

## **DESARROLLO HISTÓRICO Y PERCEPCIÓN DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES EN COSTA RICA**

**Jesennia Ma. Chavarría Vásquez**

jcha@una.ac.cr

**Eduardo Chaves Barboza**

echav@una.ac.cr

Escuela de Matemática,  
Universidad Nacional .

### **Resumen**

Primeramente, se expone el desarrollo histórico del Sistema Internacional de Unidades (SIU). Luego, se describen la estructura organizacional y el marco legal resultantes de la implementación de dicho sistema en Costa Rica y su vinculación con el Sistema Metrológico Mundial. Finalmente, se analiza la percepción de los costarricenses ante el proceso de sustitución de medidas tradicionales por las del SIU.

### **Abstract**

Firstly, the historical development of the International System of Units is exposed. Then, the organizational structure and the legal frame resulting from the implementation of such system in Costa Rica are described, and also their links to Metrology International System.

Finally, an analysis in made about the perception of the Costa Rican Population facing the substitution of the traditional measures by the International Units System.

## Palabras Clave

Medidas, historia, sistema internacional de unidades, creencias.

## INTRODUCCIÓN

En la necesidad intrínseca del ser humano de conocer su pasado, las costumbres, las leyes y el legado de sus antepasados se desarrolla un interés por el análisis del proceso de implementación del Sistema Internacional de Unidades en Costa Rica, desde diferentes aristas: el trasfondo legal, organizativo e histórico, así como, la percepción que tuvo la población ante la sustitución de las unidades de medida que tradicionalmente se utilizaban como: la yarda, el pie, el cuartillo, entre otros, por las unidades del Sistema Internacional.

Este análisis, corresponde a uno de los muchos esfuerzos que se están haciendo en el seno de la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional, por brindarle un espacio a la historia de la matemática y en especial, al saber matemático utilizado en nuestros pueblos costarricenses. Esta iniciativa se adscribe al proyecto Museo Físico y Virtual de Historia y Filosofía de la Matemática denominado “Juan Félix Martínez”, el cual pretende o plantea dentro de sus objetivos, poner a disposición de todo el público la historia de la matemática, hacer emerger el aspecto humanístico de la misma y demostrar que el desarrollo matemático corresponde a un esfuerzo colectivo.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos e intereses propuestos, se procedió a una revisión sistemática de bibliografía, pero además, dadas las características y requerimientos de la investigación, la metodología a seguir se extiende a una labor epistemológica, pero a la vez antropológica, que requiere de la etnografía para la realización de sus estudios, mismos que “que tratan con la descripción cultural basada en la participación de la investigadora o investigador en la vida diaria de un grupo cultural definido, . . . describe la cultura como conocimiento compartido y entendimiento de sentido común de los miembros de un grupo determinado apropiado a tal escenario” (Muela-Meza, Zapopan Martín, 2004). Pretendemos mostrar, el conocimiento brindado por rostros populares de zonas rurales y urbanas,

de distintos estratos sociales que con sus anécdotas han enriquecido el camino trazado.

Dada la complejidad de la investigación en lo que respecta al desarrollo histórico y percepción del proceso de implementación del Sistema Internacional de Unidades en Costa Rica, se decidió iniciar con la historia del desarrollo de este sistema a nivel internacional, el trasfondo legal y organizacional que se requirió para su ejecución y la percepción de costarricenses ante el periodo de sustitución de medidas tradicionales. Definiremos, medidas tradicionales como aquella medida de uso generalizado por un sector poblacional previo a la declaración del Sistema Internacional de Unidades (SIU) como oficial en Costa Rica por la ley 5292 del setiembre de 1974.

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

En el presente trabajo se plantean los siguientes objetivos:

- i. Describir el desarrollo histórico del Sistema Internacional de Unidades.
- ii. Detallar el proceso legal y de organización para la implementación del SIU en Costa Rica.
- iii. Determinar la percepción de costarricenses hacia el proceso de sustitución de medidas tradicionales por las del sistema internacional de unidades.

El cumplimiento de estos objetivos se logró luego de 15 meses de trabajo de campo, durante los cuales tres investigadores efectuaron 15 entrevistas y coordinaron los esfuerzos de estudiantes de los cursos de Matemática Fundamental II del II ciclo del 2006, así como, estudiantes del curso de Seminario de Investigación Dirigido I del I ciclo del 2007, para la realización de 57 entrevistas focales, en distintas zonas del territorio nacional, que incluyen los cantones de Puriscal, Palmares de Alajuela, San Ramón, San Rafael de Heredia, centro de Limón, Liberia, San Carlos, Pérez Zeledón, San Pedro de Poás, Acosta, Buenos

Aires de Puntarenas, Desamparados, Uvita de Puntarenas, Bahía de Puntarenas, Escazú, Moravia, Tibás, Grecia, entre otros.

Las entrevistas se realizaron con un enfoque etnográfico, pues procuraron la introducción de los investigadores en el campo para determinar como ocurren las cosas en su estado natural. En este sentido, se propuso descubrir las opiniones, los valores, las perspectivas, los comportamientos y las motivaciones de las personas entrevistadas con relación a las medidas tradicionales, y más aún, el modo en que estos elementos cambian con el tiempo o de una situación a otra.

Por lo tanto, esta investigación halló en la etnografía una opción que llevó a resultados difíciles de obtener con métodos cuantitativos, pero que demandó requisitos en cada uno de sus investigadores, entre los cuales se pueden mencionar una gran apertura mental; es decir, una actitud espiritual, anímica y psíquicamente adecuada, ya que se buscó un nuevo conocimiento y una nueva comprensión.

Por otra parte, la selección de las personas que se entrevistaron se realizó mediante la técnica denominada muestreo teórico. Un procedimiento abierto y “ad hoc”, que consistió en elegir los casos según criterios concretos que busca enriquecer el desarrollo de teoría en torno a la historia de la medida en Costa Rica, controlando de esta forma un proceso progresivo de selección de sujetos y de datos (Flick, 2002).

En este sentido, los setenta y dos sujetos participantes en la entrevista fueron elegidos considerando las siguientes características:

- i. Ser personas que hayan utilizado cotidianamente las unidades tradicionales y los instrumentos que les corresponden, antes y después setiembre de 1974 (fecha de la ley de la República 5292, que implantó el uso del Sistema Internacional de Unidades en Costa Rica).
- ii. Ser personas costarricenses o que tengan al menos 30 años de vivir en Costa Rica.

