y el género. Sus nombres se forman añadiendo la terminación <i>-idae</i> (animales) o <i>-aceae</i> (plantas) a la raíz del nombre del género.
	Es una subdivisión natural de una especie vegetal, dentro de un taxón botánico único del rango más bajo conocido, con características morfológicas distintas. Recibe un nombre en latín de acuerdo con las normas del Código Internacional de Nomenclatura. Se conoce por el primer nombre publicado válidamente que se le ha aplicado. En la nomenclatura zoológica, no se suele utilizar (salvo para los peces) y en la bacteriológica se aplica de manera intercambiable con el término de "subespecie".
	Es una categoría de plantas por debajo del nivel taxonómico de subespecie, equivalente taxonómicamente a la de variedad, y que solamente se encuentra cultivada. Es un término internacional que corresponde a ciertas plantas cultivadas que se pueden distinguir claramente de otras por determinadas características y que conservan sus características distintivas cuando se reproducen en condiciones específicas. Se designa con un epíteto, una o varias palabras en una lengua vernácula (a menos que se haya publicado antes de 1959), o por un epíteto botánico (en latín) que se imprime en redonda, no en cursiva. Se escribe con mayúscula inicial y entre comillas sencillas, por ejemplo <i>Hosta kikutii</i> 'Green Fountain' (hojas de hosta). Se suelen registrar en un órgano apropiado a fin de asociarlos con una población particular y normalmente para reclamar derechos sobre ella.

Módulo 12 – Preguntas

XII. P2 La identificación taxonómica de los alimentos es importante, sobre todo para quienes trabajan en la biodiversidad y la composición de alimentos. Complete los espacios en blanco utilizando las siguientes palabras: (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Variedad –Especie – Cultivar –Raza -Familia

Animales	
Rango	Ejemplo
--- Familia	Bovidae
└─ Género	Bos
└─	<i>Bos taurus</i> (vaca)
└─	<i>Bos taurus</i> Bruna alpina

Plantas	
Rango	Ejemplo
--- Familia	Rosaceae
└─ Especie	<i>Malus domestica</i> × <i>M. sylvestris</i> (manzana)
└─	<i>Malus domestica</i> × <i>M. sylvestris</i> 'Granny Smith'

Plantas	
Rango	Ejemplo
--- Familia	Cruciferae
└─ Especie	<i>Brassica cretica</i>
└─	<i>Brassica cretica</i> var. cauliflora (DC.) Schwarz (coliflor)

XII.P3 Los nombres taxonómicos no siempre son fáciles de interpretar, puesto que los nombres de los autores pueden confundirse con los de variedad, cultivar o raza. Indique para los siguientes nombres si son de especies, variedades, cultivares o razas. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nombre taxonómico	Especie	Variedad	Cultivar	Raza
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam. [batata]				
<i>Prunus domestica</i> 'Cacak's Beauty'[ciruela]				
<i>Sus scrofa domestica</i> Danish Landrace [cerdo (puerco)]				
<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>gemmifera</i> DC. [coles de Bruselas]				
<i>Vigna umbellata</i> (Thunb.) Ohwi y H. Ohashi [frijol arroz]				

XII.P4 La iniciativa intersectorial sobre diversidad biológica para la alimentación y la nutrición, organizada por la FAO en colaboración con Bioversity International, se estableció oficialmente mediante la decisión VIII/23 A de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), celebrada en marzo de 2006 . Seleccione las afirmaciones correctas sobre biodiversidad y nutrición indicando Verdadero o Falso. (7,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nota. Véase el documento FAO. 2005. *Apoyo a los países para generar, compilar y difundir datos relativos a la composición de nutrientes de cultivares específicos, y prioridad relativa de la obtención de datos sobre el consumo en*

Módulo 12 – Preguntas

la dieta de cultivos específicos. Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura - Grupo de Trabajo sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.

CGFRA/WG-PGR-3/05/5 (disponible en:

<http://www.fao.org/waicent/FaoInfo/Agricult/AGP/AGPS/pgr/ITWG3rd/pdf/p3w5s.pdf>) o el sitio web del CDB (<http://www.cbd.int/decision/cop/?id=11037>).

