

UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

“CATÁLOGO DE DENSIDADES Y CONSISTENCIAS DE ALIMENTOS COMO HERRAMIENTA PARA ESTIMACIÓN DE PORCIONES ALIMENTARIAS EN NIÑOS Y ADULTOS DE LA CIUDAD DE CUENCA”

**Trabajo de titulación previo a la obtención
del título de Bioquímico Farmacéutico**

Autoras:

María Daniela Moscoso Aguilar

C.I. 0705007862

Mariela Estefania Ochoa Barreto

C.I. 0105719892

Directora:

Md. Angélica María Ochoa Avilés, PhD.

C.I. 0104452693

CUENCA - ECUADOR

2018

RESUMEN

Antecedentes: Hasta el momento, Ecuador no cuenta con alguna herramienta referente a densidades y consistencias debidamente validada y publicada. Es por eso que el presente estudio tiene como objetivo primordial el desarrollo de un “catálogo de densidades y consistencias” como herramienta complementaria para evaluar el consumo habitual de alimentos en la población de Cuenca, Ecuador.

Métodos: se trata de un estudio de metodología mixta cualitativa y cuantitativa. En primeros términos se obtuvo una lista de alimentos más consumidos por la población oriunda de Cuenca, Ecuador; estos alimentos fueron clasificados en grupos alimentarios y se midió su peso y volumen para finalmente calcular la densidad de los alimentos.

Resultados: el instrumento propuesto incluye setenta y siete alimentos clasificados en catorce grupos alimentarios. Cada uno de los alimentos incluye su peso en gramos, volumen en mililitros, densidad en gramos por mililitro e información nutricional. Esta información está distribuida en 40 láminas, producto de cuidadosas fases de planificación y diseño de instrumentos, incluyendo la revisión de los materiales de referencia nacional e internacional. Además incluye información sobre el tamaño de siete porciones alimentarias en tres grupos etarios y la clasificación de los alimentos de acuerdo a su densidad.

Conclusión: el catálogo de densidades y consistencias de alimentos desarrollado podría ser una herramienta útil para ser usada en la evaluación del consumo alimentario tanto en niños como adultos de Cuenca, Ecuador; no obstante para que cumpla con ese propósito se debería efectuar el proceso de validación.

Palabras clave: porciones alimentarias, consumo alimentario, densidad, consistencia.



ABSTRACT

Background: Currently, in Ecuador a valid tool of food densities and consistency is unavailable. The present study aims to develop a "catalog of food consistencies and densities" as a complementary tool to assess the habitual food consumption in Cuenca - Ecuador.

Methods: this is a qualitative and quantitative mixed methodology study. In the first step, a list of the most consumed foods by the native population of Cuenca - Ecuador was obtained; these foods were classified into food groups and subsequently their weighted and measured (volume); with these data, the corresponding statistical analysis was performed to finally calculate the food density.

Results: the proposed instrument includes seventy-seven foods classified into fourteen food groups; each food includes its weight in grams, volume in milliliters, density in grams per milliliter and nutritional information; these are distributed in 40 sheets, product of careful cooking phases and instrument design, including the revision of national and international reference materials; It also includes information that shows the size of seven food servings in three age groups and the classification of foods according to their density.

Conclusion: a catalog of food densities and consistencies was developed. This might be a useful tool to be used in the evaluation of food consumption in both children and adults of Cuenca Ecuador, however to comply with that purpose must be validated to verify its validity and reliability.

Key words: food portions, food consumption, density, consistency.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
ÍNDICE GENERAL	4
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE ANEXOS	8
CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	9
CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	10
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL	11
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL	12
DEDICATORIA	13
DEDICATORIA	14
AGRADECIMIENTOS	15
AGRADECIMIENTOS	16
INTRODUCCIÓN	17
1. MARCO TEÓRICO	18
1.1. Valoración nutricional	18
1.2. Importancia de la evaluación de la ingesta dietética	18
1.3. Métodos de estimación de ingesta dietética	19
1.4. Métodos de estimación de tamaños de porciones	25
1.4.1. Atlas fotográfico de porciones de alimentos	25
1.4.2. Método de la mano	25
1.4.3. Densidad de los alimentos	26
2. METODOLOGÍA	29
2.1. Tipo y diseño de la investigación	30
2.2. Sujetos y área de estudio	30
2.3. Investigación cualitativa	30
2.3.1. Grupos y lista de alimentos	30



2.3.2.	Entrevistas a profundidad.....	31
2.3.3.	Clasificación en grupos alimentarios	33
2.4.	Investigación cuantitativa.....	33
2.4.1.	Verificación de balanzas y material volumétrico (Repetibilidad de la medición)	34
2.4.2.	Obtención de datos “peso y volumen”	35
2.4.3.	Introducción y validación de datos.....	35
2.4.4.	Análisis estadístico de datos	35
2.4.5.	Cálculo de la densidad y clasificación de los alimentos	36
2.5.	Desarrollo del catálogo	37
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
3.1.	Resultados	38
3.1.1.	De la investigación cualitativa	38
3.1.2.	De la investigación cuantitativa	38
3.2.	Discusión	57
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
4.1.	Conclusiones	59
4.2.	Recomendaciones	59
	REFERENCIAS.....	60
	ANEXOS.....	63



LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Métodos de estimación de ingesta dietética21

Tabla 2: Clasificación de los bares escolares31

Tabla 3: Clasificación de los restaurantes32

Tabla 4: Peso promedio y sus desviaciones estándar36

Tabla 5: Tamaño de las porciones para niños de edad comprendida entre 6 y 12 años40

Tabla 6: Tamaño de porciones para adolescentes de 12 a 18 años.....42

Tabla 7: Tamaño de porciones para adultos mayores a 18 años.....44

Tabla 8: Densidades por cada 100 g de alimento a una presión atmosférica de 685,1 hPa 48

Tabla 9: Clasificación de los alimentos a partir de su densidad51

Tabla 10: Estructura del catálogo en grupos de alimentos53



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Uso de la mano como herramienta para estimar el tamaño de porción	26
Figura 2: Flujograma de la metodología	29
Figura 3: Segmento del diseño del catálogo.....	56



LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Preparaciones alimentarias más consumidas clasificadas en grupos alimentarios.
.....63

Anexo 2: Modelo de los oficios que firmaron los representantes de los colegios que
participaron en el estudio69

Anexo 3: Prototipo de entrevistas a profundidad70

Anexo 4: Lista de alimentos obtenida del cruce de entrevistas a profundidad y lista de la
base de datos del proyecto de investigación REDU71

Anexo 5: Validación de datos de pesos y volúmenes74

Anexo 6: Pruebas de verificación de balanzas y material volumétrico.....75

Anexo 7: Conformación de los hogares participantes del estudio77

CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

María Daniela Moscoso Aguilar en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "CATÁLOGO DE DENSIDADES Y CONSISTENCIAS DE ALIMENTOS COMO HERRAMIENTA PARA ESTIMACIÓN DE PORCIONES ALIMENTARIAS EN NIÑOS Y ADULTOS DE LA CIUDAD DE CUENCA" con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 20 de Marzo 2018

Mo. Daniela Moscoso A.

María Daniela Moscoso Aguilar

C.I: 0705007862

CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Mariela Estefanía Ochoa Barreto en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "CATÁLOGO DE DENSIDADES Y CONSISTENCIAS DE ALIMENTOS COMO HERRAMIENTA PARA ESTIMACIÓN DE PORCIONES ALIMENTARIAS EN NIÑOS Y ADULTOS DE LA CIUDAD DE CUENCA" con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 20 de Marzo 2018



Mariela Estefanía Ochoa Barreto

C.I: 0105719892



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Cláusula de Propiedad Intelectual

María Daniela Moscoso Aguilar, autora del trabajo de titulación "CATÁLOGO DE DENSIDADES Y CONSISTENCIAS DE ALIMENTOS COMO HERRAMIENTA PARA ESTIMACIÓN DE PORCIONES ALIMENTARIAS EN NIÑOS Y ADULTOS DE LA CIUDAD DE CUENCA" certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 20 de Marzo 2018

Ma. Daniela Moscoso A.

María Daniela Moscoso Aguilar

C.I: 0705007862

CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Cláusula de Propiedad Intelectual

Mariela Estefanía Ochoa Barreto, autora del trabajo de titulación "CATÁLOGO DE DENSIDADES Y CONSISTENCIAS DE ALIMENTOS COMO HERRAMIENTA PARA ESTIMACIÓN DE PORCIONES ALIMENTARIAS EN NIÑOS Y ADULTOS DE LA CIUDAD DE CUENCA" certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 20 de Marzo 2018



Mariela Estefanía Ochoa Barreto

C.I: 0105719892



DEDICATORIA

A mi madre, Marlene porque sin su esfuerzo y apoyo incondicional no habría logrado culminar esta etapa y sobre todo porque nunca dejo de creer en mí a pesar de las circunstancias.

A mis hijos, Dante y Aroa por llenarme de amor y ser esa gran luz en mi vida que me inspira a ser mejor cada día.

A mi esposo, Julián por todo el amor y comprensión brindados, y por ser ese compañero de vida que me anima a seguir adelante cada día y seguir soñando.

Daniela



DEDICATORIA

A mi madre Mariana, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por ser un ejemplo de esfuerzo y dedicación; por demostrarme lo alto que puedo llegar a volar y por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor. Te amo profundamente y jamás encontraré como devolverte todo lo que me has dado desde el momento en el que supiste de mi llegada, este proyecto no fue fácil pero estuviste apoyándome y ayudándome hasta donde tus alcances lo permitieron.

Por eso y mucho más gracias, amada madre.

Mariela



AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios, por brindarme la oportunidad de cumplir uno de mis sueños a la vez que me regalo la gran dicha de ser madre. A mi familia por siempre estar pendiente de mí y de mis hijos y ser esas personas maravillosas con las que siempre puedo contar.

A mi amiga y compañera Mariela, por convertirse en esa persona tan especial en mi vida.

También quiero agradecer a nuestra directora de tesis la Dra. Angélica Ochoa por guiarnos a lo largo de este trabajo y a las Dras. Silvana Donoso y Gabriela Zúñiga por toda la ayuda recibida de su parte.

Finalmente quiero agradecer a la Dra. Johana Ortiz que siempre estuvo dispuesta a resolver cualquier duda que pudiésemos tener; a la Dra. Diana Morillo y Dra. María Montaleza por toda la ayuda brindada para la culminación de este proyecto.

Daniela

AGRADECIMIENTOS

Primeramente quiero agradecer a Dios haber acompañado y guiado mi camino, por ser mi fortaleza en momentos de debilidad y sobre todo por los gratos momentos de felicidad y armonía que han llenado mi vida.

A mis padres Miguel y Mariana, por el amor incondicional, por la paciencia, apoyo moral y económico y el ejemplo que día con día han sabido darme; ustedes han sido la principal motivación para alcanzar mis metas; los amo infinitamente.

A mis tíos José Barreto y Rosario Calle, por los consejos llenos de sabiduría que han hecho de mí una mujer de bien.

A mis hermanos y cuñados, Patricio Cualchi, Marcia Cualchi, Carmen Alvarracín y Darwin Robles; a mis sobrinos Samantha Cualchi, Patricia Cualchi, Alexander Robles, Nicole Robles, Alisson Cualchi y Matias Cualchi y a mis primas Marina Barreto, Sonia Barreto y Esmeralda Barreto por ser quienes han estado conmigo incondicionalmente.

A mi compañera de tesis y amiga Daniela Moscoso, por siempre estar presente en cualquier circunstancia de la vida, convirtiéndose en alguien que yo considero parte de mi familia.

Finalmente quiero expresar mi sincero agradecimiento a las personas que hacen posible la realización de este proyecto; Dra. Angélica Ochoa, Dra. Silvana Donoso y Dra. Gabriela Zúñiga, por su tiempo y conocimientos impartidos, permitiéndonos a Daniela y a mi persona culminar una etapa más de nuestras vidas.

Quiero también expresar un agradecimiento especial a la Dra. Johana Ortiz por su ayuda desinteresada, contribuyendo también a la finalización de este proyecto de investigación. A la Dra. Diana Morillo y Dra. María Montaleza, por su ayuda brindada también.

Mariela

INTRODUCCIÓN

Uno de los puntos clave para la realización de encuestas de consumo alimentario es la estimación precisa del tamaño de las porciones consumidas, tomando en consideración que cualquier error en esta fase pudiese traer como consecuencia un sesgo en el cálculo de los aportes de energía y nutrientes de las comidas (Iñarritu Perez M., 2015) (Navarro, Marrero, & Moya, 2016).

Hasta el momento en el Ecuador no existen experiencias anteriores en las cuales se hayan utilizado catálogos de densidad y consistencia para evaluar la concordancia entre la porción servida y la ración estimada debido a la falta de una herramienta de este tipo validada y publicada (Román, 2014).