Por otra parte, se realizó una integración entre la recogida de los datos y su proceso de análisis; es decir, a medida que avanzaba el trabajo, los investigadores consideraban la información obtenida para la determinación de los nuevos sujetos por entrevistar.

De esta forma se buscó seleccionar sujetos que presentaban variedad en cuanto a experiencia laboral y ubicación geográfica. Por ejemplo, se han integrado personas dedicadas a la agricultura, la talabartería, las labores del hogar, la administración, la educación, la construcción y el comercio, entre otros; además, se ha logrado representación de diferentes zonas del país.

Dado que con este método de muestreo se plantea la posibilidad teóricamente ilimitada de integrar nuevas personas al estudio, se ha decidido seguir el criterio de “saturación teórica”, como aquel que permitirá determinar cuando dar por terminado el estudio. Esto es, cuando los investigadores consideren que la teoría se encuentra en un nivel de desarrollo tal que la incorporación de nuevos casos redunden en cuanto su aportación.

Por su parte, las entrevistas enfocadas consistieron en un intercambio verbal para recopilar información durante encuentros privados de gran cordialidad, donde los sujetos contaron su historia, dieron su versión de los hechos y respondieron a preguntas concretas pero abiertas (Sierra, 1998).

Por su naturaleza poco estructurada, cada entrevista tuvo sus propias particularidades en cuanto a procedimientos, enfoque, extensión y profundidad. No obstante, el cumplimiento de los objetivos de la investigación se logró mediante el seguimiento de algunas pautas generales para las actividades conversatorias, entre ellas:

- iii. La elaboración previa de una guía de entrevista, que ordenó los temas relevantes y aseguró que éstos fueran cubiertos durante la actividad por todos los entrevistados.
- iv. La búsqueda de acuerdos en puntos claves, como los motivos y las intenciones de las entrevistas, la posibilidad de utilizar la grabadora y/o la cámara fotográfica, el lugar y el momento de las actividades de recolección de información.
- v. El establecimiento de un “rapport”, dejando que el entrevistado comenzara hablando durante un lapso sin una estructura de relato.

- vi. La promoción de un clima natural de conversación, que promoviera relaciones favorables con cada uno de los entrevistados.
- vii. La emanación unidireccional de la información desde el entrevistado, donde las intervenciones del entrevistador procuraban la participación de su interlocutor, evitando la predeterminación de frases o categorías que pudieran ser utilizadas en las respuestas.
- viii. La gestión de una entrevista ininterrumpida y con la total atención del entrevistado y del entrevistador.
- ix. El empleo de la diplomacia ante la confrontación de las contradicciones discursivas del entrevistado.
- x. La aplicación de refuerzos gestuales cuando el entrevistado llegaba al núcleo temático.
- xi. La garantía, ante los entrevistados, que los investigadores actuarían con responsabilidad y honestidad en la utilización de la información, guardando siempre la confidencialidad de las fuentes.

En todos los casos, la información obtenida en las entrevistas se recogió utilizando como recursos una micrograbadora y una cámara fotográfica.

Las fonograbaciones fueron transcritas y completadas tal y como lo indican Colás y Buendía (1998:263): “El entrevistador es el mejor transcriptor, puesto que podrá completar la audición con indicaciones de tono, vacilaciones, etc. Que pueden llegar a ser esenciales para la comprensión”. Las fotografías fueron ordenadas en una base de datos y coadyuvieron en los procesos de análisis de la información.

Por su parte, el análisis de la información se realizó por medio de los procesos de codificación y de categorización. La codificación consistió en una selección de la información relevante y en su reorganización, en el sentido planteado por Strauss

y Corbin (1990: 57), es decir, “representando las operaciones por los cuales los datos se desglosan, conceptualizan y vuelven a reunir en nuevas maneras”.

Para lograr esto se segmentaron los fenómenos considerando sus propiedades y se clasificaron por sus unidades de significado, para asignarles conceptos, o como dicen Böhm y cols. (1992), “códigos”.

Por su parte, la categorización se realizó mediante la síntesis de estos “códigos” de conceptos más genéricos, y la determinación de las relaciones entre éstos, es decir, formulación de redes categoriales (Flick, 2002); es decir, la comparación, la contrastación, la agregación y la ordenación, permitieron “el establecimiento de los esquemas de clasificación para la organización de los datos” (Goetz y Le Compte, 1988:177), en un proceso de categorización.

## **ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

Es pertinente que establezcamos una breve reseña histórica de los orígenes y desarrollo del sistema internacional de unidades, partiendo desde diferentes sistemas de medición que fueron utilizados por diversas culturas.

Se tiene registro de que las primeras unidades de longitud tuvieron una esencia antropológica: el codo, el pie, la pulgada, entre otras, y sus patrones correspondientes eran conservados y vigilados escrupulosamente. Los hebreos los guardaban en el templo, en Atenas se hacía custodiar por guardias, los romanos los guardaban en el Capitolio. (1982, IICA)

En el antiguo Egipto, medidas de longitud, de superficie y de volumen correspondían a un sistema decimal de numeración, el cual se utilizaba también para expresar los múltiplos de las medidas básicas, como por ejemplo, dado el meh o codo como unidad básica, establecieron el khet era igual a 100 codos. No obstante, tenía la particularidad de no utilizar fracciones decimales, sino la sexta parte o 1/24 parte.

Por otra parte, el desarrollo del sistema sexagesimal de los sumerios y babilonios tuvo una fuerte influencia en la medición del tiempo de las antiguas culturas mesopotámicas, influencia que ha perdurado hasta la fecha en la civilización occidental.