Afirmaciones	Verdadero	Falso
Las diferencias en la composición de nutrientes entre alimentos pueden ser importantes. La prueba de la relación entre nutrición y biodiversidad alimentaria se basará exclusivamente en la composición de los alimentos y sus datos de consumo.		
La biodiversidad alimentaria es de particular importancia para las comunidades indígenas y la población pobre y vulnerable, sobre todo en épocas de escasez de alimentos.		
Se deben recoger datos sobre la biodiversidad alimentaria sólo para las sustancias no nutrientes bioactivas importantes (por ejemplo, las sustancias fitoquímicas antioxidantes).		
En la mayor parte de los casos se consideran suficientes los datos genéricos de composición de alimentos; los datos de composición sobre variedades/cultivos/razas son un lujo y no se estiman útiles, sobre todo en los países en desarrollo.		
Las diferencias en la composición de nutrientes entre alimentos y entre variedades/cultivos/razas del mismo alimento pueden ser importantes. La prueba de la relación entre nutrición y biodiversidad alimentaria se basará en la composición de los alimentos y los datos de consumo de variedades/cultivos/razas.		
En el pasado, los datos genéricos de composición de alimentos se consideraban suficientes en la mayor parte de los casos. Sin embargo, cada vez hay un reconocimiento más amplio sobre la utilidad de los datos de composición de variedades/cultivos/razas y, por consiguiente, se recomienda su inclusión en las bases de datos de composición de alimentos.		
La Comisión Internacional del Arroz recomendó que i) se estudiara la biodiversidad de las variedades de arroz existentes y su composición nutricional antes de pasar a la investigación transgénica; ii) uno de los criterios utilizados en la promoción de cultivos fuera el contenido de nutrientes; y iii) los análisis de nutrientes de cultivos específicos y la difusión de los datos se realizara de manera sistemática.		
La biodiversidad alimentaria sólo es importante para los países en desarrollo.		
Las personas entrevistadas para los estudios sobre el consumo de alimentos pueden notificar la ingesta de especies y de una selección de variedades/cultivos/razas por los nombres locales de ciertos alimentos, por ejemplo, los alimentos consumidos con frecuencia.		
La integración de la biodiversidad alimentaria y la nutrición puede contribuir a la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.		
Dado que los países en desarrollo y los países en transición tienen dificultades para destinar recursos al fortalecimiento de la capacidad de laboratorio, no pueden realizar los análisis de nutrientes de determinadas variedades/cultivos/razas.		
El conocimiento de la composición de la diversidad intraespecífica y de su consumo puede ser útil en la elaboración de directrices dietéticas basadas en los alimentos y programas de educación nutricional.		
La ausencia de datos sobre la composición y el consumo de variedades/cultivos/razas limita la capacidad para evaluar el valor de dichas variedades/cultivos/razas y su importancia para las personas, las familias y la seguridad alimentaria nacional, así como para el sector del comercio y el medio ambiente.		
Se deben recoger datos sobre biodiversidad alimentaria y analizar todos los componentes, en particular la energía, las proteínas y los aminoácidos, las grasas y los ácidos grasos, los minerales, las vitaminas, las provitaminas, así como las sustancias no nutrientes bioactivas (por ejemplo, las sustancias fitoquímicas antioxidantes).		
La biodiversidad alimentaria no desempeña una función particular con respecto a las deficiencias de micronutrientes o los problemas de desnutrición y obesidad relacionados con la pobreza y la urbanización.		