El aporte del presente trabajo es la creación de una herramienta para la estimación de porciones alimentarias, con el objetivo de proporcionar una base para el desarrollo de estrategias que ayuden al control de la ingesta y a su vez para la valoración dietética y estado nutricional de individuos y grupos poblacionales a gran, mediana o pequeña escala. Por otro lado el impacto económico del estudio se relaciona con la reducción de costos (Witriw & Ferrari, 2015).

Los resultados que se presentan corresponden a la primera fase de diseño de herramientas pues no se incluyen pruebas de validez.

1. MARCO TEÓRICO

Dentro de la ciencia de la Nutrición, uno de los puntos de mayor importancia es el estudio del consumo alimentario. Este permite obtener información válida acerca del estado nutricional de una persona o de un grupo poblacional y con ello evaluar el estado de salud en general (Azcona, 2014).

Existen múltiples alternativas usadas como herramientas para este objetivo, tal es el caso de ayudas visuales como catálogos fotográficos, utensilios de cocina (platos, vasos), medidas como tazas y cucharadas, plantillas ya sea tridimensionales o bidimensionales de distintos tamaños. Dentro de las características más básicas de los alimentos se encuentra la densidad y a partir de esta la consistencia, por ello es posible utilizar esta magnitud en pos de la investigación del estado nutricional de las personas (Juárez, Del Toro, & Balderas, 2012) (Witriw & Ferrari, 2015).

1.1. Valoración nutricional

Se define como la interpretación de la información obtenida a partir de estudios antropométricos, alimentarios, bioquímicos y clínicos. Esta información se utiliza para determinar el estado nutricional de individuos o grupos de población en comparación con el consumo y utilización de nutrientes (Witriw & Ferrari, 2015).

Objetivos de la valoración nutricional:

- Detección temprana de grupos de personas con riesgo de malnutrición (por exceso o por defecto) (Witriw & Ferrari, 2015).
- Desarrollo y planificación de programas de salud y nutrición para la población (Witriw & Ferrari, 2015).

1.2. Importancia de la evaluación de la ingesta dietética

La alimentación ejerce una importante influencia sobre la salud, siendo necesario investigar hasta qué punto los regímenes alimentarios son satisfactorios o no, pudiendo establecer una asociación entre factores dietéticos y aparición de problemas de salud. La manera de obtener esta información es a través de los métodos de determinación de la

ingesta alimentaria, las cuales son consideradas herramientas básicas para estudios epidemiológicos (Díaz, 2015).

Para la aplicación de estos instrumentos se deben considerar la amplia variabilidad de la ingesta de alimentos por parte de los individuos. Además, a pesar de que exista un patrón de dieta individual, muchos factores culturales, económicos y ambientales influyen en la variación de la ingesta de alimentos (Schneider et al., 2016).

El conocimiento de los regímenes alimentarios servirá como base para formular normas y programas económicos, agrícolas y de distribución de productos alimentarios, también para emprender campañas educativas a fin de mejorar los hábitos dietéticos y de asegurar el aprovechamiento de los abastecimientos disponibles (Díaz, 2015).

En términos generales los métodos aplicados a determinar la ingesta alimentaria se podrían definir como una investigación dirigida a conocer y juzgar la suficiencia de la dieta de un individuo o población (Díaz, 2015).

1.3. Métodos de estimación de ingesta dietética

La estimación o valoración de la ingesta alimentaria en la actualidad sigue siendo una herramienta útil para conocer el patrón alimentario y el aporte nutricional y comparar con las recomendaciones internacionales. Sin embargo, existen algunas limitaciones, puesto que un registro alimentario es válido solamente si se incluye de manera completa y exacta todo lo consumido en el periodo de estudio (Porca Fernández et al., 2016).

Existen varias causas que pueden interferir en la validez de la estimación de la ingesta, pero se destaca sobre todo el hecho de que el individuo entrevistado tiende a subestimar o sobreestimar los alimentos o cantidad del alimento de lo que realmente consume (Porca Fernández et al., 2016).

Los métodos que evalúan o estiman la ingesta alimentaria de un individuo se dividen en estrategias que son retrospectivas (lo que la persona comió en el pasado) y prospectivas (lo que ocurrirá en el futuro). La segunda estrategia, se conoce como el auto-monitoreo presenta una ventaja con respecto a las técnicas retrospectivas y es que la persona puede cambiar la ingesta de la dieta mientras la está registrando, es decir, este método permite



aumentar la auto-conciencia de su comportamiento (Burke, 2015). Los distintos métodos se describen en la **Tabla 1**.

Tabla 1: Métodos de estimación de ingesta dietética

Técnica	Método	Concepto	Ventajas	Desventajas
Retrospectiva	Historia dietética	Es un método tradicional retrospectivo basado básicamente en la entrevista, para lo cual se necesita de un entrevistador capacitado, se utiliza principalmente en estudios clínicos y más no en epidemiológicos debido a su alto costo (Fagúndez et al., 2015).	<ul style="list-style-type: none"> • Ayuda a reconocer los hábitos generales de ingesta (Fagúndez et al., 2015). 	<ul style="list-style-type: none"> • El entrevistador debe ser una persona preparada en el área de nutrición y dietética. • No se puede aplicar a niños menores de 14 años o personas mayores de 80 años (Fagúndez et al., 2015).
	Recordatorio de 24 horas	Este método se basa en obtener información sobre la ingesta alimentaria de un individuo durante 24 horas y el período objeto de estudio suele ser el día anterior a la entrevista. Este método requiere de 20 a 30 min para realizar la entrevista, en la que el entrevistador realiza preguntas sobre el alimento,	<ul style="list-style-type: none"> • Estima cuantitativamente la ingesta alimentaria. • No requiere que el entrevistado sepa leer o escribir. • No se requiere de una 	<ul style="list-style-type: none"> • Se necesita hacerlo de varios días para eliminar la variabilidad intraindividuo. • Poco útil en investigaciones



		cantidades y modo de preparación. Se usan ayudas visuales para estimar las cantidades y porciones ingeridas, como figuras geométricas, fotografías, medidas caseras (cucharas, tazas, etc.) (Sabaté & Sabaté, 2014) (Porca Fernández et al., 2016).	memoria de largo plazo por parte del entrevistado (Sabaté & Sabaté, 2014) (Porca Fernández et al., 2016).	epidemiológicas (Sabaté & Sabaté, 2014) (Porca Fernández et al., 2016).
	Cuestionario de frecuencia de consumo	Se realiza a partir de una lista de 100 a 150 alimentos que bien pueden estar separados por nutrientes o separados en grupos alimentarios y responde a dos preguntas cuánto y cuándo come cierto alimento el individuo. El periodo de estudio depende de los objetivos de la entrevista, se puede realizar por un entrevistador, pero también puede ser autoadministrado siempre y cuando el individuo reciba una formación básica (Burke, 2015) (Porca Fernández et al.,	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuado para estudios epidemiológicos, por ser de bajo costos (Burke, 2015) (Porca Fernández et al., 2016). 	<ul style="list-style-type: none"> • Se basa en la memoria y la validez es dependiente del método de cuantificación (Burke, 2015) (Porca Fernández et al., 2016).



		2016).		
Prospectiva	Registro diario de la dieta	<p>Es un método en el que el individuo anota todos los alimentos y bebidas ingeridas en un período de tiempo especificado. Generalmente abierto, pero también se han desarrollado cuestionarios cerrados que constan de una lista de alimentos específicos, para que el encuestado indique que alimentos ha consumido en concreto durante el período especificado. Para una mayor validez del método, el sujeto suele recibir un entrenamiento previo al comienzo del estudio. Es un método de interés para su aplicación en estudios epidemiológicos o en el ámbito clínico. Este método requiere mínimo 3 días, siendo lo recomendable 7 días. Sin embargo no se puede alargar demasiado en el tiempo debido a que a medida que</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Permite recopilar información cuantitativa. • Se utiliza con frecuencia en la calibración o validación de los datos obtenidos mediante otros métodos (Ortega et al., 2015). • No se inducen errores de memoria (Carbajal, 2013). 	<ul style="list-style-type: none"> • Exige la implicación del encuestado, puesto que, es necesaria cierta formación y elevada motivación (Ortega et al., 2015). • Puede alterar los hábitos alimentarios (Ortega et al., 2015).

		<p>los días pasan se tiene certeza de que la calidad de la información descende (Carbajal, 2013) (Ortega, Perez-Rodrigo, & Lopez-Sobaler, 2015).</p> <p>Se debe anotar el tamaño de las raciones consumidas con la mayor precisión posible, para ello, se suelen usar métodos como el pesado de la cantidad de alimento consumida en una balanza de cocina o usando las medidas caseras (tazas, vasos, cucharas, etc.). De manera alternativa se puede usar modelos tridimensionales de alimentos o bidimensionales como, los álbumes fotográficos (Ortega et al., 2015).</p>		
--	--	---	--	--

1.4. Métodos de estimación de tamaños de porciones

La estimación del tamaño de las porciones comprende un punto clave en la aplicación de encuestas de ingesta alimentaria, puesto que un error en esta etapa trae como consecuencia un sesgo en el cálculo de los aportes de nutrientes y energía de las comidas (Macías , Díaz , & Pita , 2011).

1.4.1. Atlas fotográfico de porciones de alimentos

Los modelos fotográficos de alimentos son herramientas visuales muy útiles a la hora de aplicar los métodos de estimación de ingesta alimentaria. Esta herramienta permite al encuestado hacer referencia a una imagen determinada para indicar la cantidad de alimento consumido, esto a su vez permite conocer la cantidad expresada en unidades de peso o volumen teniendo en cuenta los volúmenes o pesos de los alimentos o preparaciones alimentarias que se representan en cada fotografía (Marocos, Rubio, Galindo, Davis, Heras & Bustamante, 2013).

1.4.2. Método de la mano

Este método consiste en utilizar el ancho de los dedos como una regla para medir las dimensiones de los alimentos y vasos de líquidos y de este modo estimar el tamaño de las porciones de alimentos, en la **Figura 1** se muestra un ejemplo (Román, 2014).



Obtenido de: (Rubio, n.d.)

Figura 1: Uso de la mano como herramienta para estimar el tamaño de porción

1.4.3. Densidad de los alimentos

La *densidad absoluta* se define como la relación de la masa por unidad de volumen de un cuerpo a una temperatura determinada (Juárez, del Toro, & Balderas, 2012b).

$$\delta = \frac{m}{v}$$

Dónde:

m: masa en kg, SI

V: volumen en m³ SI

La *densidad relativa* o aparente expresa la relación entre la densidad de una sustancia y una densidad de referencia, que generalmente suele ser el agua. La densidad relativa es una magnitud adimensional (Juárez et al., 2012).

La variación de la densidad de los líquidos es muy pequeña, salvo a muy altas presiones y para todos los cálculos prácticos puede despreciarse (Juárez et al., 2012).

Densidad en sólidos

Una característica importante de las partículas de sólidos (tanto las de pequeño tamaño, polvos, como las grandes, frutas) es su densidad. Se debe distinguir entre la densidad por unidad, a veces llamada densidad “real” y la densidad global o “aparente”. La primera es el promedio de la masa por unidad de volumen de las partículas individuales. Se determina pesando las partículas en aire y determinando su volumen por el desplazamiento de un líquido, generalmente agua. El cociente peso (kg) dividido por volumen (m^3) constituye la densidad real (Juárez et al., 2012).

Método de la balanza y probeta

Con la balanza determinamos la masa del cuerpo y su volumen se mide por el aumento de volumen del agua de la probeta graduada al introducir el cuerpo en ella basado en el principio de Arquímedes que establece que cualquier cuerpo sólido que se encuentre sumergido en un líquido experimenta un empuje vertical de abajo hacia arriba que es igual al peso del volumen del líquido desplazado (Valcarce, 2007) (Juárez et al., 2012). Se obtiene el valor de la densidad mediante la siguiente fórmula:

$$\delta = \frac{m}{v}$$

Dónde:

m: masa en kg, SI

V: volumen en m^3 SI

Mediante el concepto de empuje se puede obtener la densidad de un cuerpo sólido (δ_{cpo}). Para ello se necesita obtener la masa real (m_r) del cuerpo mediante una balanza, después se sumerge el cuerpo en un líquido cuya densidad sea conocida (δ_{liq}), en general se suele utilizar el agua y se determina la masa aparente del cuerpo (m_a), que es menor a la masa real y por lo tanto la diferencia entre la masa real del cuerpo y la masa aparente es igual a la

masa del agua desalojada por el cuerpo (Vite, 2014) . La densidad del cuerpo se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$\delta_{cpo} = \frac{mr}{(mr - ma)} \delta_{liq}$$

Lactodensímetro

El lactodensímetro de Quevenne tiene un vástago con escala graduada que va de 15 a 40 y corresponden a valores de la milésima de la unidad, así una lectura de 33 indica una densidad de 1,033 g/L. La lectura del lactodensímetro debe efectuarse a 15°C, pero se acepta una variación de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ en la muestra (ANMAT, 2014).