Los romanos, heredaron por su parte a Europa los primeros hábitos en la expresión de cantidades de pesos y medidas. Éstas se basaban en el pes o pie, libra, el amphora (pie cúbico) y el jugerum (2 por 120 pies cuadrados). Luego de la caída del Imperio Romano de Occidente, se diversificaron los tipos de pesos y medidas, lo que condujo a una enorme confusión; es en el año 789 d.C, que Carlo Magno instituye un único sistema de unidades en todos los países de su imperio, dicho decreto estuvo vigente exclusivamente en el tiempo de vida de dicho emperador. (Viquez, 1987)

La economía, y particularmente el comercio, evidenció la necesidad de una uniformidad en las unidades de medición para las sociedades europeas sobre todo a partir del siglo XV (Viquez, 1987). Los grandes reinos como Francia e Inglaterra intentaron introducir sistemas de medición únicos, de esta forma, aparece la libra de peso de marco como unidad de masa en Francia o la libra avoirdupois en Inglaterra, sin embargo, su imposición en otros reinos no fue posible. No fue sino hasta 1670 que el francés Gabriel Mouton (1618-1664) propuso un sistema universal de medidas basado en la longitud de un arco de meridiano equivalente a 1/60 de grado,

En 1791, en los albores de la Revolución Francesa, la Asamblea Constituyente solicitó a la Academia de Ciencias de Francia la elaboración de un sistema de medidas nacional. La Academia nombró una comisión constituida por científicos reconocidos de la época como Borda, Condorcet, Lagrange, Laplace y Monge, quienes propusieron un sistema de medida basado en el metro cuya longitud sería la diezmilésima parte del cuadrante del meridiano terrestre (19 de marzo de 1791). El sistema sería enteramente decimal, con el uso de prefijos como mili, centi, entre otros para obtener sus múltiplos y submúltiplos.

Hasta el 04 de julio de 1837 se establece en Francia el Sistema Métrico como obligatorio, en España a partir de 1807 se inició su divulgación y en México se establece como obligatorio desde el 01 de enero de 1886. En el año de 1875, en Francia, se acuerda conformar la organización internacional de pesas y medidas Bureau International de Poids et Mesures, con sede central en París (IICA, 1982)

Lo anterior, constituye uno de los primeros pasos en el establecimiento de una estructura organizacional en relación con la gestión y ejecución del sistema de medidas.

En el año 1960, la Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM) y la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) decidieron por unanimidad la creación de un sistema internacional de unidades de medición, bajo las siglas SI. (IICA, 1982)

Las unidades básicas del Sistema Internacional están agrupadas en la tabla I con su nombre y su símbolo (10ª CGPM (1954, Resolución 5; CR, 80); 11ª CGPM (1960, Resolución 12; CR, 87); 13ª CGPM (1967-1968, Resolución 3; CR, 104 y Metrología, 1968, 4, 43); 14ª CGPM (1971, Resolución 3; CR, 78 y Metrología, 1972, 8, 36)). (Centro Español de Metrología, 2005)

Tabla 1

**Unidades SI básicas**

<b>Magnitud</b>	<b>Unidad básica</b>	<b>Símbolo</b>
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Intensidad de corriente eléctrica	amperio	A
Temperatura termodinámica	kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	mol
Intensidad luminosa	candela	cd

## **ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PARA LA GESTIÓN Y EJECUCIÓN DEL SIU**

El Bureau International de Poids et Mesures (BIPM) constituyó la primer organización con la responsabilidad de unificar mundialmente las unidades de pesas y medidas. A partir de este esfuerzo, países de todo el mundo se integraron como miembros del BIPM.

De esta forma, se definió un sistema metrológico mundial, el cual en el afán de establecer un sistema único de referencias, define la trazabilidad de las mediciones

a patrones únicos de referencia y elimina por ende las barreras comerciales relacionadas con aspectos de medición (Avilés, 2006).

Actualmente, la trazabilidad de las mediciones en Costa Rica, incluye servicios de calibración documentados en las siguientes instituciones: Laboratorio Costarricense de Metrología (LACOMET), BIPM, National Physics Laboratory (NPL/ Inglaterra), CENAM (México). (LACOMET, 2006)

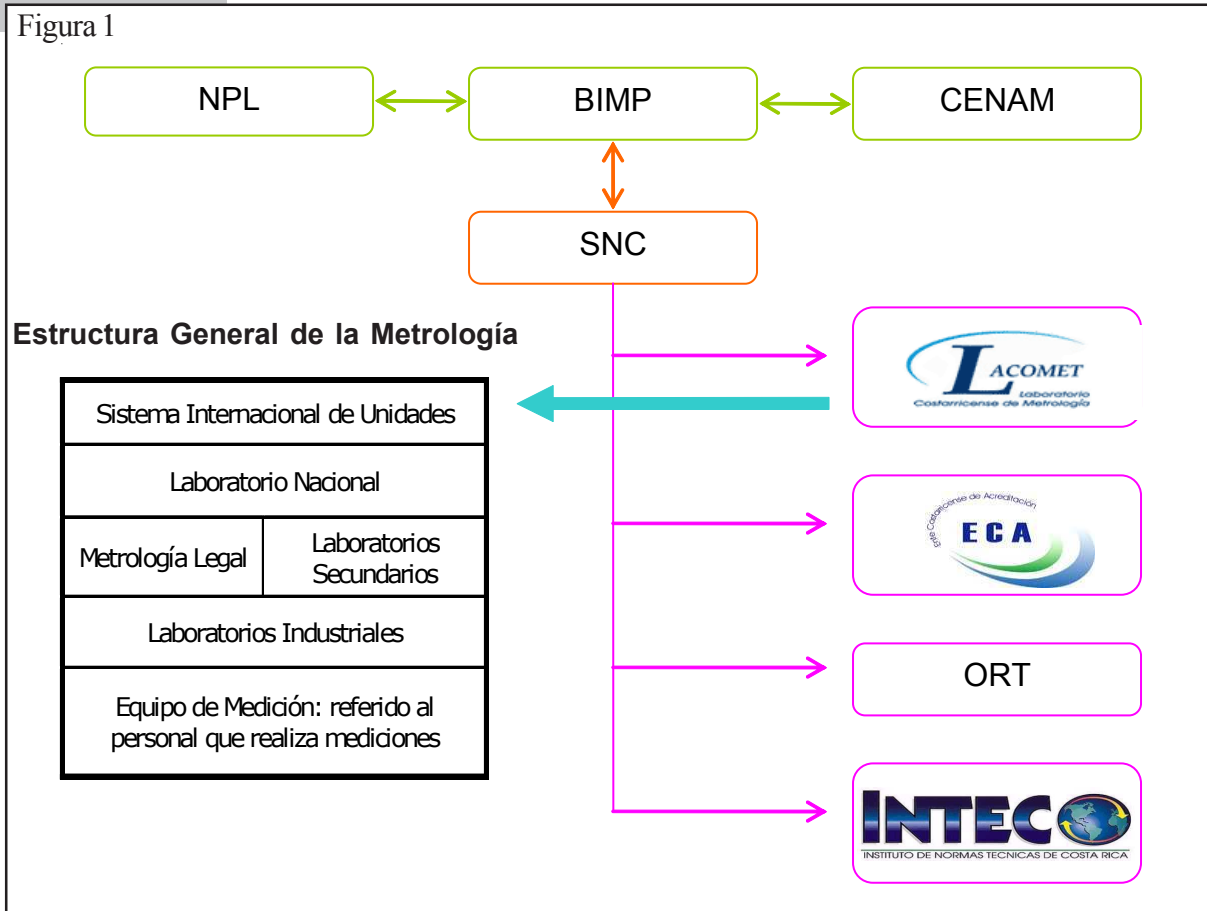
En particular, en Costa Rica, a través de la ley 8279, publicada en la Gaceta No. 63 del 31 de marzo de 1998 se establece una estructura organizativa para la gestión y operación de los diferentes aspectos del Sistema Nacional para la Calidad, sistema que se crea a partir de la misma ley, que enmarca e integra las actividades relacionadas con la evaluación de la conformidad que comprende al menos: la normalización y la reglamentación técnica, la acreditación, la metrología, la certificación, el ensayo, la calibración, la inspección y el control, entre otros.