XII.P5 En países donde el arroz es el alimento básico principal existen muchos cultivares de arroz, pero no se dispone de datos sobre su consumo o composición. Sin embargo, de la bibliografía cabe suponer que los cultivares tienen una gran variedad de valores de nutrientes para muchas vitaminas y para proteínas. ¿Cuál es la influencia en las estimaciones de la ingesta de vitaminas y proteínas, así como en la estimación de la idoneidad de la alimentación si el valor medio de la base de datos nacional para el arroz se aplica a todos los cultivares, en comparación con la situación en la que se dispone de datos de composición y consumo para cada uno de los cultivares y éstos se aplican para calcular la ingesta de nutrientes? Seleccione las respuestas correctas indicando si el impacto es debido sólo a la disponibilidad de los valores medios o a la de los cultivares más importantes. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Impacto en las estimaciones de la ingesta de nutrientes, la idoneidad de la alimentación y la educación nutricional	Cuando se dispone solamente de los valores medios de los nutrientes del arroz	Cuando se dispone de datos sobre composición y consumo de alimentos para todos los cultivares de arroz principales
Dado que el arroz es un alimento básico, el sesgo sobre las estimaciones de la ingesta de nutrientes es más importante que en los alimentos de consumo menos frecuente y en cantidades pequeñas.		
Las estimaciones de la ingesta de nutrientes reflejan con mayor exactitud lo que consumen personas diferentes.		
La aplicación de los valores correctos de los nutrientes para las variedades o cultivares puede marcar la diferencia entre la idoneidad y la insuficiencia de la alimentación para el grupo de población.		
Se introduce un sesgo en las estimaciones de idoneidad de la alimentación.		
Los programas de educación nutricional pueden promover los cultivares con la composición de nutrientes que son más adecuados para combatir las deficiencias de nutrientes existentes.		

XII.P6 Existe la creencia tradicional de que uno de los cultivares de arroz es más beneficioso para las personas diabéticas que otros. Como no había datos de composición para este cultivar, esta tradición raramente se siguió y fue quedando olvidada. Un investigador tuvo conocimiento de ella, analizó el cultivar de arroz y descubrió que su índice glucémico era mucho más bajo que el de otros cultivares de arroz. Una vez publicados estos resultados, el Instituto Nacional de Nutrición para pacientes con diabetes recomendó este cultivar de arroz. ¿Qué enseñanzas se pueden extraer de esta anécdota? Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Enseñanzas extraídas	Verdadero	Falso
Las creencias tradicionales sin una base científica deben ignorarse en las sociedades modernas, no merecen ser objeto de investigación.		
Los datos de composición (y los correspondientes al consumo) son útiles para verificar las creencias tradicionales.		
Los datos de composición (y los correspondientes al consumo) sobre alimentos específicos y/o sobre variedades/cultivares/razas permitirán a los investigadores estudiar la relación entre biodiversidad alimentaria, nutrición y salud.		
Los datos de composición (y los correspondientes al consumo) de las variedades/cultivares/razas no son esenciales. Por consiguiente, no hay que incluirlos en las bases de datos de composición de alimentos nacionales.		

XII.P7 El concepto de *equivalencia sustancial* fue elaborado por la FAO, la OMS y la OCDE. Este concepto engloba la idea de que organismos existentes utilizados como alimentos, o como fuente de alimentos, se pueden emplear como base de comparación al evaluar la inocuidad del consumo de un alimento o componente del alimento que ha sido modificado o es nuevo. El concepto de *equivalencia sustancial* conlleva un análisis focalizado de la composición de los organismos modificados genéticamente (OMG) en comparación con sus homólogos tradicionales. La limitación principal radica en la necesidad de documentar la base de la variación normal e interpretar la importancia de todas las diferencias detectadas. Hay que dar distintos pasos antes de que todo el potencial de estas técnicas se pueda plasmar en las evaluaciones ordinarias de la inocuidad. En primer lugar, hay que validar la metodología para garantizar su reproducibilidad y solidez; luego se debe alcanzar un acuerdo sobre la evaluación de su resultado. Es decir, hay que decidir cuál es la gama de diferencias en un alimento o un perfil determinados que se pueden considerar como ‘variación normal’. Las diferencias de perfiles que se considere que no están comprendidas en esta variación natural se deben evaluar desde la perspectiva de la inocuidad. La Unión Europea aplica también el concepto de *equivalencia sustancial* a los productos alimenticios nuevos, los ingredientes alimentarios nuevos y los OMG (FAO/OMS, 2001; Comisión de la Unión Europea, 1997). ¿Que función podrían desempeñar las bases de datos de composición de alimentos a este respecto? Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Función de las bases de datos de composición de alimentos en relación con el concepto de <i>equivalencia sustancial</i>	Verdadero	Falso
Una mayor cobertura de la composición nutricional de los alimentos tradicionales (variedades/cultivares/razas existentes) en las bases de datos de composición de alimentos publicadas facilitaría la realización de evaluaciones de la inocuidad de los OMG y los productos alimenticios y los ingredientes alimentarios nuevos.		
Una mayor cobertura sólo de la composición nutricional de las variedades/cultivares/razas más comercializados en las bases de datos de composición de alimentos publicadas permitiría la realización de evaluaciones de la inocuidad de los OMG y los productos alimenticios y los ingredientes alimentarios nuevos.		
Una mayor cobertura de la composición nutricional de las variedades/cultivares/razas existentes en las bases de datos de composición de alimentos publicadas permitiría identificar variedades/cultivares/razas con una calidad nutricional elevada que permitirían satisfacer las necesidades nutricionales de la población. El descubrimiento de la biodiversidad existente podría convertir en innecesaria la costosa investigación sobre nuevos OMG con una composición mejorada.		
Un mayor conocimiento de la composición nutricional de los alimentos tradicionales facilitaría la realización de evaluaciones de la inocuidad de los OMG correspondientes.		