Picnómetro o matraz de densidad

Se usa para muestras de alimentos que tengan poca cantidad de muestra, el diseño del picnómetro para materiales muy viscosos, sólidos y semisólidos a la temperatura de trabajo en el laboratorio suelen ser modelos de boca ancha (González, 2015).

Para determinar la densidad en sólidos se utiliza la siguiente fórmula:

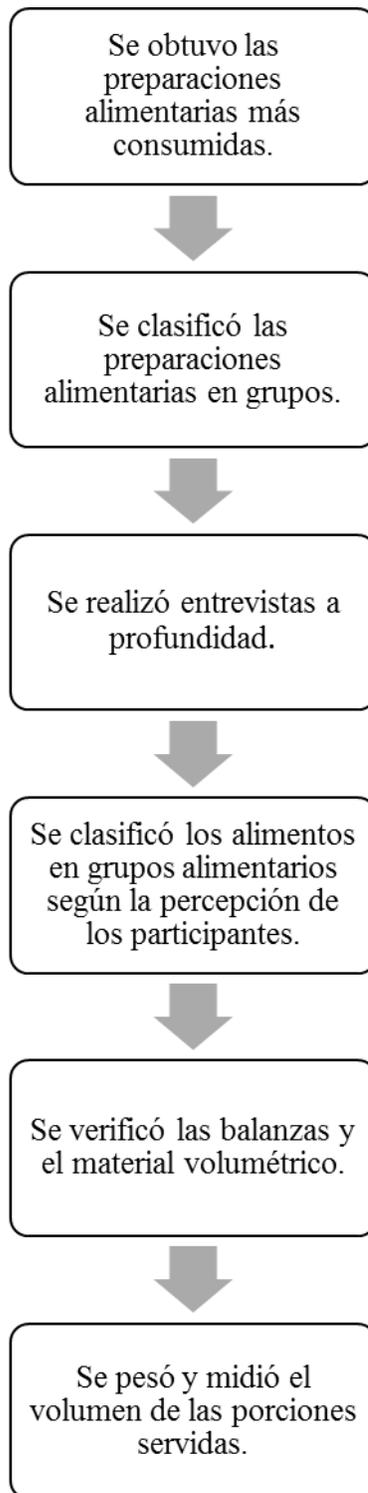
$$\delta = \frac{A - B}{C - B}$$

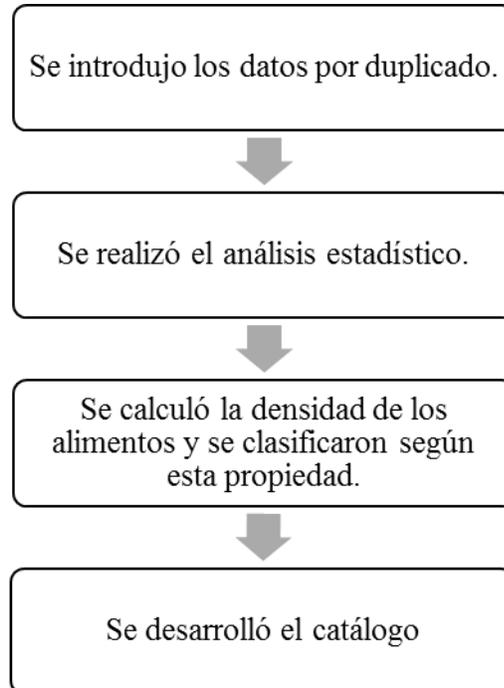
Dónde:

- A es el peso del picnómetro con muestra
- B es el peso del picnómetro vacío
- C es el peso del picnómetro más agua

2. METODOLOGÍA

Figura 2: Flujograma de la metodología





2.1. Tipo y diseño de la investigación

Es un estudio de metodología mixta cualitativa y cuantitativa con el que se desarrolló un “Catálogo de densidad y consistencia” de los alimentos de mayor consumo local.

2.2. Sujetos y área de estudio

El área de estudio es el cantón Cuenca. Los sujetos de estudio fueron madres de familia que preparan alimentos en casa, cocineros de bares escolares, cocineros y chefs de restaurantes.

Criterios de inclusión: tener un consentimiento informado firmado o un asentimiento verbal y en el caso de las madres, que en el hogar presente al menos un niño de entre 6 y 12 años de edad.

Criterios de exclusión: participantes que no tengan un consentimiento ni asentimiento informado, personas que preparen alimentos para personas que padezcan enfermedades o tengan dietas especiales y madres que no preparen alimentos en casa.

2.3. Investigación cualitativa

2.3.1. Grupos y lista de alimentos

Como inicio para el desarrollo del “Catálogo de densidad y consistencia” propuesto, se utilizó una base de datos de preparaciones alimentarias obtenidas de “*Dietary intake practices associated with cardiovascular risk in urban and rural Ecuadorian adolescents: a cross-sectional study*” esta base se filtraron los alimentos más reportados (n=213), estos se clasificaron en grupos alimentarios a conveniencia (**Anexo 1**) (Ochoa, A; et al, 2014).

2.3.2. Entrevistas a profundidad.

Las entrevistas a profundidad fueron estructuradas y divididas a conveniencia en tres grupos de la siguiente manera:

Con seis personas que cocinaban y servían los alimentos en el hogar. Y entre sus miembros familiares habían niños que asistían a una escuela pública (n=2); a una escuela privada con pensión mediana (n=2) y a una escuela privada de pensión elevada (n=2);

Seis cocineros de bares escolares: escuelas públicas (n=2), escuelas privadas con pensión mediada (n=2) y escuelas privadas de pensión elevada (n=2); y,

Seis cocineros o chefs que preparaban y servían los alimentos; dos restaurantes de bajo costo, dos de costo mediano y dos de costo elevado.

La selección de los participantes se hizo a conveniencia, se procedió a enlistar bares escolares, restaurantes y hogares y a su clasificación en los grupos propuestos anteriormente; se clasificaron los bares escolares como indica la **Tabla 2**; la clasificación de los restaurantes se indica en la **Tabla 3**.

Tabla 2: Clasificación de los bares escolares

Colegios de la ciudad de Cuenca	
Nombre del Colegio	Pensión (\$)
Colegios de pensión baja (debajo de 74,54)	
Carlos Crespi	40

Teresa Valsé	54,84
Santa Mariana de Jesús	71,3
Liceo Cristiano	75,62
Colegios de pensión media baja (entre 47,54 – 126,33)	
El Verbo	125,24
La Salle	118,36
Colegios de pensión media alta (entre 126,33 – 195,32)	
Alborada	185,67
Rosa de Jesús Cordero	169,62
La Asunción	127,43
Colegios con pensión alta (mayor a 195,32)	
Alemán	417,69
Santa Ana	317,96
Cedfi	224,29

Tabla 3: Clasificación de los restaurantes

Restaurantes		
Restaurantes caros	Precio	Dirección
Café Austria	7	Hermano Miguel y Bolívar
Cuchara Mágica	6,50-7	Gran Colombia y Benigno Malo
Restaurantes medios		
JVR campanitas restaurant	3	Luis cordero y Presidente Córdova
Akelarre	3	General Torres y Sucre
Cappuccino	3,75	Bolívar y Padre Aguirre
Fractal	3,75	Bolívar y Padre Aguirre
Castilla de León	3	Mariscal Lamar y Hermano miguel
Como en casa	4	Remigio Crespo y Juan Ñiguez,2-127
Restaurantes Baratos		
El buen sabor	2	Vega Muñoz y Mariano Cueva
El manaba	2,50	Don Bosco y 12 de Octubre
Sin nombre	2	Hermano Miguel 10-69 y dos de noviembre
Delicias	2,50	Presidente Córdova y Benigno Malo
Hot coffee	2,25	Presidente Córdova y Benigno Malo
El petrolero	2,50	12 de Octubre y Gonzalo Pizarro

Posteriormente se visitó los colegios indicados en la **Tabla 2**, y se consiguió una autorización firmada (**Anexo 2**), para las madres de familia y restaurantes se obtuvo una autorización verbal.

Se trabajó con un prototipo de entrevista (**Anexo 3**) que permitió identificar las recetas más preparadas de estos tres grupos, los resultados obtenidos se cruzaron con la lista de alimentos obtenida en el **Anexo 1** y se obtuvo una nueva lista de alimentos más consumidos en la ciudad de Cuenca, esta vez con 219 alimentos (**Anexo 4**).

2.3.3. Clasificación en grupos alimentarios

La idea original fue trabajar con tres grupos de seis personas conformados por madres de familia y cocineros de bares escolares y restaurantes; sin embargo; debido a la dificultad de reunir a estas personas a la misma hora y en el mismo lugar, se decidió trabajar esta etapa de manera individual.

Se realizaron tarjetas de cartulina con el nombre de cada uno de los alimentos de la lista que corresponde al **Anexo 4**. Se entregaron a cada participante y se les pidió que clasifiquen los mismos en grupos alimentarios; obtenidos los grupos alimentarios se colocaron un clip a cada uno y estos se guardaron en una funda plástica individual para cada participante.

Manejo y análisis de datos:

La información que se obtuvo se digitalizó en Microsoft Word. Se cruzó la información individual de los 18 participantes para obtener grupos alimentarios similares, finalmente ésta información fue analizada en base a los grupos alimentarios propuestos por ENSANUT y se obtuvo una lista final de alimentos más consumidos en el cantón Cuenca, clasificados en grupos alimentarios, de acuerdo a esta clasificación se desarrolla el catálogo de densidades y consistencias.

2.4. Investigación cuantitativa

Para la obtención de medidas de peso y volumen se utilizó una balanza digital marca CAMRY fabricada de acuerdo a la norma ISO 9001, certificada por SGS, modelo EK 6331, de capacidad máxima de 3 Kg, con precisión de 1g; la balanza combinaba también un vaso medidor de volúmenes con capacidad de 1000 ml; la impresión del vaso es de 100 ml hasta completar los 1000 ml de capacidad.

2.4.1. Verificación de balanzas y material volumétrico (Repetibilidad de la medición)

La verificación de los instrumentos en términos de precisión, permite conocer la desviación de la medición y la confiabilidad del mismo. La verificación de balanzas y vasos volumétricos se realizó de acuerdo al metodología estandarizada española “Procedimiento ME-005 para la calibración de balanzas monoplato” (Centro español de metrología, 2005).

1. Volumen de referencia vs volumen medido del vaso de la balanza, expresado en ml

Para verificar que efectivamente la graduación del vaso medidor de la balanza sea el adecuado, se procedió a comparar esta graduación con la graduación de una probeta de vidrio de 1000 ml. Se realizaron diez mediciones en las que se introdujeron progresivamente desde la probeta 100 ml de agua en el vaso medidor de la balanza hasta llegar a 1000 ml.

2. Peso del volumen de referencia

Considerando que cada ml de agua pesa un gramo (Berrezueta, 2014). Se verificó que el peso medido sea equivalente al volumen de referencia. De manera similar al anterior ítem, se realizaron diez mediciones, en donde a partir de una probeta de vidrio graduada de 1000 ml, se transfirieron volúmenes de 100 en 100 ml al vaso medidor y se verificaron sus pesos hasta llegar a los 1000 ml.

3. Peso de referencia vs peso medido por la balanza

Con la finalidad de comprobar que el peso medido por la balanza sea el mismo que el tomado como referencia, se utilizó una pesa estandarizada de 200 gramos, la misma que fue pesada en la balanza en cuestión diez veces, en cada medición se verificó que la balanza marque 200 gramos de peso, teniendo en cuenta el margen de precisión de ± 1 gramo de la balanza.

4. Peso medido con volumen de referencia constante

Finalmente, para asegurarse de que la balanza arroje datos confiables una vez que sea apagada y encendida, se midió el peso de 500 ml de agua, se realizaron diez mediciones (Berrezueta, 2014).

2.4.2. Obtención de datos “peso y volumen”

A partir de la lista de alimentos/preparaciones más consumidos, procedente la investigación cualitativa, y con los instrumentos de medición se procedió a pesar la porción servida de cada comida preparada para niños de 6 a 12 años, adolescentes de 12 a 18 años y adultos de edades mayores a 18 años.

Para realizar estas mediciones se acudieron a cuatro bares escolares de escuelas consideradas en la **Tabla 2** escogidos a conveniencia. Ocho restaurantes ubicados en el cantón Cuenca, escogidos también a conveniencia, con rangos de precios de almuerzos distintos: caros, medios y baratos; y finalmente se visitaron un total de 35 hogares que cumplieron con los criterios de inclusión considerados para este estudio.

2.4.3. Introducción y validación de datos

Se crearon tres formularios en EpiData que estuvieron destinados a los tres grupos encuestados en los que se definieron variables numéricas y categóricas correspondientes a cada formulario. La introducción de datos se realizó por duplicado y se realizó la validación de los datos para cada grupo encuestado (**Anexo 5**).