Esta estructura organizativa está constituida por todos los órganos, organismos, laboratorios y entidades que ofrecen o coordinan servicios relacionados con la evaluación de la conformidad, independientemente de si operan en el sector público o privado. (ECA, 2006)

El sistema de esta forma, queda constituido a la fecha, por el Consejo Nacional para la Calidad (CONAC), el Laboratorio Costarricense de Metrología (LACOMET), el Ente Costarricense de Acreditación (ECA), el Órgano de Reglamentación Técnica (ORT) y el Ente Nacional de Normalización o Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (ENN/ INTECO). Cada uno con funciones específicas, las cuales se encuentran aprobadas en la ley 8279. Por ejemplo, LACOMET posee entre sus funciones principales, el garantizar trazabilidad de las mediciones que se ejecutan en el país hasta la realización de ellas acorde con lo establecido por el Sistema Internacional de Unidades (SI), difundir y fundamentar la metrología nacional y custodiar los patrones nacionales y fungir como laboratorio nacional de referencia en metrología.

En la figura 1 se ilustra la estructura que influye en la normalización y ejecución del Sistema Internacional de Unidades en Costa Rica.

Figura 1



## TRASFONDO LEGAL

La sustitución de unidades de medida tradicionales como la yarda, la libra, la carretada, entre otras, por aquellas definidas a través del Sistema Internacional de Unidades, fue un arduo proceso de trasfondo cultural, social, económico y legal.

Desde una perspectiva legal, el primer intento en la implementación de un sistema de pesos y medidas, estuvo a cargo de don Juan Rafael Mora Porras quien el 03 de noviembre de 1857 promovió la ejecución a una ley en ese sentido. Sin embargo, no llegó a aplicarse por falta de reglamentación.

En el año 1881, a través de la figura de Próspero Fernández, se vuelve sobre los pasos de don Juan Rafael Mora, pero nuevamente se fracasa en el intento. De esta forma, es hasta el año 1884, en el gobierno de don Bernardo Soto cuando se logra reglamentar la ley y se llega a aplicar en algunos campos pero sumamente reducidos. Un ejemplo de ello, es la aplicación en el Registro Nacional de Propiedad. Sin embargo, todo lo anterior no produjo un resultado efectivo a nivel general.

En 1927, don Ricardo Jiménez volvió a retomar la ley de 1884, pero sus esfuerzos no fructificaron. Cada uno de los intentos, condujo al fracaso por diversos motivos, entre ellos Antillón (1972) menciona:

- que no se dieron plazos adecuados para su implementación,
- la inexistencia de un cuerpo de inspectores de pesos y medidas,
- el no darle suficiente divulgación a la ley y reeducar al público al respecto,
- la emisión de leyes en las cuales se utilizan otras medidas,
- la suscripción de tratados internacionales con unidades de medidas diferentes,
- el uso de textos extranjeros en la educación,
- la tendencia conservadora de las medidas españolas en el pueblo,
- el Estado no había sostenido sistemáticamente un esfuerzo en la aplicación del sistema métrico decimal a todas las actividades del país

Finalmente, en el año 1972 por iniciativa del diputado Pardo Jochs, se discute en la Comisión de Asuntos Económicos de la Asamblea Legislativa una reforma a los artículos 4 y 5 de la ley n° 34 del 19 de julio de 1884, que adopta el sistema

métrico decimal para los pesos y medidas. Esta iniciativa es consecuencia de un estudio a cargo del Licenciado Álvaro Vega Gutiérrez, Jefe del Departamento de Productividad y eficiencia Administrativa de la Oficina de Planificación y del Licenciado Juan José Antillón Montealegre, funcionario de esta oficina.

Posteriormente, esta reforma se constituye en la ley 5292, en la cual se decreta el uso obligatorio, con exclusión de cualquier otro sistema, del Sistema Internacional de Unidades, denominado internacionalmente bajo las siglas “SI”, basado en el Sistema Métrico Decimal, en sus unidades básicas, derivadas y suplementarias de medición.

La contravención a las disposiciones de esta ley eran sancionadas y para su eficaz cumplimiento se dispuso la creación de una oficina de Inspección General de Normas de Industria y Comercio, como dependencia del Ministerio de Economía, Industria y Comercio, así como, una Oficina Nacional de Normas y Unidades de Medida dependiente del mismo ministerio.

La ley 5292 sufrió recientemente reformas a través de la ley 8279, aprobada el 30 de abril del 2002, esta ley encierra los fundamentos del Sistema Nacional para la Calidad, dentro del cual se integran las actividades relacionadas con la evaluación de la conformidad, que comprende entre otros puntos la calibración, la inspección y el control, dentro de estas actividades se incluye la metrología. En el seno de esta ley, se crea el Laboratorio Costarricense de Metrología (LACOMET), como órgano de desconcentración máxima, con personalidad jurídica instrumental para el desempeño de sus funciones, adscrito al MEIC. Regido por las normas nacionales e internacionales aplicables.

## **CONCLUSIONES**

Del proceso de análisis de las 72 entrevistas se desprenden los siguientes resultados referidos a la percepción de costarricenses sobre el proceso de sustitución de las medidas tradicionales por las del SIU

## **La relatividad y la indefinición de algunas medidas tradicionales**

Algunas de las medidas tradicionales se caracterizaban por su relatividad. Por ejemplo, al utilizar el jeme para medir una tira de cuero, el resultado dependía del tamaño de la mano de la persona que efectuaba la medición. Del mismo modo, sucedía con otras unidades como el paso o la cuarta, las cuales eran relativas con las dimensiones corporales del sujeto que realizaba la medición.