XII.P8 Un estudio realizado en Bangladesh (Kennedy *et al.*, 2005) puso de manifiesto que más del 80 por ciento de las familias eran capaces de identificar el arroz por cultivares y mencionaban 38 cultivares diferentes. ¿Qué enseñanzas se podrían extraer para futuros estudios del consumo de alimentos? Seleccione Verdadero o Falso. (2 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Posibles enseñanzas extraídas para futuros estudios del consumo de alimentos	Verdadero	Falso
Se trataba de un estudio piloto y los resultados no se pueden transferir a otros entornos. Los participantes en los estudios de consumo de alimentos no pueden identificar o citar variedades/cultivares/razas.		
Se pueden mejorar los instrumentos actuales para el estudio del consumo de alimentos de manera que reflejen la biodiversidad de los productos alimenticios seleccionados, por ejemplo, los alimentos que más consume la población.		
Para los productos alimenticios seleccionados, se podrían plantear preguntas adicionales relativas a la variedad/cultivar/raza y los nombres locales.		
Los datos del consumo de alimentos a nivel de variedad/cultivar/raza podrían estimular a los compiladores de composición de alimentos a generar datos de composición para estos productos alimenticios. Estos datos de consumo, combinados con una base de datos amplia sobre la biodiversidad alimentaria, permitirían establecer estimaciones más precisas de la ingesta de nutrientes de la población objeto de estudio.		

XII.P9 En las Islas Marshall la población sufre de carencia de vitamina A. En un estudio (Englberger *et al.*, 2006) se puso de manifiesto que sólo dos de las tres variedades de pandano que se suelen consumir son ricas en carotenoides. En otro estudio realizado en el Pakistán (Talpur *et al.*, 2006) se observó que el contenido de ácidos grasos de la leche de dos razas de vacas pakistaníes era muy diferente en las mismas condiciones de alojamiento y alimentación: la raza White Thari produce leche con una cantidad significativamente más elevada de ácidos grasos saturados, pero cantidades más pequeñas de ácidos grasos monoinsaturados, ácidos grasos poliinsaturados y ácido linoleico conjugado en comparación con las vacas Red Sindhi. ¿Qué repercusiones podrían tener estos resultados en la investigación y los programas agrícolas? Seleccione Verdadero o Falso. (2,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Posibles repercusiones en la investigación y los programas agrícolas	Verdadero	Falso
En la investigación y los programas agrícolas se podrían utilizar estos resultados porque la agricultura debe proporcionar alimentos nutricionalmente adecuados para que la población pueda combatir las deficiencias dietéticas existentes.		
La investigación y los programas agrícolas deberían ignorar estos resultados porque sólo deben tener en cuenta parámetros agrícolas, como el rendimiento o la resistencia a las plagas, sin considerar el contenido nutricional y las deficiencias alimentarias de la población.		
Los productos con un valor nutritivo más alto se podrían comercializar y vender como alimentos con valor añadido, lo que haría que pudiera pedirse por ellos un precio igual o más alto y que pudieran tener una distribución más amplia. Esto es más probable que ocurra si el rendimiento y otros factores agrícolas son semejantes a los de los alimentos de calidad más baja desde el punto de vista nutricional.		
La biodiversidad alimentaria sólo entrará en el mercado si el productor puede conseguir con el nuevo cultivo ingresos similares o superiores a los obtenidos con otros cultivos.		
La distribución de variedades mejoradas y programas de mejora de las razas deberían estar asociados con la mejora del contenido de los nutrientes, no sólo con la productividad y/o la resistencia a los insectos/plagas/enfermedades.		