2.4.4. Análisis estadístico de datos

Una vez ingresados y validados los datos en el programa EpiData, estos fueron exportados al software STATA versión 12.0 (College Station, Texas, USA), para su tabulación y análisis estadístico. Los tamaños de las porciones, empleados en el catálogo de estimación de porciones, fueron calculados a partir del promedio del peso (en gramos) o volumen (en mililitros) medidos para cada tipo de alimento/preparación identificados en la investigación



cuantitativa y de sus respectivas desviaciones estándar determinados durante el análisis de datos. Los cálculos de porciones se realizaron empleando formulaciones validadas por investigaciones previas (Stata Press, 2017). Las variables cuantitativas edad en años, peso en gramos y el volumen en mililitros, de las siete diferentes porciones calculadas, se expresaron en medias con sus respectivas desviaciones estándar.

Se realizó el promedio y ± 3 desviaciones estándar del peso o volumen de 77 alimentos que fueron de los que se obtuvieron más de 30 mediciones de peso o volumen.

Tabla 4: *Peso promedio y sus desviaciones estándar*

Tamaño de las porciones						
Extra pequeña	Tamaño pequeño	Intermedia 1	Tamaño medio	Intermedia 2	Tamaño grande	Extra grande
D - 1,5 DS	D - 1DS	D - 0,5DS	D	D + 0,5DS	D + 1DS	D + 1,5DS
A	B	C		E	F	G

A: *extra pequeña*, B: *tamaño pequeño*, C: *intermedia 1*, D: *tamaño medio*, E: *intermedia 2*, F: *tamaño grande*, G: *extra grande*.

2.4.5. Cálculo de la densidad y clasificación de los alimentos

La densidad de los alimentos se realizó mediante el método de la probeta para lo cual una vez elaborada cada preparación alimentaria se procedió de la siguiente manera:

En el caso de los alimentos sólidos se pesaron 100 g de masa de cada uno de ellos, Se llenó con agua potable a 500 ml una probeta de vidrio de 1000 ml de capacidad. Se introdujo el alimento sólido en la probeta y se leyó el volumen de agua que desplazó a partir de los 500 ml. Se obtuvo la diferencia de volumen inicial y el volumen desplazado y se aplicó la fórmula de densidad correspondiente a masa sobre volumen $\delta = \frac{m}{v}$.



En el caso de los alimentos líquidos, se colocó la probeta de 1000 ml en la balanza, se encendió la balanza con la probeta y se pesó 100 g del líquido, luego se midió el volumen que marcó en la probeta y se aplicó la misma fórmula. En el caso de los lácteos además se midió la densidad en el lactodensímetro.

En los alimentos sólidos y líquidos se realizó el proceso por triplicado. En cada medición se tuvo en cuenta la temperatura del agua utilizada para medir el volumen desplazado por los alimentos sólidos y la presión a la que se trabajó en esta etapa.

Finalmente se realizó la clasificación de los alimentos de acuerdo a su densidad usando para ello la función cuartiles en Excel.

2.5. Desarrollo del catálogo

Se partió de fotografías de los distintos alimentos considerados para el desarrollo de éste catálogo, se colocaron dos fotografías en cada lámina, en cada fotografía en la parte de abajo se colocaron los datos de peso, volumen y densidad calculada. Además se colocó a lado derecho de cada fotografía una tabla que indica la información nutricional del mismo.

Adicionalmente se añadieron anexos en donde constan las porciones alimentarias de acuerdo a la edad y clasificación de alimentos de acuerdo a su densidad.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

3.1.1. De la investigación cualitativa

Se obtuvo la clasificación de los alimentos en 14 grupos alimentarios: sopas, carnes y embutidos, panes y cereales, tubérculos y plátanos, ensaladas, frutas y verduras, leguminosas, huevos, aceites y grasas, lácteos y derivados, bebidas, comida rápida, Snacks y otros.

3.1.2. De la investigación cuantitativa

Las balanzas utilizadas son clasificadas como “ Balanza técnica tipo III” ; balanza de mediana exactitud (EDOM, 2006).

El coeficiente de variación obtenido en las pruebas de verificación en términos de precisión de las balanzas y material volumétrico fue \leq a 0,51 % en las 4 pruebas realizadas (**Anexo 6**).

Los pesos y volúmenes se obtuvieron de 114 participantes de un total de 35 hogares visitados; estos hogares estuvieron conformados como se indica en el **Anexo 7**; estudiando las porciones alimentarias servidas de un total de 47 adultos mayores a 18 años; 13 adolescentes de 12 a 18, 41 niños de 6 a 12 años y 13 niños menores a 6 años, se obtuvo un mínimo de 2 participantes por cada hogar y un máximo de 6 participantes.

En los bares escolares se estudiaron las porciones alimentarias servidas solamente de niños con edades comprendidas entre 6 a 12 años; se generaron un total de 1550 datos.

En los restaurantes se estudiaron las porciones alimentarias servidas de adultos mayores a 18 años, se generaron un total de 1656 datos.

Se obtuvo el peso promedio y seis porciones alimentarias: porción extra pequeña, porción inter pequeña, porción pequeña, porción grande, porción inter grande y porción extra grande de las porciones alimentarias servidas de 77 alimentos para los tres grupos estudiados “Niños de seis a doce años”, “Adolescentes con edades de doce a dieciocho



años” y “Adultos mayores a dieciocho años”; información contenida en las **Tabla 5, Tabla 6 y Tabla 7.**

Tabla 5: Tamaño de las porciones para niños de edad comprendida entre 6 y 12 años

Edad: 6-12															
Alimento	Número de repeticiones de pesaje	Promedio de peso (g)	SD	Porción						V. pr (ml)	SD V.	V. extrap (ml)	V. Pequeño (ml)	V. interp (ml)	V. extrag (ml)
				Extra pequeña	Pequeña	Interpequeña	Extra grande	Grande	Intergrande						
Arroz	67	91	58	3,76	32,73	61,70	177,59	148,61	119,64						
Arroz	38	149	54	68,46	95,36	122,26	229,86	202,96	176,06						
Seco de pollo	28	118	15	95,48	102,95	110,42	140,30	132,83	125,36						
Carne de res al jugo	31	82	5	73,82	76,41	78,99	89,34	86,76	84,17						
Nuggets de pollo frito	43	39	29	-4,36	10,12	24,61	82,55	68,06	53,58						
Pollo broaster	30	70	9	57,09	61,41	65,72	82,98	78,66	74,35						
Empanada rellena de carne	56	54	9	39,73	44,48	49,22	68,19	63,45	58,71						
Pan bolillo de trigo	32	120	23	85,62	97,17	108,71	154,88	143,33	131,79						
Arepas	44	73	9	58,95	63,51	68,07	86,33	81,76	77,20						
Leche saborizada	30	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	200,00	0,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Torta	34	109	23	74,12	85,64	97,16	143,23	131,71	120,19						
Papa frita (chips)	47	46	3	41,35	42,86	44,37	50,39	48,88	47,38						
Canguil	93	30	17	3,78	12,39	21,00	55,42	46,81	38,21						
Galletas con	30	41	7	29,90	33,55	37,21	51,84	48,18	44,52						



UNIVERSIDAD DE CUENCA

relleno																
Habas saladas (en funda)	58	52	5	45,01	47,32	49,64	58,88	56,57	54,26							
Gelatina	127	140	27	99,13	112,71	126,28	180,59	167,01	153,43							
Maní dulce	37	46	3	42,05	43,32	44,58	49,62	48,36	47,10							
Choco banano	44	82	11	65,05	70,58	76,11	98,22	92,69	87,16							
Muffins	65	65	11	48,63	54,23	59,82	82,20	76,60	71,01							
Donas	56	84	9	70,43	74,95	79,48	97,57	93,05	88,52							
Hamburguesa	59	136	10	120,50	125,68	130,85	151,53	146,36	141,19							
Sánduche de queso y jamón	34	99	15	75,39	83,13	90,87	121,85	114,10	106,36							
Pizza	32	130	6	120,91	123,96	127,01	139,21	136,16	133,11							
Hot Dog	81	125	13	105,85	112,37	118,89	144,97	138,45	131,93							
Salsa de tomate	30	11	3	6,81	8,34	9,87	15,99	14,46	12,93							
Mayonesa	30	10	3	5,55	6,98	8,41	14,11	12,69	11,26							
Cubanos	34	153	15	130,68	138,07	145,46	175,02	167,63	160,24							
Mango	37	142	37	86,23	104,91	123,59	198,31	179,63	160,95							
Uva	34	57	5	49,94	52,20	54,45	63,47	61,22	58,96							
Ensalada de frutas	89	150	37	94,44	112,97	131,50	205,62	187,09	168,56							
Jugo con saborizantes artificiales	30	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00	0,00	500,00	500,00	500,00	500,00	



Jugo de frutas	35	186	29	143,58	157,84	172,11	229,16	214,90	200,64	181,00	27,00	140,47	153,86	167,24	220,78
Jugo de frutas	50	126	30	81,11	96,02	110,94	170,61	155,70	140,78	120,00	30,00	75,42	90,29	105,15	164,62
Avena	38	110	7	100,65	103,90	107,16	120,20	116,94	113,68	103,00	5,00	95,73	98,25	100,77	110,85
Menestra de lentejas	36	95	7	84,80	88,22	91,64	105,31	101,89	98,47						
Humitas	34	146	61	54,44	84,79	115,15	236,56	206,21	175,85						
Tortilla de vegetales	30	56	4	49,61	51,63	53,65	61,72	59,70	57,69						
Choripan	37	135	7	125,37	128,69	132,01	145,28	141,96	138,64						
Sanduche de pollo	32	134	12	116,30	122,08	127,85	150,95	145,18	139,40						

- SD: desviación estándar
- *V pr: volumen promedio*
- *SD V: desviación estándar del volumen*
- *V. extrap: volumen extrapequeño*
- *V. pequeño: volumen pequeño*
- *V. interp: volumen interpequeño*
- *V. extrag: volumen extragrande*

Tabla 6: Tamaño de porciones para adolescentes de 12 a 18 años

Edad:																		
12-18																		

Alimento	Número repeticiones de pesaje	Promedio de peso (g)	SD	Porción						V. pr (ml)	SD V.	V. extrap (ml)	V. pequeña (ml)	V. interp (ml)	V. extrag (ml)	V. grande (ml)	V, interg (ml)
				Extra pequeña	Pequeña	Interpequeña	Extra grande	Grande	Intergrande								
Arroz	24	182	86	53,51	96,41	139,31	310,91	268,01	225,11								
Sánduche de queso y jamón	50	77	11	60,44	65,97	71,51	93,64	88,11	82,57								
Gaseosa	50	119	12	101,88	107,67	113,45	136,60	130,81	125,03								
Jugo de frutas	17	229	67	128,30	161,90	195,51	329,94	296,33	262,72	232,00	59,00	142,38	172,10	201,81	320,68	290,96	261,25
Humitas	47	90	3	84,62	86,25	87,88	94,41	92,77	91,14								
Tamal	36	151	5	143,52	145,86	148,19	157,53	155,20	152,86								

- SD: desviación estándar
- *V pr: volumen promedio*
- *SD V: desviación estándar del volumen*
- *V. extrap: volumen extrapequeño*
- *V. pequeño: volumen pequeño*
- *V. interp: volumen interpequeño*
- *V. extrag: volumen extragrande*

- *V. grande: volumen grande*
- *V. interg: volumen intergrande*

Tabla 7: Tamaño de porciones para adultos mayores a 18 años

Alimento	Número repeticiones de pesaje	Promedio de peso (g)	SD	Porción						V. pr (ml)	SD V.	V. extrap (ml)	V. pequeña (ml)	V. interp (ml)	V. extrag (ml)	V. grande (ml)	V. interg (ml)
				Extra pequeña	Pequeña	Interpequeña	Extra grande	Grande	Intergrande								
Arroz	176	237	96	93,66	141,43	189,20	380,28	332,51	284,74								
Arroz dorado	23	230	32	182,41	198,43	214,46	278,55	262,52	246,50								
Seco de pollo	34	116	22	82,27	93,49	104,72	149,62	138,39	127,17								
Seco de carne	51	69	30	23,62	38,63	53,64	113,68	98,67	83,66								
Guatita	37	111	6	101,77	105,01	108,25	121,21	117,97	114,73								
Chuleta de cerdo frita	47	50	18	23,65	32,46	41,28	76,52	67,71	58,90								
Pollo al horno	35	173	11	156,98	162,24	167,51	188,56	183,30	178,04								