Un caso que ejemplifica la relatividad de una medida, lo constituye la esquiva; esta fue utilizada en la zona de occidente del Valle Central para medir tabaco y otros productos. Dado que la esquiva, normalmente, se agrupaba para ser transportada por alguna o varias personas, el tamaño de una esquiva dependía de la capacidad de carga disponible.

También, algunas medidas tradicionales se caracterizaban por su indefinición, pues al hablarse de la garrafa había que aclarar de cuántas botellas era, si de cinco, de seis o de diez, incluso las había de cincuenta botellas, que algunos llamaban garrafón. Por otra parte, tampoco existía claridad respecto a la botella, pues las había de distintas capacidades.

Estas circunstancias no evitaban la generalizada utilización de las mencionadas medidas, por una parte porque eran aplicadas desde una perspectiva de proporciones. Por ejemplo, para construir un cuadrado de cuero basta con que la cantidad de jemes de largo coincida con la cantidad de jemes de ancho. O bien, una señora había concluido que era adecuado cocinar un puño (con la medida de su mano, desde luego) de arroz por persona, de modo que ella podía calcular el arroz necesario para pocas personas o para muchas. Asimismo, un constructor recomendaba que se mezclara un balde de arena por dos de agua para lograr la consistencia deseada.

Por otra parte, las personas convivían y eran conocedoras de la relatividad e indefinición de estas medidas. Más aún, éstas características eran parte de la negociación comercial, por ejemplo ante la venta de un terreno se tenía establecido que una manzana eran diez mil varas cuadradas, pero estas varas en ocasiones se medían con el criterio “una vara por paso”. Para ilustrar este punto, cabe mencionar lo señalado por un sujeto, quién sostenía que era usual negociar la venta de cierta cantidad de pasos, los cuales se medían y luego el precio entraba en pujanza.

Otro entrevistado reconoció “en realidad una manzana era un pedazo de terreno, y se decía que un terreno medía dos manzanas al puro ojo”, de esta forma el precio se establecía por un acuerdo fundamentado en criterios cuantitativos (precio y cantidad) y cualitativos (forma y ubicación), aunque estos fueran relativos, imprecisos y subjetivos.

Del mismo modo ocurría con la compra de frijoles por cuartillos o los huevos por docena, pues como aclara un sujeto “si los frijoles eran grandes el cuartillo pesaba ocho libras y nueve si eran pequeños”. También, en estos casos, la valoración del producto se constituía mediante una complementación de su medición con otros criterios de naturaleza cualitativa. No obstante, hay acuerdo en que “las cosas funcionaban” y la “gente estaba acostumbrada”; es decir, se habían creado los mecanismos para utilizar las unidades de medida, considerando sus particularidades.

Uno de estos mecanismos lo constituye el concepto de “feria”, que es una gracia intencional que un negociante le concede a otro en la realización, la apreciación, la interpretación o establecimiento de una medición. Por ejemplo, la botella puede interpretarse que es la cantidad de líquido hasta el pescuezo o hasta el tope del instrumento, en este sentido la feria sería la interpretación de un lechero que la botella es hasta el tope. Otro ejemplo sería que la balanza no quede totalmente equilibrada y el comerciante favorezca al cliente haciendo mención de la “feria” en la apreciación de la medición.

También, se detectó una particular paradoja originada de la división del trabajo por géneros, pues aunque el interés de estas medidas radicaba en la posibilidad de calcular proporciones, cabe mencionar que algunas medidas tradicionales fueron definidas en términos del cuerpo masculino, y por lo tanto no podían ser utilizadas por una mujer.

Ejemplos de estas medidas son la cuarta y el paso. Es decir, los entrevistados sostienen que para medir una distancia en pasos, estos deben ser efectuados por una persona de género masculino. Al respecto, una entrevistada afirma “la cuarta de una mujer no hace una cuarta”, con lo que sostiene una supuesta imposibilidad femenina de medir por cuartas.

## **La relación de las medidas tradicionales con las necesidades cotidianas y la accesibilidad de sus instrumentos.**

La adopción de algunas medidas tradicionales tuvo su origen en la solución práctica de necesidades cotidianas, comerciales y laborales, asociadas con la accesibilidad a los instrumentos de medición.

Un ejemplo muy ilustrativo lo constituye el comercio de la leña en la primera mitad del siglo XX. En este tiempo se utilizó como medida de capacidad la carretada, que fue un medio de carga común en ese momento, es decir, el mismo instrumento servía para transportar y para medir. De este modo, algunas medidas tradicionales estaban asociadas con objetos de conveniente accesibilidad que se utilizaban como instrumentos de medición. En este sentido, también se pueden mencionar otros ejemplos más recientes, pues referidos a la segunda mitad del siglo XX, algunos entrevistados mencionan la venta de arena por carretillos (instrumento que sirve para transportarla) y de cucharadas de mantequilla envueltas en papel.

Otro ejemplo digno de mención se refiere a la adopción de la medida “cuartillo”, misma que se fundamenta en el reciclaje de un sobrante en el consumo de la manteca: la lata que la contenía. Estas estaban hechas de un material resistente y duradero, de un tamaño estándar y ergonómico, además, era de fácil consecución; lo que servía para contener la manteca terminó siendo medida para granos como el frijol, el maíz y el arroz.

La fuerte ponderación que el costarricense otorgó a la accesibilidad de los instrumentos, en la adopción de las medidas tradicionales, se evidencia de forma contundente en la gran difusión observada a las medidas relacionadas con partes del cuerpo, como por ejemplo la cuarta, la pulgada, el paso, el pie.

Asimismo, cuando no se tenía acceso a un instrumento adecuado para realizar mediciones se proponían curiosas equivalencias. Tal es el caso del “guacal”, utilizado en la ciudad de Liberia, el cual siendo una medida de capacidad se consideraba equivalente y sustituto de una libra. Mientras el guacal consistía en un simple recipiente, la medida por libra implicaba la utilización de una romana. Por su parte, para lograr la equivalencia entre el guacal y la libra, se necesitaban recipientes de distintas dimensiones, según lo que se pretendía medir. En palabras

de uno de los sujetos entrevistados “un guacal de chicharrones era más grande que un guacal de salchichón”.