Módulo 12 – Preguntas

Para las personas con un nivel avanzado de conocimientos

XII.P10 ¿Por qué no se considera todavía la biodiversidad alimentaria? Seleccione Verdadero o Falso. (4 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Posibles razones por las que no se considera la biodiversidad alimentaria	Verdadero	Falso
Falta de sensibilización acerca de su importancia para la nutrición, la salud y la agricultura.		
Aunque puedan obtenerse datos de composición sobre variedades/cultivares/razas, no tienen en cualquier caso una difusión amplia, por ejemplo, en la bibliografía científica, las tablas y bases de datos de composición de alimentos nacionales o los informes. Por consiguiente, los agricultores y consumidores no son conscientes de los valores nutritivos más altos de variedades específicas y no cultivan o consumen estos alimentos.		
La selección de productos alimenticios para análisis utilizando el sistema de alimentos fundamentales ²¹ difícilmente identifica productos alimenticios a nivel de variedades/cultivares/razas. Por consiguiente, estos alimentos no se analizan y los agricultores y los consumidores no son conscientes de los valores más altos de nutrientes y no cultivan o consumen estos alimentos.		
La falta de fondos para el análisis químico de los alimentos en general y de las variedades/cultivares/razas en particular obstaculiza la determinación de su contenido.		
La producción de alimentos de OMG con una composición de nutrientes mejorada es menos costosa que la investigación de la biodiversidad alimentaria.		
Los datos del consumo de alimentos no suelen recopilarse a nivel de variedades/cultivares/razas, debido también a los escasos datos existentes sobre su composición.		
Las bases de datos de composición de alimentos nacionales contienen ya una cantidad sustancial de datos de composición sobre variedades/cultivares/razas o datos relativos a regiones o estaciones diferentes.		
Falta de apoyo de donantes importantes (por ejemplo, gobiernos, organizaciones internacionales) para obtener datos de composición específicos de variedades/cultivares/razas.		

XII.P11 La biodiversidad está estrechamente vinculada al cambio climático. Indique las afirmaciones correctas a este respecto. Seleccione Verdadero o Falso. (3 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Afirmaciones acerca de la biodiversidad y el cambio climático	Verdadero	Falso
El cambio climático será uno de los factores que influirán en mayor medida en la pérdida de biodiversidad.		
Fenómenos climáticos extremos determinarán un aumento de las perturbaciones en agroecosistemas, que se pueden atenuar mediante el uso sostenible de la biodiversidad agrícola. La buena gestión de la biodiversidad agrícola permite utilizar sistemas de producción para adaptarse a las condiciones en evolución, manteniendo al mismo tiempo la productividad. Su uso sostenible tiene un elevado potencial de elaboración de estrategias en las que no se pierde y se obtienen beneficios múltiples, tales como la manera de afrontar el cambio climático, conservar la biodiversidad y mejorar el bienestar humano.		
El aumento de la temperatura del aire y el agua no afectará a la migración de especies ya que éstas están vinculadas al ecosistema existente en un lugar específico.		
La diversidad genética, que en la actualidad está infrautilizada, puede resultar más atractiva para los agricultores y los responsables de la formulación de políticas como resultado del cambio climático. En el momento del cambio climático, el mantenimiento y la utilización de una amplia cesta de diversidad genética será una póliza a todo riesgo esencial para los sectores de la alimentación y la agricultura y formará la base de las estrategias de adaptación necesarias en la alimentación y la agricultura.		
El cambio climático probablemente afectará a la composición de alimentos.		
Los inventarios nacionales de la biodiversidad contienen toda la información espacial pertinente para evaluar las amenazas debidas al cambio climático para las especies, poblaciones o genotipos de interés para la alimentación y la agricultura.		