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Pollo a la plancha	33	53	6	43,7 6	46,7 6	49,7 6	61,7 6	58,7 6	55,7 6								
Pollo broaster	33	72	1 9	44,1 8	53,5 0	62,8 3	100, 12	90,8 0	81,4 7								
Pan blanco de trigo	28	56	1 6	30,8 0	39,0 5	47,2 9	80,2 7	72,0 2	63,7 8								
Tallarín con carne	33	141	1 8	113, 18	122, 36	131, 53	168, 21	159, 04	149, 87								
Papas cocinadas	31	143	6	133, 21	136, 35	139, 50	152, 08	148, 94	145, 79								
Papas con cuero	55	75	5	67,3 8	69,7 7	72,1 6	81,7 1	79,3 2	76,9 3								
Pescado frito	41	160	3 1	113, 84	129, 11	144, 38	205, 48	190, 21	174, 93								
Corvina apanada	33	68	3	64,5 4	65,8 4	67,1 5	72,3 7	71,0 7	69,7 6								
Sopa de fideo	41	339	3 4	288, 31	305, 20	322, 09	389, 64	372, 75	355, 86	324, 00	29, 00	280, 17	294, 88	309, 59	368, 41	353, 71	339, 00
Caldo de carne de res	56	467	7 1	359, 88	395, 52	431, 16	573, 73	538, 09	502, 45	439, 00	78, 00	321, 58	360, 66	399, 73	556, 02	516, 95	477, 88
Sopa de lentejas	38	304	3 3	253, 87	270, 57	287, 27	354, 08	337, 38	320, 68	289, 00	31, 00	242, 02	257, 71	273, 39	336, 13	320, 45	304, 76
Caldo/aguado de pollo	33	281	7 5	168, 70	206, 20	243, 71	393, 73	356, 22	318, 72	241, 00	89, 00	107, 74	152, 13	196, 52	374, 08	329, 69	285, 30
Sopa de col	41	315	9	300, 94	305, 57	310, 20	328, 72	324, 09	319, 46	297, 00	31, 00	250, 70	266, 09	281, 49	343, 06	327, 66	312, 27
Sopa de nabos	49	378	4 5	310, 06	332, 66	355, 26	445, 65	423, 05	400, 46	378, 00	62, 00	285, 10	315, 92	346, 75	470, 04	439, 22	408, 40
Lechuga tomate, cebolla	27	89	3 5	35,8 0	53,4 6	71,1 2	141, 76	124, 10	106, 44								
Arveja, poroto,	34	109	4	44,3	65,8	87,4	173,	152,	130,								



UNIVERSIDAD DE CUENCA

choclo, zanahoria			3	2	9	6	74	17	60								
Pimiento, cebolla, tomate	29	94	1 0	78,1 5	83,3 3	88,5 1	109, 23	104, 05	98,8 7								
Tomate	42	46	1 1	29,1 5	34,6 5	40,1 5	62,1 3	56,6 4	51,1 4								
Lechuga sola	38	13	8	0,40	4,52	8,64	25,1 3	21,0 1	16,8 9								
Aguacate	38	40	1 6	16,3 3	24,1 8	32,0 2	63,4 1	55,5 6	47,7 2								
Queso	36	32	8	19,9 9	23,9 3	27,8 7	43,6 2	39,6 8	35,7 4								
Mantequilla	35	11	2	7,38	8,59	9,79	14,6 2	13,4 1	12,2 1								
Salsa de tomate	30	20	5	11,4 5	14,1 8	16,9 1	27,8 2	25,0 9	22,3 6								
Mayonesa	30	21	6	11,7 0	14,8 1	17,9 2	30,3 7	27,2 6	24,1 4								
Fresas	20	57	1	55,3 4	55,9 6	56,5 8	59,0 6	58,4 4	57,8 2								
Horchata	38	193	7 4	82,1 7	119, 05	155, 93	303, 46	266, 58	229, 70	181, 00	83, 00	56,1 5	97,8 2	139, 49	306, 17	264, 50	222, 83
Jugo de frutas	138	270	5 7	184, 76	213, 02	241, 27	354, 30	326, 04	297, 79	263, 00	57, 00	177, 50	205, 97	234, 45	348, 36	319, 88	291, 41
Batido de fruta	36	235	2 5	197, 64	209, 97	222, 31	271, 64	259, 30	246, 97	246, 00	20, 00	216, 19	226, 25	236, 30	276, 53	266, 48	256, 42
Chocolate	30	309	6 2	216, 35	247, 25	278, 16	401, 79	370, 88	339, 97	302, 00	62, 00	209, 03	240, 12	271, 21	395, 57	364, 48	333, 39
Café con leche	35	246	1 3	226, 87	233, 27	239, 68	265, 30	258, 90	252, 49	243, 00	13, 00	223, 82	230, 37	236, 91	263, 09	256, 55	250, 00
Café en agua	31	260	3	214,	229,	244,	306,	290,	275,	258,	31,	211,	227,	242,	303,	288,	272,



UNIVERSIDAD DE CUENCA

			1	16	50	83	16	83	49	00	00	85	13	40	50	23	95
Menestra de lenteja	33	75	2	71,5 2	72,6 9	73,8 6	78,5 4	77,3 7	76,2 0								
Menestra de porotos	33	86	1 8	59,0 2	68,1 3	77,2 3	113, 64	104, 54	95,4 4								
Mote	57	84	8	72,8 6	76,7 3	80,6 0	96,0 9	92,2 2	88,3 4								
Huevo revuelto	35	98	1 8	71,1 7	79,9 7	88,7 7	123, 98	115, 18	106, 37								
Huevo cocinado	32	28	2	25,0 7	25,9 9	26,9 2	30,6 2	29,6 9	28,7 7								
Papas fritas	37	66	1 3	47,4 4	53,7 7	60,1 0	85,4 3	79,1 0	72,7 6								
Maduro cocinado	33	54	9	40,5 4	44,8 8	49,2 1	66,5 5	62,2 1	57,8 8								
Tortilla de choclo	32	123	1 8	96,0 8	105, 07	114, 07	150, 05	141, 05	132, 06								

- SD: desviación estándar
- V_{pr} : volumen promedio
- SD V: desviación estándar del volumen
- V_{extrap} : volumen extrapequeño
- $V_{pequeño}$: volumen pequeño
- V_{interp} : volumen interpequeño
- V_{extrag} : volumen extragrande
- V_{grande} : volumen grande
- V_{interg} : volumen intergrande

Se obtuvo la densidad a cien gramos para cada uno de los 77 alimentos, los resultados obedecen a la **Tabla 8**.

Tabla 8: Densidades por cada 100 g de alimento a una presión atmosférica de 685,1 hPa

Alimento	Promedio de peso (g)	Promedio de volumen	Temperatura del agua	Densidad absoluta (g/ml)	Densidad del agua a distintas temperaturas	Densidad relativa
		(ml)	°C		(g/ml)	
Seco de pollo	100	93,48	18	1,07	0,99868	1,07
Arroz blanco	100	90,09	18	1,11	0,99868	1,11
Seco de carne	100	85,86	18	1,16	0,99868	1,17
Corvina apanada	100	98,59	18	1,01	0,99868	1,02
Pescado frito	100	99,47	18	1,01	0,99868	1,01
Pollo a la plancha	100	94,92	18	1,05	0,99868	1,05
Chuleta de cerdo frita	100	97,06	18	1,03	0,99868	1,03
Menestra de poroto	100	93,33	17	1,07	0,99886	1,07
Pizza	100	111,67	17	0,90	0,99886	0,90
Arepa	100	90,67	17	1,10	0,99886	1,10
Humitas	100	100,00	17	1,00	0,99886	1,00
Habas saladas	100	96,00	17	1,04	0,99886	1,04
Tamal	100	90,00	17	1,11	0,99886	1,11
Mango	100	90,00	17	1,11	0,99886	1,11
Cake chocolate	100	120,00	17	0,83	0,99886	0,83

Sánduche de jamón y queso	100	108,33	17	0,92	0,99886	0,92
Choripán	100	100,00	17	1,00	0,99886	1,00
Pan bolillo de trigo	100	122,00	21	0,82	0,99808	0,82
Maduro cocinado	100	85,00	21	1,18	0,99808	1,18
Nuggets de pollo	100	100,00	21	1,00	0,99808	1,00
Ensalada tomate, cebolla, lechuga	100	99,33	21	1,01	0,99808	1,01
Ensalada de lechuga	100	115,00	21	0,87	0,99808	0,87
Ensalada de cebolla, tomate, pimiento	100	101,33	21	0,99	0,99808	0,99
Ensalada de tomate	100	106,00	21	0,94	0,99808	0,95
Ensalada de aguacate	100	105,00	21	0,95	0,99808	0,95
Ensalada de alverja, poroto, choclo, zanahoria	100	98,33	21	1,02	0,99808	1,02
Cubano	100	108,00	21	0,93	0,99808	0,93
Frutilla	100	110,00	21	0,91	0,99808	0,91
Uvas	100	95,00	21	1,05	0,99808	1,05
Maní dulce	100	99,67	20	1,00	0,99829	1,01
Chifles funda	100	100,00	20	1,00	0,99829	1,00
Papas fritas funda	100	135,00	20	0,74	0,99829	0,74
Galletas con relleno	100	90,00	20	1,11	0,99829	1,11
Queso	100	100,00	20	1,00	0,99829	1,00
Canguil	100	190,00	20	0,53	0,99829	0,53
Leche saborizada	100	96	19	1,04	0,99849	1,04
Avena Quaker	100	100	19	1,00	0,99849	1,00
Jugo artificial	100	100	19	1,00	0,99849	1,00
Huevo cocinado	100	99,33	19	1,01	0,99849	1,01

Huevo revuelto	100	97,67	19	1,02	0,99849	1,03
Tallarín con carne	100	89,33	19	1,12	0,99849	1,12
Sánduche de pollo	100	107,67	19	0,93	0,99849	0,93
Hamburguesa	100	106,67	18	0,94	0,99868	0,94
Hot Dog	100	106,67	18	0,94	0,99868	0,94
Dona	100	136,00	18	0,74	0,99868	0,74
Muffins	100	119,33	18	0,84	0,99868	0,84
Empanada de carne	100	105,67	19	0,95	0,99849	0,95
Tortilla de choclo	100	94,67	19	1,06	0,99849	1,06
Papas fritas	100	110,00	18	0,91	0,99868	0,91
Pollo broaster	100	97,67	18	1,02	0,99868	1,03
Arroz dorado	100	96,33	18	1,04	0,99868	1,04
Pollo al horno	100	98,33	18	1,02	0,99868	1,02
Papas con cuero	100	97,33	19	1,03	0,99849	1,03
Papas cocinadas	100	99,67	19	1,00	0,99849	1,00
Ensalada de frutas	100	88,67	19	1,13	0,99849	1,13
Jugo de frutas natural	100	101	19	0,99	0,99849	0,99
Batido	100	99	18	1,01	0,99868	1,01
Café en leche	100	98	18	1,02	0,99868	1,02
Café en agua	100	98,33	18	1,02	0,99868	1,02
Chocolate	100	97	18	1,03	0,99868	1,03
Gaseosa	100	100	18	1,00	0,99868	1,00
Gelatina	100	103	18	0,97	0,99868	0,97
Horchata	100	101,67	18	0,98	0,99868	0,98
Caldo de res	100	98,33	18	1,02	0,99868	1,02
Sopa de lentejas	100	96,67	18	1,03	0,99868	1,04
Guatita	100	93,33	18	1,07	0,99868	1,07
Consomé de pollo	100	100	18	1,00	0,99868	1,00
Salsa de tomate	100	50	18	2,00	0,99868	2,00
Mayonesa	100	85	18	1,18	0,99868	1,18

Mantequilla	100	80	18	1,25	0,99868	1,25
Menestra de lentejas	100	93,33	18	1,07	0,99868	1,07
Sopa de fideos	100	95,67	18	1,05	0,99868	1,05
Sopa de coles	100	101	18	0,99	0,99868	0,99
Sopa de nabo	100	99,67	18	1,00	0,99868	1,00
Chocobanano	100	104	18	0,96	0,99868	0,96
Tortilla de vegetales	100	107,33	18	0,93	0,99868	0,93
Mote	100	99	18	1,01	0,99868	1,01

Se obtuvo la clasificación de los alimentos según su densidad (**Tabla 9**).