Una equivalencia similar se observa en Heredia donde un entrevistado sostiene que una cajuela son catorce kilos de frijoles. Dato que, por cierto, no coincide con el mencionado por otro sujeto, originario de Cartago, quien afirma que la cajuela son dieciséis kilos de este producto.

Otro ejemplo que ilustra este punto, se presenta en la medición de distancias. Para ello, en Bagaces se utilizaron curiosas unidades como las horas en carreta, o los minutos a caballo o a pie, esto a pesar de contar con medidas de distancia como la legua. No obstante, la carencia de adecuada instrumentación para medir leguas nos lleva a equivalencias como “entre Bagaces y Liberia hay como 15 leguas, que eran 5 horas a caballo”, planteada por un sujeto entrevistado. Cabe aclarar que estas medidas decayeron con la construcción de las carreteras asfaltadas y su adecuada demarcación, lo que impuso la utilización del kilómetro.

Por otra parte, ante la carencia de instrumentos adecuados, algunos entrevistados señalan improvisaciones sagaces para solventar esta necesidad. Como ejemplo, se puede mencionar el relato de un entrevistado, sobre el pesaje del pescado en Uvita de Puntarenas utilizando una balanza construida con palos de madera y platos de plástico, y que, además, eran equilibradas con bolsas de sal; el sujeto aclara que las bolsas de sal se utilizaban porque en su empaque tenían el peso establecido. También, según el sujeto, para 1964, en este lugar existió una balanza más grande y rudimentaria, construida con madera, que utilizaba rocas como contrapeso.

Asimismo, en Escazú otro entrevistado alude la improvisación de “romanillas” por parte de vendedores ambulantes de café y raíz de chayote. Éstas consistían en pequeñas balanzas hechas de madera, mecate, varillas y un platillo, en el que se colocaban piedras de contrapeso para medir sus productos en supuestas “libras”, al respecto el sujeto declaró “talvez no era muy exacto, pero así lo hacíamos”.

Por su parte, durante el funcionamiento de las minas de Abangares, un entrevistado llegó a observar la utilización de fósforos como pequeños contrapesos, dada la carencia de pesas de plomo que brindarían la suficiente precisión para establecer cantidades de oro recolectadas en las minas.

## **Superposición conceptual entre las medidas tradicionales y sus instrumentos de medición**

Algunos sujetos, durante las entrevistas, al referirse a alguna medida, superponían el concepto de dicha medida con el instrumento utilizado para su medición. En estos casos, ambos, la medida y el instrumento, tienen el mismo nombre, como la cajuela, la botella, el cuartillo, el balde, el guacal y la vara.

Para ilustrar este punto, el caso de la botella es particularmente interesante, pues aunque al iniciar cada entrevista se hacía mención que sus temas eran las medidas y sus instrumentos, ante la pregunta “¿Qué es una botella?”, algunos entrevistados respondieron con la descripción de un instrumento utilizable para envasar transportar y guardar productos, para amasar pastas en la cocina, para ingerir alimentos líquidos, para frotar el estómago y sacar gases, para servir de juguete de los niños.

No obstante, en respuestas a posteriores preguntas, al referirse a “una botella de canfin” o “una botella de leche” ninguno de estos sujetos pretendía señalar una botella cuyo material constituyente fuera alguno de estos líquidos; más bien, comprendiendo claramente que el objeto de lo predicado es una cantidad “específica” líquido.

Por otra parte, esta cantidad supuestamente sobrentendida, al profundizarse algunas entrevistas, no resultaba bien determinada, pues al preguntar sobre cambios de botellas a litros expresaban diversas e incompatibles fórmulas para realizar la conversión. Es decir, algunos sostenían que una botella son 650 mililitros, otros que son 660 mililitros, otros que 700 mililitros, otros que 750 mililitros. Otros formulaban que cuatro cuartas son una botella, y que “una botella y cuarta es el litro”.

Asimismo, varios entrevistados reconocían que existían botellas de varios tamaños y que había que mostrar “la botella” (instrumento) para aclarar la dimensión de “la botella” (medida) referida, por ejemplo, si un lechero daba a un consumidor el precio de una botella de leche se le pedía que mostrara el instrumento que utilizaba para realizar la medición y así calcular si su oferta era aceptable.

Otro caso interesante de superposición conceptual entre medida e instrumento corresponde a “la cajuela”, pues varios entrevistados se referían como “cajuela

de café” al recipiente utilizado para medir el café. Por otra parte, en frases como “la cajuela de café se paga a 700 colones”, se refieren a la cantidad de café que contiene el recipiente cuando está lleno “al ras”.

Con relación a la cajuela, es digno de mención el caso de un entrevistado, que sostiene ha logrado determinar, durante sus estancias en Turrialba y diversos cantones de Cartago, que los agricultores utilizaban el vocablo “cajuela”, desde una gran cantidad de significados. En este sentido, señala que el término, según el contexto y las circunstancias podría entenderse como:

- Instrumento, es decir, la canasta o lata que servía para la recolección, almacenaje y/o medición de granos.
- Unidad de capacidad para granos, es decir, la cantidad de grano que puede contener el instrumento también denominado cajuela.
- Unidad de pago, es decir, el valor monetario de la jornada laboral necesaria para la recolección del grano que contiene el instrumento también denominado cajuela. En este sentido, al finalizar un día de recolección de café, el pago se realizaba con tiquetes que señalaban una determinada cantidad de cajuelas.
- Unidad de superficie, es decir, la cantidad de terreno necesaria para sembrar el grano contenido en el instrumento también denominado cajuela. Desde esta perspectiva, podía afirmarse, por ejemplo, que un terreno correspondía a una cajuela de frijoles. En San José de la Montaña también se recabó información de agricultores que insisten a los comerciantes que les vendan en cuartillos, pues tienen calculada con esta unidad de medida la cantidad de frijoles que necesitan para sembrar.

Quizás, esta multi-valencia conceptual del vocablo “cajuela” podría ayudar a explicar por qué que algunos de los sujetos de la investigación en sus respuestas hayan realizado enunciados confusos del tipo “una cajuela de café es más que una cajuela de frijoles”, con lo que se quiere decir que el recipiente de medir café tiene mayor capacidad que el utilizado para medir frijoles.