²¹ Para más detalles sobre el sistema de alimentos fundamentales, véase el Módulo 3

EJERCICIOS

XII.E1 En un estudio (Ceballos *et al.*, 2006) sobre el contenido de proteínas de las raíces de yuca se puso de manifiesto la existencia de variaciones significativas entre países y variedades. El intervalo es de 0,95 g a 6,42 g de proteínas/100 g de alimentos con una media de 3,24 g de proteínas/100 g de alimentos. Calcule la ingesta de proteínas a partir de las raíces de yuca en la República Democrática del Congo utilizando sus valores mínimo, máximo y medio; compárelo con la ingesta diaria recomendada (IDR) para un adulto y calcule la proporción de proteínas que cubren las raíces de yuca en los tres casos. Complete el cuadro *infra*. Seleccione luego las afirmaciones correctas para la interpretación de los resultados. (8 puntos - 1 punto por cada cálculo correcto y 1/2 punto por cada respuesta correcta en la interpretación)

Nota:

- La IDR de proteínas es de 0,75 g/kg de peso corporal. Esto da como resultado una IDR de proteínas de 45 g/día para un adulto de 60 kg de peso.
- En la República Democrática del Congo, el suministro de alimentos²² procedente de la yuca es de 286 g por persona y día (año 2000, publicado en el CD de FAOSTAT, 2005).

Yuca	Contenido de proteínas en g/100 g	Ingesta de yuca en g/d/persona	Ingesta de proteínas mediante la yuca en g/d/persona	IDR de proteínas para un adulto de 60 kg en g/d	Parte de la IDR de proteínas cubierta por la ingesta de yuca (porcentaje)
Contenido medio de proteínas	3,24	286		45	
Contenido mínimo de proteínas	0,95	286		45	
Contenido máximo de proteínas	6,42	286		45	

Interpretación de los resultados:

Verdadero	Falso	Interpretación de la ingesta de proteínas y de la idoneidad
		La biodiversidad puede tener repercusiones importantes tanto en las ingestas de macro y micronutrientes como en la idoneidad de la dieta.
		Los contenidos de nutrientes de los alimentos, y por consiguiente su ingesta, pueden ser significativamente diferentes en función de los distintos cultivares/variedades/razas que se consumen. Además, el medio ambiente puede influir en dichos contenidos.
		El efecto de la ingesta de proteínas es pequeño porque el contenido de proteínas de la yuca es bajo.
		En los estudios sobre el consumo de productos alimenticios y en las bases de datos de composición de alimentos se debe tener más en cuenta la biodiversidad alimentaria para poder obtener una mejor estimación de la idoneidad o la no idoneidad de la dieta.

²² Suministro de alimentos = alimentos disponibles para consumo humano.

XII.E2 Las variedades/cultivares de bananos pueden tener una composición de nutrientes diferentes. En la base de datos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA) (Referencia normalizada n. 21) se indica un contenido de β -caroteno de 26 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ para el banano (*Musa X paradisiaca*); en la tabla de composición de alimentos de Filipinas se indica 360 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ para la variedad de banano Lacatan; y en Micronesia, Englberger *et al.* (2006) encontraron 8508 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ para la variedad de banano Utin Iap. Calcule la ingesta de β -carotenos procedente del banano de la población de Filipinas utilizando los valores del β -caroteno del USDA, Lacatan y Utin Iap; compárelos con la ingesta diaria recomendada (IDR) para un varón adulto; y calcule la proporción de la IDR de β -caroteno para un varón adulto que cubre el banano en los tres casos. Complete el cuadro *infra*. Luego seleccione las afirmaciones correctas para la interpretación de los resultados. (11,5 puntos - 1 punto por cada cálculo correcto y 1/2 punto por cada respuesta correcta en la interpretación)

Nota:

- En 2003, el consumo de banano en Filipinas fue de 93 g/día/persona.
- La IDR de vitamina A para un varón adulto es de 600 μg de equivalentes de retinol (ER).
- 6 μg de β -caroteno proporcionan una actividad de vitamina de 1 ER²³.