Tabla 9: Clasificación de los alimentos a partir de su densidad

Densidad baja (Densidad menor a 0,95)	Canguil	0,53
	Dona	0,74
	Papas fritas funda	0,74
	Pan bolillo de trigo	0,82
	Cake chocolate	0,83
	Muffins	0,84
	Ensalada de lechuga	0,87
	Pizza	0,9
	Frutilla	0,91
	Papas fritas	0,91
	Sánduche de jamón y queso	0,92
	Cubano	0,93
	Sánduche de pollo	0,93
	tortilla de vegetales	0,93
	Hamburguesa	0,94
Hot Dog	0,94	
Densidad media baja (Densidad de 0,95 a 1)	Empanada de carne	0,95
	Ensalada de aguacate	0,95
	Ensalada de tomate	0,95
	Chocobanano	0,96
	Gelatina	0,97
	Horchata	0,98
	Ensalada de cebolla, tomate, pimiento	0,99
	Jugo de frutas natural	0,99
	Sopa de coles	0,99
	Avena Quaker	1
	Chifles funda	1
	Choripán	1

	Consomé de pollo	1
	Gaseosa	1
	Humitas	1
	Jugo artificial	1
	Nuggets	1
	Papas cocinadas	1
	Queso	1
	Sopa de nabo	1
Densidad media alta (Densidad superior a 1 hasta 1,05)	Ensalada tomate, cebolla, lechuga	1,01
	Batido de fruta	1,01
	Huevo cocinado	1,01
	Maní dulce	1,01
	Pescado frito	1,01
	Mote	1,01
	Café en agua	1,02
	Caldo de res	1,02
	Corvina apanada	1,02
	Ensalada de alverja, poroto, choclo, zanahoria	1,02
	Pollo al horno	1,02
	Café en leche	1,02
	Chocolate	1,03
	Chuleta de cerdo frita	1,03
	Huevo revuelto	1,03
	Papas con cuero	1,03
	Pollo Broaster	1,03
	Leche saborizada	1,04
	Arroz dorado	1,04
	Habas saladas	1,04
	Sopa de lentejas	1,04
	Pollo a la plancha	1,05
Sopa de fideos	1,05	
Uvas	1,05	
Densidad alta (Densidad superior a 1.05)	Tortilla de choclo	1,06
	Guatita	1,07
	Menestra de lentejas	1,07
	Menestra de poroto	1,07
	Seco de pollo	1,07
	Arepa	1,1
	Arroz blanco	1,11
	Galletas con relleno	1,11
	Mango	1,11
	Tamal	1,11

	Tallarín con carne	1,12
	Ensalada de frutas	1,13
	Seco de carne	1,17
	Maduro cocinado	1,18
	Mayonesa	1,18
	Mantequilla	1,25
	Salsa de tomate	2

La versión final del catálogo de densidades y consistencias incluye 77 alimentos diferentes, distribuidos en los catorce grupos de alimentos seleccionados, de la siguiente manera: 1.- sopas (6 alimentos) 2.- carnes y embutidos (10 alimentos); 3.- panes y cereales (4 alimentos); 4.-tubérculos y plátanos (4 alimentos); 5.- ensaladas (3 alimentos) 6.- frutas y verduras (7 alimentos); -7.- leguminosas (3 alimentos); 8.- huevos (3 alimentos); 9.-aceites y grasas (2 alimentos); 10.-lacteos y derivados (5 alimentos); 11.- bebidas (6 alimentos); 12.-comida rápida (8 alimentos); 13.-snacks (12 alimentos); 14.- otros (4 alimentos); los alimentos se pueden verificar en la **Tabla 10**.

Tabla 10: Estructura del catálogo en grupos de alimentos

GRUPO DE ALIMENTOS	ALIMENTOS
SOPAS	Sopa de fideo
	Caldo de carne de res
	Sopa de lentejas
	Consomé de pollo
	Sopa de Col
	Sopa de nabos
CARNES Y EMBUTIDOS	Seco de pollo
	Seco de carne
	Guatita
	Chuleta de cerdo frita
	Pollo al Horno
	Pollo a la plancha
	Pollo Broaster
	Pescado frito
	Nuggets de pollo
	Corvina apanada
PANES Y CEREALES	Arroz
	Arroz dorado

	Tallarín con carne
	Pan blanco de trigo
TUBÉRCULOS Y PLÁTANOS	Papas cocinadas
	Papas con cuero
	Papas fritas
	Maduro cocinado
ENSALADAS	Ensalada de lechuga, tomate, cebolla
	Ensalada de alverja, poroto, choclo, zanahoria
	Ensalada de pimiento, cebolla, tomate
FRUTAS Y VERDURAS	Fresa
	Mango
	Tomate
	Uva
	Ensalada de frutas
	Lechuga
	Aguacate
LEGUMINOSAS	Menestra de lenteja
	Menestra de porotos
	Mote
HUEVOS	Huevo revuelto
	Tortilla de vegetales
	Huevo cocinado
ACEITES Y GRASAS	Mantequilla
	Mayonesa
LÁCTEOS Y DERIVADOS	Queso
	Batido de fruta
	Leche saborizada
	Chocolate en leche
	Café con leche
BEBIDAS	Jugo de fruta
	Horchata
	Jugo artificial
	Gaseosa
	Café en agua
	Avena Quaker
COMIDA RÁPIDA	Choripán
	Cubanos
	Empanadas rellenas de carne
	Hamburguesa

	Hot Dog
	Pizza
	Sánduche de pollo
	Sánduche de queso y jamón
SNACKS	Canguil
	Chifles en funda
	Chocobanano
	Donas
	Galletas con relleno
	Gelatina
	Maní dulce
	Muffins
	Papas fritas (chips)
	Arepas
	Habas saladas
	Torta
OTROS	Tortilla de choclo
	Tamal
	Humitas
	Salsa de tomate

Además el catálogo cuenta con una tabla clasificatoria de los alimentos estudiados de acuerdo a su densidad como indica la **Tabla 9**.

En la **figura 3** se muestra un segmento del catálogo diseñado. Cada lámina contiene la foto de dos alimentos acompañados por el gramaje en peso neto y mililitros, así como su densidad calculada e información nutricional.

Figura 3: Segmento del diseño del catálogo

GALLETAS CON RELLENO



Galletas con relleno	
Contenido Nutricional	
Humedad (g)	2,60
Calorías (kcal)	483
Proteína (g)	4,50
Grasa (g)	20,00
Carbohidratos totales (g)	72,10
Fibra (g)	1,50
Carbón (g)	1,20
Calcio (Ca) (mg)	27
Fósforo (P) (mg)	75
Hierro (Fe) (mg)	2,21
Vitamina A (Caroteno) (mg)	-
Vitamina B1 (Tiamina) (mg)	0,26
Vitamina B2 (Riboflavina) (mg)	0,24
Vitamina B3 (Niacina) (mg)	2,69
Vitamina C (Ácido ascórbico) (mg)	-
Sodio (mg)	348
Potasio (mg)	91

Peso: 100 g Vol: 80,00 ml Densidad: 1,11 g/ml

No se incluyen pruebas de validez del estudio, pues los resultados obtenidos pertenecen a la primera fase de diseño de esta herramienta sujeta a ser validada posteriormente.

3.2. Discusión

En cuanto a herramientas que permitan la estimación de porciones alimentarias; Ecuador no cuenta con un catálogo de densidades y consistencias; sin embargo, en la comunidad de Naranjillo, Loja se cuenta con un atlas fotográfico validado cualitativa y cuantitativamente (Román, 2014).

Países vecinos como Colombia, Venezuela y Argentina cuentan con atlas fotográficos orientados a la estimación de porciones alimentarias; en ninguno de estos países se reporta la existencia de catálogos de densidades y consistencias con el mismo objetivo. Ecuador por lo tanto se convertiría en el primero de estos países en desarrollar un catálogo de consistencia y densidades a ser usado como herramienta para estimar porciones alimentarias una vez que este sea debidamente validado (Hernández et al., 2015) (López, Longo, Carballido, & Di Carlo, 2006) (Casado, Garcia, & Palacio, 2011).

De los catorce grupos alimentarios expuestos en el catálogo; tomando en consideración a los cinco grupos más grandes, se puede decir que en el grupo de los cereales el arroz es el alimento mayormente consumido. Con respecto al Ecuador, países como Argentina, Brasil y Colombia consumen mayores cantidades de este alimento, en tanto que Perú y Uruguay son menores consumidores de arroz (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013). La carne de pollo perteneciente al grupo de carnes y embutidos es la de mayor consumo en el país; países sudamericanos principalmente Brasil y Argentina consumen carne de vacuno en cantidades superiores (Errecart, 2014). El porcentaje de consumo de la papa, perteneciente al grupo de tubérculos, es de 33% en Sudamérica, porcentaje rebasado por Norte América en donde estados Unidos se ubica como mayor consumidor de este alimento (Independientes, 2008). Dentro del grupo de las frutas, el mango es la fruta tropical de mayor consumo en países sudamericanos como Ecuador, Perú, Brasil y Argentina; México sin embargo supera el consumo de esta fruta en un 20% (Global Business Development Network, 2015). Finalmente, dentro del grupo de lácteos, en Sudamérica los cinco consumidores principales son Uruguay, Argentina, Brasil, Colombia y Chile; Ecuador no se encuentra dentro de este grupo a pesar de que la leche es el lácteo de



mayor consumo (FAO, 2017); este análisis y comparación permite tener una idea del estado nutricional de los pobladores del país con respecto a pobladores de otros países.

De acuerdo a los resultados obtenidos, las porciones alimentarias servidas son diferentes. Se sirven porciones mayores en hogares seguido de restaurantes y finalmente en bares de escuelas. Restaurantes de menor costo sirven porciones más grandes que restaurantes de costo medio o mayor.

El catálogo desarrollado, podría resultar como herramienta útil para la evaluación de consumo alimentario en niños, adolescentes y adultos, tanto en estudios epidemiológicos así como en la práctica clínica. La población en general podría utilizar este catálogo para entender la diferencia de variación del contenido calórico de los alimentos en base a su densidad e información nutricional proporcionada, con el objetivo de moderar las porciones alimentarias servidas y obtener el máximo de beneficio en cuanto a estado nutricional (Troxler, 2014).

El catálogo de densidades y consistencias de alimentos se desarrolló en el marco del proyecto de investigación REDU “Modelamiento de las interacciones entre los factores psicosociales y del entorno con los patrones de alimentación, actividad física, el perfil cardiometabólico y la condición física, en escolares del cantón Cuenca”; los resultados obtenidos a partir de esta investigación contribuyeron con la realización de un atlas fotográfico que se podrá utilizar en Ecuador.

El catálogo ha sido diseñado de tal manera que pueda ser utilizado si dificultad por profesionales de la salud y público en general;

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Los mecanismos de control que fueron empleados en las fases de planificación y diseño aseguraron que los alimentos incluidos en el catálogo propuesto son aquellos consumidos regularmente por la población perteneciente a Cuenca, Ecuador.

El catálogo de densidades y consistencia presentado es el producto obtenido en una primera fase del desarrollo de instrumentos, para su recomendación como herramienta de ayuda en la estimación del tamaño de porciones de alimentos consumidos, es necesario validar el mismo en una muestra representativa de la población. Actualmente, este instrumento no se encuentra en un proceso de validación.

La valoración de los expertos que dirigieron este estudio apunta a favor de la utilización de este instrumento propuesto como herramienta de ayuda en la estimación de porciones de alimento consumidas.

4.2. Recomendaciones

La obtención de medidas de peso de los alimentos a ser incluidos en el catálogo de consistencias y densidades deberían ser recolectadas desde el inicio del estudio, para obtener la mayor cantidad de datos para posterior análisis. Se recomienda obtener un mínimo de treinta medidas de peso por cada alimento, para que su análisis estadístico arroje resultados confiables y para completar la lista preliminar que comprende 219 alimentos.

Finalmente se recomienda realizar el proceso de validación de esta herramienta para garantizar unos resultados confiables.

REFERENCIAS

- Aldo Valcarce. (2007). Principio de Arquímedes. *Universidad de Castilla-La Mancha*, 1–1(3), 120–130.
- ANMAT. (2014). Alimentos Lácteos. *Código Alimentario Argentino*, Artículos: 553 al 642. Retrieved from http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_VIII.pdf
- Azcona, C. (2014). 15 . Valoración del estado nutricional Manual de Nutrición y Dietética. *Manual de Nutrición Y Dietética*, 1, 1–17.
- Berrezueta, A. (2014). Medidas de capacidad y peso, 1(1), 4–9.
- Burke, L. (2015). Métodos de evaluación de la dieta para el atleta: pros y contras de diferentes métodos. *Sports Science Exchange*, 28(150), 1–6. Retrieved from http://www.gssiweb.org/docs/librariesprovider9/sse-pdfs/150_louise_m_burke.pdf?sfvrsn=2
- Carbajal, Á. (2013). Manual de Nutrición y Dietética. *Universidad de Madrid*, 3(1), 1–367. Retrieved from <http://eprints.ucm.es/22755/1/Manual-nutricion-dietetica-CARBAJAL.pdf>
- Casado, J., Garcia, F., & Palacio, J. (2011). *Atlas fotográfico de porciones para cuantificar el consumo de alimentos y nutrientes en Santander, Colombia*. Santander: U. Industrial de Santander. Retrieved from <https://www.linio.com.co/p/atlas-fotografico-de-porciones-para-cuantificar-el-consumo-de-alimentos-y-nutrientes-en-santander-colombia-incluye-cd-varios-autores-tolbs2>
- Centro Español de Metrología. (2005). Metrología Procedimiento de calibración, 13.
- Diaz Mónica. (2015). *Desarrollo de un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos validado para el área urbana del departamento de guatemala*. La Asunción. Retrieved from <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/09/15/Diaz-Monica.pdf>
- EDOM. (2006). OMCL Network of the Council of Europe QUALITY ASSURANCE DOCUMENT, 1(October), 1–11.
- Errecart, M. V. (2014). Análisis Del Mercado Mundial de Carnes. *Cere*, 1, 35.
- Fagúndez, L. J. M., Torres, A. R., Sánchez, M. E. G., de Torres Aured, M. L., Rodrigo, C. P., & Rocamora, J. A. I. (2015). Historia dietética: Metodología y aplicaciones. *Nutricion Hospitalaria*, 31, 57–61. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup3.8752>
- FAO. (2017). El sector lechero mundial: Datos.
- Fao (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2013). Seguimiento del mercado del arroz – Enero de 2013, 1–4.
- Global Business Development Network. (2015). Mercado Mundial del Mango. Oferta, Demanda y Proyecciones. *Prospectiva 2020 Foresight*.
- María Daniela Moscoso Aguilar
- Mariela Estefania Ochoa Barreto