## **Las unidades de medida como herramienta de naturaleza cognitiva para su utilización cotidiana**

La implementación de unidades del SIU fomentó en los sujetos entrevistados una toma de conciencia de la trascendencia vital que tenían para ellos las unidades de medida que habían interiorizado cognitivamente, pues éstas, al caer en un proceso de erradicación, demostraron ser herramientas necesarias para la inteligibilidad de sus actividades cotidianas.

Algunos relatos de los entrevistados ejemplifican este punto, como el verdulero que hizo su pedido semanal de cebollas en kilos, pues estaba obligado a hacerlo así, y cuando le llegó el camión con el pedido tuvo que utilizar de sus ahorros para pagar la cuenta, y por otro lado, perdió parte del producto ante la imposibilidad de venderlo todo. Otro ejemplo, es la profesora de Educación para el Hogar que planificaba sus lecciones de cocina y costura con onzas, libras, yardas y pulgadas, y luego las “traducía” a gramos y metros para sus alumnos. También está el finquero, que al vender o comprar un terreno cuya superficie estaba expresada en metros cuadrados, no podía interpretar si estaba barato o caro. Ellos reconocieron estar, al menos por un lapso, confundidos con las nuevas unidades de medición.

También, estas unidades demostraron ser herramientas del intelecto durante la entrevista, pues todos los sujetos expresaron las ideas de sus respuestas utilizando las medidas que tienen interiorizadas. En este sentido, se puede establecer que como norma, los sujetos entre sesenta y ochenta años de edad, al realizársele una pregunta que involucraba una medida del SIU, iniciaban la respuesta realizando la conversión, repitiendo de manera automática fórmulas como “sí, el kilo, dos libras y cuatro onzas” o “el litro, botella y cuarta” o “el metro, aproximadamente 39 pulgadas”, aunque esta aclaración no se solicitara.

Es decir, las medidas que se impusieron como “oficiales” fueron reconocibles para algunos de los sujetos entrevistados, mediante las medidas “proscritas”. Esto explica por qué aún hoy algunos entrevistados consideran un capricho utilizar, por ejemplo, dos libras y dos onzas como base de una unidad, o razonan que “es una babosada que una manzana sean 972 metros cuadrados”.

## **La percepción de los costarricenses sobre el proceso de sustitución de medidas tradicionales por las del sistema internacional**

Un aspecto interesante por considerar es la forma como las personas entrevistadas percibieron el cambio de las medidas. Es decir, la forma como interpretaron e integraron a su conciencia personal las experiencias derivadas del proceso de sustitución de medidas tradicionales por las del SIU.

Primeramente, es necesario establecer que, en general, las medidas tradicionales estaban interiorizadas en los individuos. Es decir, eran conocidas, habían sido aprendidas y gozaban de aceptación. También, los entrevistados las perciben como igualmente aceptadas y reconocidas a un nivel colectivo; lo que explica su generalizada y legítima utilización en actividades cotidianas como el comercio, la construcción, la sastrería, la agricultura, entre otros. Y en consecuencia, eran percibidas como las “propias”, las aceptadas desde sus alcances y a pesar de sus limitaciones, en palabras de un entrevistado “la gente se entendía con manzanas de terreno y libras de maíz”.

Por su parte, en general, las medidas del SIU fueron percibidas por los sujetos, durante la entrevista, como “sustitutas”, aunque algunos recuerdan que en la escuela estudiaron conversiones con las nuevas unidades de medición. Es decir, las “nuevas medidas” se perciben como un reemplazo de las existentes, las cuales venían funcionando en un nivel práctico y cotidiano.

Asimismo, los entrevistados, percibieron que el proceso de sustitución fue introducido y propiciado mediante dos actividades, principalmente. Por un lado está la compra y venta cotidianas de bienes de consumo, y por otro, la introducción de instrumentos de medición que funcionaban con las medidas del SIU, entre estas se puede hacer alusión de las romanas, las cintas métricas y las botellas.

Especial mención recibe, por parte de los entrevistados, la romana por kilos, pues las balanzas en libras y onzas necesitaban de contrapesos, mientras que las diseñadas para kilos que se introdujeron masivamente a partir de la ley 5292, poseían convenientes mecanismos con resortes que señalaban el peso con una aguja. De esta forma, los entrevistados comerciantes, por una parte, se sintieron presionados por las autoridades regulatorias, y por otra, respondiendo a su sentido

práctico de conveniencia, adquieren un papel decisivo en la introducción y difusión de las nuevas medidas declaradas oficiales por ley.

En este sentido, los entrevistados comerciantes (o que lo eran) aunque expresaron malestar por el gasto que debieron hacer en instrumentos adecuados, como contraparte, reconocen ventajas de los nuevos instrumentos, caracterizándolos como más cómodos y fáciles de usar, y de mayor precisión.

Por otro lado, referido al origen de esta sustitución de medidas, en general los entrevistados perciben que el ente promotor del cambio fue “el gobierno”, “las autoridades”, “los que hacen leyes”, “el presidente”. Es decir, en opinión de los entrevistados, una autoridad gubernamental se encargó de realizar, mediante el ejercicio de su poder y jurisdicción, la sustitución de las medidas conocidas y aceptadas por otras. Y en concordancia, se percibe el cambio como producto de una decisión no consensuada, impuesta desde “arriba”, sin previo aviso ni consulta popular.

No obstante, cabe hacer notar que un sector relativamente pequeño de los entrevistados, percibió el proceso de sustitución, como una adopción por conveniencia más que de imposición. Pues consideraban que la aceptación del SIU era la única elección viable para la integración exitosa del país a la “inevitable” globalización. Y otro sector de entrevistados, aún más pequeño que el anterior, reconoció el respaldo legal que tenía el sistema internacional de medidas, sosteniendo que estas fueron oficializadas mediante una ley de ejecución inmediata, que buscaba rápidos cambios en la forma de realizar el comercio y que era conveniente hacerlo así por la aceptación internacional de este sistema de medidas.

Esto lleva a la cuestión de quien se percibe como el sector beneficiario del cambio de medidas. Por una parte, la mayoría de los entrevistados, en la actualidad (luego de más de tres décadas de convivencia con las nuevas unidades), aceptan que el reemplazo les fue beneficioso aludiendo principalmente a la precisión y claridad del nuevo sistema, como destaca un entrevistado “en el comercio antes le pesaba a uno digamos 8 onzas y uno iba y lo pesaba con otra balanza y pesaba 7 y se le reclamaba al comerciante cuan el nuevo sistema y la nueva tecnología eso ya no sucede”. Por otra parte, en el momento de enterarse de la sustitución, la gran mayoría coincide que la percibieron como un acto “arbitrario” que les generó

confusión y desagrado, identificando al sector comercial como los grandes beneficiarios del proceso de sustitución.