Banano	Contenido de β -caroteno en $\mu\text{g}/100\text{ g}$	Ingesta de banano en g/d/p	Ingesta de β -caroteno mediante el banano en $\mu\text{g}/\text{d}/\text{p}$	Ingesta de vitamina A mediante el banano en $\mu\text{g ER}/\text{d}/\text{p}$	Parte de la IDR de vitamina A cubierta por la ingesta de banano (porcentaje)
USDA	26	93			
Lacatan	360	93			
Utin Iap	8508	93			

Interpretación de los resultados:

Verdadero	Falso	Interpretación de la ingesta de β -caroteno procedente del banano e idoneidad de la dieta
		Los contenidos de macronutrientes (por ejemplo, el contenido de proteínas de la yuca) varían más que los de los micronutrientes de los distintos cultivares/variedades/razas.
		La biodiversidad alimentaria puede determinar la idoneidad de la dieta o la no idoneidad, en particular para los micronutrientes.
		El hecho de copiar el contenido de micronutrientes de otras fuentes en la tabla de composición de alimentos nacional, en particular si no se verifica el cultivar/variedad de la planta, puede introducir errores en sus valores y, en consecuencia, en la estimación de la ingesta de nutrientes y la idoneidad de la dieta.
		Se podrían adoptar decisiones equivocadas en los programas de nutrición y salud a causa de valores inadecuados de los micronutrientes en la tabla de composición de alimentos que no reflejasen la composición de las variedades que consume la población.
		En los estudios sobre el consumo de productos alimenticios y las bases de datos de composición de alimentos se debe tener más en cuenta la biodiversidad alimentaria para conseguir una mejor estimación de la ingesta de nutrientes y la idoneidad/no idoneidad de la dieta.

²³ Los módulos 4.b y 4.c contienen más información sobre expresiones de la vitamina A.

XII.E3 El indicador de nutrición para la biodiversidad en relación con la composición de los alimentos se utiliza para demostrar las tendencias en la disponibilidad de los datos de composición relativos a la biodiversidad alimentaria en la bibliografía publicada e inédita. En un país determinado, los principales alimentos consumidos son arroz, patatas, legumbres, tomates, cebollas, mango, carne de bovino, carne de búfalo y pescado. Algunos grupos recogen y consumen insectos y animales acuáticos, frutas y hortalizas. Seleccione los alimentos que contarían a efectos del indicador de nutrición para la biodiversidad en relación con la composición de los alimentos y utilice los criterios del informe de la Consulta de expertos (véase <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1582e/a1582e00.pdf>). Escriba Sí o No. (9,5 puntos - 1/2 punto por cada respuesta correcta)

Nota. Se ha elaborado una lista de criterios más detallada que deberá utilizarse para decidir qué alimentos cuentan a efectos del indicador de nutrición para la biodiversidad. Puede consultarse en: <http://www.fao.org/infoods/biodiversity/foods%20counting%20for%20Nutritional%20indicator.pdf>. También una lista de alimentos infrautilizados que cuentan para la biodiversidad está disponible en: <http://www.fao.org/infoods/biodiversity/INFOODSUpdatedGFU-list.xls>.

Cuenta para el indicador de nutrición para la biodiversidad Sí / No	Nombres de los alimentos	Nombres científicos
Sí/No	Arroz blanco descascarado crudo	<i>Oryza sativa</i>
Sí/No	Kohlrabi	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>gongylodes</i> L.
Sí/No	Tomate crudo	<i>Lycopersicon esculentum</i>
Sí/No	Hojas silvestres de color verde oscuro	-
Sí/No	Banano, banano rosa	<i>Musa sapientum</i> Teod var. <i>violacea</i>
Sí/No	Banano, topocho cenizo	<i>Musa</i> sp., 'Hug-mook'
Sí/No	Mango 'pimsen-mun', no maduro	<i>Mangifera indica</i> , 'pimsen-mun'
Sí/No	Mango 'pimsen-mun', maduro	<i>Mangifera indica</i> , 'pimsen-mun'
Sí/No	Fruta de Saba, recogida, cruda	-
Sí/No	Búfalo, carne magra (solomillo), cruda	<i>Bubalua buffelus</i>
Sí/No	Carne magra de carabao, cruda	<i>Bubalus bubalis</i>
Sí/No	Ganso del Canadá, crudo (silvestre)	<i>Branta canadensis</i>
Sí/No	Ganso del Canadá, asado (silvestre)	<i>Branta canadensis</i>
Sí/No	Carpa común, cruda	<i>Cyprinus carpio</i> Linn.
Sí/No	Batata acuática	<i>Ipomea aquatica</i>
Sí/No	Hormiga roja (recogida)	<i>Solenopsis invicta</i>
Sí/No	Oruga del bambú (recogida)	-
Sí/No	Yogur tradicional	-