- González, A. (2015). DENSIDAD RELATIVA = SPECIFIC GRAVITY , para instrumentistas y lingüistas. *Tiempo Real SA*, 1(1), 1–5.
- Hernández, P., Bernal, J., Morón, M., Velazco, Y., Orúa, E., & Mata, C. (2015). Desarrollo de un atlas fotográfico de porciones de alimentos venezolanos. *Revista Española de Nutrición Humana Y Dietética*, 19, 68–76. <https://doi.org/10.14306/renhyd.0.0.132>
- Independientes, E. (2008). El Año Internacional de la Papa 2008 La economía mundial de la papa.
- INEC. (2014). Encuesta Nacional De Salud y Nutrición 2011 - 2013. *Ensanut 2011*, 47. Retrieved from www.ecuadorencifras.gob.ec/...inec/Estadisticas
- Iñarritu Perez M. (2015). Elaboración de una dieta. *Nutricion*, 1, 36.
- Juárez, M., del Toro, G., & Balderas, J. (2012a). Manual Para Laboratorio De Fisicoquímica De Alimentos. *Instituto Politécnico Nacional Unidad Profesional Interdisciplinaria De Biotecnología* , (UPIBI), 13.
- Juárez, M., del Toro, G., & Balderas, J. (2012b). Manual Para Laboratorio De Fisicoquímica De Alimentos. *Instituto Politécnico Nacional Unidad Profesional Interdisciplinaria De Biotecnología* , (UPIBI), 13. Retrieved from [http://www.biblioteca.upibi.ipn.mx/Archivos/Material Didactico/MANUAL DE FISICOQ. DE ALIM..pdf](http://www.biblioteca.upibi.ipn.mx/Archivos/Material_Didactico/MANUAL_DE_FISICOQ_DE ALIM..pdf)
- López, L., Longo, E., Carballido, M., & Di Carlo, P. (2006). Validación del uso de modelos fotográficos para cuantificar el tamaño de las porciones de alimentos. *Revista Chilena de Nutrición*, 33. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182006000500004>
- Macías Matos, C., Díaz Sánchez, M. E., & Pita Rodríguez, G. M. (2011). Estilos de vida, sobrepeso y obesidad en adolescentes de enseñanza media de La Habana. *Revista Española de Nutrición Humana Y Dietética*, 16(2), 45–53. <https://doi.org/10.14306/renhyd>.
- Marocos Suárez, Victoria (AESAN); Rubio Mañas, Josefa (AESAN); Galindo Moreno Eva (Demométrica); De la Fuente Prieto, Davis (Demométrica); Heras Flor, Alfredo (Demométrica); Bustamante Bustamante, F. (Demométrica). (2013). Atlas Fotográfico ENALIA.
- Navarro, A. N., Marrero, S. C., & Moya, S. P. (2016). Intercambio Y Medidas Caseras En Nutrición Humana Y Dietética . *Universidtat d' Alacant*, 1, 16.
- Ochoa, Angélica; Verstraeten, Roosmarijin; Lachat, Carl; Andrade Susana, Van Camp, John; Donoso Silvana & Kolsteren, Patrick (2014). Dietary intake practices associated with cardiovascular risk in urban and rural Ecuadorian adolescents: a cross-sectional study. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-939>



- Ortega, R. M., Perez-Rodrigo, C., & Lopez-Sobaler, A. M. (2015). Dietary assessment methods: dietary records. *Spanish Journal of Community Nutrition*, 21(Supl.1), 34–41. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup3.8749>
- Porca Fernández, C., Tejera Pérez, C., Castañeda, V. B., Manuel, J., Almeida, G., & Bellido Guerrero, D. (2016). Nuevo enfoque en la valoración de la ingesta dietética. Key words. *Nutr Clin Med*, 95(22), 95–107. <https://doi.org/10.7400/NCM.2016.10.2.5040>
- Román, K. (2014). *Estandarización de porciones en la comunidad de naranjillo gonzánama, loja*. Retrieved from <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8908/DISERTACIÓN KATHERINE ROMÁN TOBAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rubio, M. G. (n.d.). Aprendiendo a contar raciones de HC.
- Sabaté, J., & Sabaté, J. (2014). Estimación de la ingesta dietética : métodos y desafíos. Estimación de la ingesta dietética : métodos y desafíos, (January).
- Stata Press. (2017). *USER ' S Guide*. Retrieved from <https://www.stata.com/manuals/u.pdf>
- Troxler, S. (2014). North Carolina Department of Agriculture and Consumer Services. *Division, Drug Protection, 1070(919)*, 1–5.
- Vite, L. (2014). Principio de Arquímedes. *Vida Científica*, 2. Retrieved from <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n3/index.html>
- Witriw, A., & Ferrari, M. (2015). Contenidos teóricos. Evaluación nutricional. *Conceptos Básicos de Antropometría*, 27–35. Retrieved from <http://www.fmed.uba.ar/depto/nutrievaluacion/2015/evaluacion.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Preparaciones alimentarias más consumidas clasificadas en grupos alimentarios.

Grupos alimentarios	Alimentos filtrados de la base del proyecto REDU
ARROCES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arroz blanco 2. Arroz dorado 3. Chaul afán 4. Arroz marinero 5. Arroz pillo (huevo, queso y jamón) 6. Churrasco
CARNES Y EMBUTIDOS	<ol style="list-style-type: none"> 7. Seco de pollo 8. Pollo frito 9. Carne de res al jugo 10. Carne de res frita 11. Vienesita frita 12. Pollo asado 13. Carne de chancho asada 14. Carne de res asada 15. Guatita 16. Chuleta de cerdo frita 17. Fritada 18. Cuy asado 19. Mortadela frita 20. Carne de chancho al jugo 21. Chuzos 22. Salchicha frita 23. Seco de chivo 24. Carne de res apanada 25. Jamón frito 26. Nuggets de res frito 27. Chorizo frito 28. Hígado de res al jugo 29. Hígado de res frito 30. Pollo al horno 31. Carne apanada

	<p>32. Fritada 33. Carne de cerdo al horno 34. Carne de cerdo apanada 35. Estofado de vienesa 36. Carne salteada con verduras 37. Pollo broaster 38. Locro de papas 39. Lomo con champiñones 40. Morcillas 41. Pollo al grill</p>
CARBOHIDRATOS	<p>42. Pan blanco de trigo 43. Empanada de quesillo 44. Empanada rellena de pollo 45. Empanada rellena de carne 46. Tallarín con pollo 47. Tallarín con carne 48. Tallarín con atún 49. Tallarín chifa (camarón, carne de cerdo, lengua) 50. Papas al jugo 51. Pan enquesillado 52. Papas cocinadas 53. Pan bolillo de trigo 54. Puré de papas 55. Papas con cuero 56. Llapingacho 57. Pan integral de trigo 58. Tortilla de papa 59. Pan de molde 60. Arepas 61. Tostada de jamón y queso 62. Quimbolitos 63. Empanada de verde 64. Yucas cocinadas 65. Yucas fritas 66. Pan mestizo 67. Pan de yuca 68. Tallarín 69. Macarrones con queso 70. Pasta con mariscos</p>

MARISCOS:	71. Pescado frito 72. Encebollado de pescado 73. Ceviche de camarón 74. Trucha frita 75. Atún enlatado 76. Camarón apanado 77. Corvina frita 78. Sango de camarón 79. Corvina apanada 80. Camarones fritos 81. Pescado al jugo 82. Sardina enlatada 83. Caldo de bagre 84. Caldo de cangrejo 85. Pescado al vapor 86. Ceviche de camarón
SOPAS Y CREMAS	87. Sopa de fideos 88. Caldo de carne de res 89. Sopa de lentejas 90. Sopa de arroz de cebada 91. Sopa de avena 92. Caldo/aguado de pollo y menudencias 93. Caldo de pata de res con mote 94. Crema de verduras 95. Sopa de lentejas 96. Sopa de bolas de verde 97. Sopa de col 98. Sopa de habas 99. Sopa de zambo 100. Sopa de tallarín 101. Sopa de porotos 102. Sopa de coliflor 103. Sopa de mote casado (fréjol y mote) 104. Caldillo de huevo 105. Consomé
ENSALADAS	106. Lechuga, tomate y cebolla 107. Mellocos, tomate y cebolla 108. Arveja, poroto, choclo, zanahoria, brócoli 109. Pimiento, cebolla, tomate, pepinillo

	110. Tomate 111. Remolacha 112. Col morada 113. Rábano 114. Aguacate 115. Lechuga sola 116. Zanahoria y remolacha 117. Brócoli solo (al vapor) 118. Coliflor solo (al vapor)
LÁCTEOS	119. Queso 120. Leche 121. Yogurt 122. Mantequilla 123. Leches saborizadas
CONFITERÍA Y SNACKS	124. Torta 125. Caramelos 126. Papa frita (chips) 127. Helado 128. Canguil 129. Galletas 130. Galletas con relleno 131. Espumilla 132. Chocolate 133. Cereales 134. Barras energéticas 135. Alfajores 136. Habas saladas (en funda) 137. Chifles (caseros) 138. Yuca frita (caseros) 139. Suspiros 140. Gelatina 141. Helado 142. Browni 143. Maní confitado 144. Coco confitado 145. Choco bananos 146. Arepas dulces 147. Donas

	148. Mousses de diferentes sabores
COMIDA RÁPIDA Y ADEREZOS	149. Salchipapas 150. Hamburguesa 151. Lasaña 152. Sánduche de queso y jamón 153. Pizza 154. Hot Dog 155. Tostada 156. Sánduche de pernil 157. Emborrajados 158. Ají 159. Salsa de Tomate 160. Mayonesa 161. Sánduche de mermelada 162. Empanada chilena 163. Tacos 164. Tortilla de plátano maduro y queso 165. Croqueta de jamón y queso 166. Cubanos
FRUTAS	167. Manzana 168. Guineo 169. Mango 170. Naranja 171. Durazno 172. Uva 173. Mandarina 174. Pera 175. Papaya 176. Fresa 177. Piña 178. Sandía 179. Capulí 180. Melón 181. Ciruelas 182. Aguacate 183. Ensaladas de frutas 184. Frutas en almíbar
JUGOS Y BEBIDAS	185. Café con leche

	<ul style="list-style-type: none">186. Café en agua187. Horchata188. Agua pura189. Refrescos con gas190. Jugo con saborizantes artificial191. Jugo de frutas192. Colada de harinas193. Batidos de frutas194. Chocolate195. Te196. Agua mineral
OTROS	<ul style="list-style-type: none">197. Menestra de lenteja198. Menestra de porotos199. Menestra de arveja200. Huevo frito201. Mote pillo202. Mote203. Tortilla de huevo204. Tortilla de papa205. Humitas206. Tamales207. Bolón de verde 208. Huevo revuelto209. Huevo tibio210. Omelett de huevo211. Huevo cocinado212. Mote sucio213. Tortilla de vegetales

Anexo 2: Modelo de los oficios que firmaron los representantes de los colegios que participaron en el estudio

Oficio No. 00400-NUTRITION-17
Cuenca, 21 de noviembre de 2017

Msc. Mauricio Pesantez
Rector de la Unidad Educativa Alborada
Su despacho

De mi consideración

Reciba un cordial saludo, de quienes conformamos el proyecto de tesis “Catálogo fotográfico como herramienta para la estimación de la ingesta alimentaria en niños y adultos” y “Catálogo de consistencia y densidad de alimentos como herramienta para estimación de porciones alimenticias de niños y adultos”, los mismos que se encuentran en el marco del proyecto de investigación REDU “Modelamiento de las interacciones entre los factores psicosociales y del entorno con los patrones de alimentación, actividad física, el perfil cardiometabólico y la condición física, en escolares del cantón Cuenca”.

La presente tiene por objeto solicitarle su autorización para desarrollar entrevistas a profundidad y conformación de grupos focales con encargados de bares y madres de familia de niños de 6 a 12 años de edad; la información obtenida servirá para identificar los alimentos más consumidos por los niños, y posteriormente armar un catálogo que se usará para estimar porciones de ingesta alimentaria. Se adjunta el protocolo de tesis aprobado por la Universidad de Cuenca, para su conocimiento y fines que estime conveniente.