Ahondando en esta percepción, los entrevistados señalan que en particular, la introducción del kilo produjo, como “efecto secundario”, un pequeño debacle financiero en algunas familias. En palabras de un entrevistado “la gente quería pedir una libra de queso y el pulpero le decía que ya no se vendía en libras, que si quería le vendía medio kilo, pero costaba más caro”. En ese momento, algunos entrevistados reconocieron que no lograban precisar porqué era más caro comprar en “kilos” que en libras, pues percibían un mayor precio al comprar medio kilo que una libra, sin embargo, la diferencia en la cantidad del producto no les parecía tan evidente.

Algunos sujetos notaban el aumento en el importe que debían pagar, pero no en el consumo, tal y como expresa un sujeto de investigación “yo ganaba 9 colones a la semana y me alcanzaba, cuando vinieron estos cambios el dinero ya no alcanzaba, cuando iba a comprar la comedera pedía en libras u onzas y lo único en que me vendían era kilos, yo me asustaba porque la plata no me alcanzaba”.

Es decir, el cambio de las medidas implicó una pérdida de la noción de las cantidades en algún sector de los consumidores, lo que se traducía en una desventaja en la capacidad de negociación, lo cual fue aprovechada por algunos comerciantes. Un comerciante recordó que hubo peleas en el mercado Borbón “pues la gente reclamaba”, luego manifestó que cuando le solicitaban que le vendieran un cuartillo de papas “daba tres kilos por un cuartillo y se ganaba ese poquillo”, reconociendo que estaba dando al cliente menos que lo solicitado, en sus palabras “la gente me decía que le diera un cuartillo de verdad y yo les contestaba que lo vendía así”. Por su parte, un sujeto se quejaba de que hacía sus pedidos en libras aunque “al cobrarse en kilos saliera perdiendo con el redondeo”.

Otros entrevistados indicaron que, por la confusión de las personas con las medidas, hubo un aumento en el gasto familiar y en el consumo, lo cual fue recibido con beneplácito por el comercio, pero afectó gravemente la economía de algunas familias. Al respecto un sujeto señaló que “muchos acostumbraban comprar al día pues no había refrigeradora”, otro señaló “antes la gente era tan pobre que la gente compraba en poca cantidad”, con lo que explicaban el negativo impacto de un gasto no premeditado. En este sentido, una comerciante aclaró “la gente andaba

extraviada, costó que la gente se acostumbrara a los precios, y a que era más carne, porque un kilo era más que una libra”, lo cual coincide con lo expresado por una ama de casa “lo hacían a uno comprar más pues el kilo era más que la libra, yo estaba acostumbrado a comprar un poquito de todo, con los cambios se obligaba a comprar más de lo que necesitaba y la plata no alcanzaba”.

Por otra parte, la sustitución de las medidas tradicionales, al igual que la introducción de nuevas tecnologías en los instrumentos de medición, se perciben como un proceso repentinamente iniciado en los principales centros poblacionales del valle central y que paulatinamente se extendieron a las zonas más rurales y de menor concentración poblacional del país.

Particularmente, las personas de la provincia de Guanacaste percibieron estas modificaciones como de origen exógeno, en palabras de un entrevistado “el kilo fue traído por gente de afuera”. Por otra parte, algunos entrevistados señalan que en algunas poblaciones como San José de la Montaña, Barva Heredia y San Gabriel de Aserri aún se conserva la utilización de medidas tradicionales para vender y comprar bienes de consumo. Igualmente, durante las entrevistas se hizo mención que en algunas actividades particulares aún persisten algunas medidas tradicionales. Por ejemplo, en la recolección del café aún se utiliza la cajuela, en la medición de madera aún prevalece la pulgada y la vara, y el comercio de leche, en zonas rurales, todavía se realiza por botellas. En otras palabras, el proceso de sustitución se percibe como aún inacabado.

## REFERENCIAS

Antillón, J.J. (1972). “Acta de la Sesión Extraordinaria del 03 de octubre de 1972”. Comisión de Asuntos Económicos de la Asamblea Legislativa. San José, Costa Rica.

Avilés, D. (2006). “Boletín 1206 con memorias del Simposio de Metrología 2006”. <[http://www.cenam.mx/boletin/boletin1206.asp#En\\_su\\_edici3n\\_2006,\\_el\\_Simposio\\_de\\_Metrología\\_se\\_consolida\\_com](http://www.cenam.mx/boletin/boletin1206.asp#En_su_edici3n_2006,_el_Simposio_de_Metrología_se_consolida_com)> (29 mayo, 2007).

Böhm, A., Legewie, H. y Muhr, T. (eds.) (1992). “*Texte verstehen*”. Konstanz: Universitätsverlag.

Colás, M.P. y Buendía, L. (1998). *Investigación Educativa*. (3era. ed.) Sevilla, España: Ediciones Alfar, S.A.

Centro Español de Metrología. (2005). “Sistema Internacional de Unidades SI” <[http://www.cem.es/cem/es\\_ES/presentacion/home2.jsp](http://www.cem.es/cem/es_ES/presentacion/home2.jsp)> (29 mayo, 2007).

ECA. (2006). “*Propósito del Sistema Nacional para la Calidad*”. <[http://www.eca.or.cr/sist\\_nalclidad.php](http://www.eca.or.cr/sist_nalclidad.php)> (18 mayo, 2007)

Flick U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid : España : Ediciones Morata, S.L.

Goetz, J.P. y Le Compte, M.D. (1988). *Etnografía y Diseño Cualitativo en Investigación Educativa*. Madrid, España: Ediciones Morata, S.A.

IICA, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (1982). *Sistema Internacional de Unidades*. San José, Costa Rica: Unidad de Comunicación Técnica.

LACOMET. (2006). “*Trazabilidad de los servicios de calibración*”. *Documento pdf descargado de* <<http://www.lacomet.go.cr/LACOMET.htm>> (25 mayo, 2007)

Sierra, F. (1998). *Función y sentido de la entrevista cualitativa en investigación social*. Barcelona, España: Ediciones Juan Granica, S.A.

Strauss, A.L. y Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research* . Londres: Sage.

Viquez, M. (1987). *Sistema internacional de pesos y medidas: unidades y conversiones*. Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.