Esperando contar con su autorización y colaboración para realizar el presente proyecto le anticipo mi agradecimiento.

Cordialmente

Dra. Silvana Donoso
Directora del proyecto de tesis

Dra. Angélica Ochoa
Directora del proyecto REDU

Anexo 3: Prototipo de entrevistas a profundidad


Universidad de Cuenca
Facultad de Ciencias Químicas-Carrera de Bioquímica y Farmacia

Entrevista dirigida a las madres de niños de edades comprendidas entre 6 a 12 años de la ciudad de Cuenca-Azuay, Ecuador

1. Datos de identificación

- Nombre de la madre:

- Teléfono/celular:

- Edad del niño:

- Institución educativa a la que asiste el niño:

- Dirección de la Institución educativa:

- Pensión de la institución educativa:

2. Alimentos más preparados por la madre del niño en su hogar:

Anexo 4: Lista de alimentos obtenida del cruce de entrevistas a profundidad y lista de la base de datos del proyecto de investigación REDU

1 Arroz blanco	74 Atún enlatado	147 Sánduche de queso y jamón
2 Arroz dorado	75 Camarón apanado	148 Pizza
3 Chaul afán	76 Sango de camarón	149 Hot Dog
4 Arroz marinero	77 Corvina apanada	150 Tostada
5 Arroz pillo (huevo, queso y jamó)	78 Camarones fritos	151 Sánduche de pernil
6 Churrasco	79 Pescado al jugo	152 Emborrajados
7 Seco de pollo	80 Sardina enlatada	153 Ají
8 Pollo frito	81 Caldo de bagre	154 Salsa de Tomate
9 Carne de res al jugo	82 Caldo de cangrejo	155 Mayonesa
10 Carne de res frita	75 Atún enlatado	156 Sánduche de mermelada
11 Vienesita frita	76 Camarón apanado	157 Empanada chilena
12 Pollo asado	77 Sango de camarón	158 Tacos
13 Carne de chanco asada	78 Corvina apanada	159 Tortilla de plátano maduro y que
14 Carne de res asada	79 Camarones fritos	160 Croqueta de jamón y queso
15 Guatita	80 Pescado al jugo	161 Cubanos
16 Chuleta de cerdo frita	81 Sardina enlatada	162 Manzana
17 Fritada	82 Caldo de bagre	163 Guineo
18 Cuy asado	83 Caldo de cangrejo	164 Mango
19 Mortadela frita	76 Atún enlatado	165 Naranja
20 Carne de chanco al jugo	77 Camarón apanado	166 Durazno
21 Chuzos	78 Sango de camarón	167 Uva
22 Salchicha frita	79 Corvina apanada	168 Mandarina
23 Seco de chivo	80 Camarones fritos	169 Pera
24 Carne de res apanada	81 Pescado al jugo	170 Papaya
25 Jamón frito	82 Sardina enlatada	171 Fresa
26 Nuggets de res frito	83 Caldo de bagre	172 Piña
27 Chorizo frito	84 Caldo de cangrejo	173 Sandía
28 Hígado de res al	77 Atún enlatado	174 Capulí

jugo		
29 Hígado de res frito	78 Camarón apanado	175 Melón
30 Pollo al horno	79 Sango de camarón	176 Ciruelas
31 Carne apanada	80 Corvina apanada	177 Ensaladas de frutas
32 Estofado de vienesa	81 Camarones fritos	178 Frutas en almíbar
33 Carne de cerdo al horno	82 Pescado al jugo	179 Horchata
34 Carne de cerdo apanada	83 Sardina enlatada	180 Agua pura
35 Pollo a la plancha	84 Caldo de bagre	181 Refrescos con gas
36 Carne salteada con verduras	85 Caldo de cangrejo	182 Jugo con saborizantes artificial
37 Pollo broaster	78 Atún enlatado	183 Jugo de frutas
38 Locro de papas	79 Camarón apanado	184 Colada de harinas
39 Lomo con champiñones	80 Sango de camarón	185 Batidos de frutas
40 Morcillas	81 Corvina apanada	186 Chocolate
41 Pan blanco de trigo	82 Camarones fritos	187 Te
42 Empanada de quesillo	83 Pescado al jugo	188 Agua mineral
43 Empanada rellena de pollo	84 Sardina enlatada	189 Café con leche
44 Empanada rellena de carne	85 Caldo de bagre	190 Café en agua
45 Tallarín con pollo	86 Caldo de cangrejo	191 Menestra de lenteja
46 Tallarín con carne	79 Atún enlatado	192 Menestra de porotos
47 Tallarín con atún	80 Camarón apanado	193 Menestra de arveja
48 Tallarín chifa (camarón, carne de res)	81 Sango de camarón	194 Huevo frito
49 Papas al jugo	82 Corvina apanada	195 Mote pillo
50 Pan enquesillado	83 Camarones fritos	196 Mote
51 Papas cocinadas	84 Pescado al jugo	197 Tortilla de huevo
52 Pan bolillo de trigo	85 Sardina enlatada	198 Tortilla de papa
53 Puré de papas	86 Caldo de bagre	199 Humitas
54 Papas con cuero	87 Caldo de cangrejo	200 Tamales



55 Llapingacho	80 Atún enlatado	201 Bolón de verde
56 Pan integral de trigo	81 Camarón apanado	202 Huevo revuelto
57 Tortilla de papa	82 Sango de camarón	203 Huevo tibio
58 Tallarín	83 Corvina apanada	204 Omelett de huevo
59 Macarrones con queso	84 Camarones fritos	205 Huevo cocinado
60 Pasta con mariscos	85 Pescado al jugo	206 Mote sucio
61 Pan de molde	86 Sardina enlatada	207 Tigrillo
62 Arepas	87 Caldo de bagre	208 Tortilla de vegetales
63 Tostada de jamón y queso	88 Caldo de cangrejo	209 Choripán
64 Quimbolitos	81 Atún enlatado	210 Sánduche de pollo
65 Empanada de verde	82 Camarón apanado	211 Papas fritas
66 Yucas cocinadas	83 Sango de camarón	212 Reina Claudia
67 Yucas fritas	84 Corvina apanada	213 Sopa de garbanzos
68 Pan mestizo	85 Camarones fritos	214 Tostado
69 Pan de yuca	86 Pescado al jugo	215 Maduro cocinado
70 Pescado frito	87 Sardina enlatada	216 Choclo
71 Encebollado de pescado	88 Caldo de bagre	217 Tortilla de Choclo
72 Ceviche de camarón	89 Caldo de cangrejo	218 Sopa de mellocos
73 Trucha frita	82 Atún enlatado	219 champiñones

Anexo 5: Validación de datos de pesos y volúmenes

RESULTS OF VALIDATION:

Records missing in data file 1: 0
Records missing in data file 2: 0

Number of common records found: 1772
Number of fields checked per record: 11
Total number of fields checked: 19492

0 out of 1772 records had errors (0.00 pct.)
0 out of 19492 fields had errors (0.00 pct.)

RESULTS OF VALIDATION:

Records missing in data file 1: 0
Records missing in data file 2: 0

Number of common records found: 2042
Number of fields checked per record: 10
Total number of fields checked: 20420

0 out of 2042 records had errors (0.00 pct.)
0 out of 20420 fields had errors (0.00 pct.)

RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN:

Registros perdidos en archivo 1: 0
Registros perdidos en archivo 2: 0

Número de registros comunes: 853
Número de campos/registro comprobados: 10
Número total de campos comprobados: 8530

0 de 853 registros tenían errores (0.00 pct.)
0 de 8530 campos tenían errores (0.00 pct.)

Anexo 6: Pruebas de verificación de balanzas y material volumétrico

Volumen de referencia vs volumen medido por el vaso de la balanza, expresado en ml

Volumen de Referencia (ml)	Volumen medido (ml) Balanza A	Volumen medido (ml) Balanza B	Volumen medido (ml) Balanza C	Volumen medido (ml) Balanza D	X de los volúmenes medidos (ml)	SD de los volúmenes medidos	% CV
100	100	100	100	100	100,00	0,00	0,00
200	200	200	199	200	199,75	0,50	0,25
300	300	300	299	300	299,75	0,50	0,17
400	400	400	399	400	399,75	0,50	0,13
500	500	500	499	500	499,75	0,50	0,10
600	600	600	599	600	599,75	0,50	0,08
700	700	700	700	700	700,00	0,00	0,00
800	800	800	800	800	800,00	0,00	0,00
900	900	900	900	900	900,00	0,00	0,00
1000	1000	1000	1000	1000	1000,00	0,00	0,00

- *X: promedio de los valores medidos*
- *SD: desviación estándar de los valores medidos*
- *%CV: coeficiente de variación de los valores medidos.*

Pesos del volumen de referencia

Volumen de Referencia (ml)	Peso medido (g) Balanza A	Peso medido (g) Balanza B	Peso medido (g) Balanza C	Peso medido (g) Balanza D	X de los pesos medidos (g)	SD de los pesos medidos	% CV
100	99	98	99	99	98,75	0,50	0,51
200	199	198	199	199	198,75	0,50	0,25
300	300	298	299	299	299,00	0,82	0,27
400	400	399	399	399	399,25	0,50	0,13
500	500	499	499	499	499,25	0,50	0,10
600	600	600	600	599	599,75	0,50	0,08
700	700	700	700	699	699,75	0,50	0,07



800	800	799	800	799	799,50	0,58	0,07
900	900	900	900	899	899,75	0,50	0,06
1000	1000	999	1000	999	999,50	0,58	0,06

- *X*: promedio de los valores medidos
- *SD*: desviación estándar de los valores medidos
- *%CV*: coeficiente de variación de los valores medidos.

Pesos de referencia vs pesos medidos por las balanzas

Peso de Referencia (g)	Peso medido (g) Balanza A	Peso medido (g) Balanza B	Peso medido (g) Balanza C	Peso medido (g) Balanza D	X de los pesos medidos (g)	SD de los pesos medidos	% CV
200	200	199	200	200	199,75	0,50	0,25
200	200	199	200	200	199,75	0,50	0,25
200	200	199	200	200	199,75	0,50	0,25
200	200	199	199	200	199,50	0,58	0,29
200	200	199	200	200	199,75	0,50	0,25
200	200	199	199	200	199,50	0,58	0,29
200	200	199	199	200	199,50	0,58	0,29
200	200	199	200	200	199,75	0,50	0,25
200	200	199	199	200	199,50	0,58	0,29
200	200	199	200	200	199,75	0,50	0,25

- *X*: promedio de los valores medidos
- *SD*: desviación estándar de los valores medidos
- *%CV*: coeficiente de variación de los valores medidos.

Pesos medidos con volumen de referencia constante

Volumen de	Peso medido (g)	Peso medido (g)	Peso medido (g)	Peso medido (g)	X de los pesos medidos (g)	SD de los pesos medidos	% CV
-------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	-------------

Referencia (ml)	Balanza A	Balanza B	Balanza C	Balanza D			
500	499	499	499	500	499,25	0,50	0,10
500	499	499	500	499	499,25	0,50	0,10
500	499	499	500	500	499,50	0,58	0,12
500	499	499	500	500	499,50	0,58	0,12
500	499	499	498	499	498,75	0,50	0,10
500	499	499	499	500	499,25	0,50	0,10
500	499	499	499	500	499,25	0,50	0,10
500	499	500	500	500	499,75	0,50	0,10
500	499	499	500	500	499,50	0,58	0,12
500	499	499	500	500	499,50	0,58	0,12

- *X*: promedio de los valores medidos
- *SD*: desviación estándar de los valores medidos
- *%CV*: coeficiente de variación de los valores medidos.

Anexo 7: Conformación de los hogares participantes del estudio

Hogares	Número de encuestados en cada hogar	Menores a 6 años	6 a 12 años	12 a 18 años	Mayores a 18 años
1	5	1	2	0	2
2	4	1	1	0	2
3	3	1	0	0	2
4	5	0	1	1	3
5	4	0	1	1	2
6	5	0	1	1	3
7	2	0	0	0	2
8	4	0	1	2	1
9	2	0	1	0	1
10	5	0	1	0	4
11	4	0	1	2	1
12	2	0	1	0	1
13	2	0	1	0	1
14	2	0	2	0	0
15	2	1	0	0	1

16	2	0	2	0	0
17	2	0	1	0	1
18	6	0	3	1	2
19	4	0	1	0	3
20	2	0	1	0	1
21	2	0	2	0	0
22	4	0	1	0	3
23	2	0	1	0	1
24	2	0	0	1	1
25	2	1	1	0	0
26	5	1	2	1	1
27	4	0	0	0	4
28	2	0	1	0	1
29	4	1	1	0	2
30	3	0	2	1	0
31	4	2	1	0	1
32	3	0	3	0	0
33	2	2	0	0	0
34	4	2	2	0	0
35	4	0	2	2	0