

Problems of code of products that affect the inventory management: Cuban companies case study

Igor Lopes-Martínez ^a, Abel González-Carvajal-Alberto ^b, Dianelys M. Ruíz-Alvarez ^c, Yinef Pardillo- Baez ^d,
Martha I. Gómez-Acosta ^e & José A. Acevedo-Suárez ^f

^a Departamento de Ingeniería Industrial. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cuba, ilopes@ind.cujae.edu.cu

^b Departamento de Ingeniería Industrial. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cuba, abel@ind.cujae.edu.cu

^c Departamento de Ingeniería Industrial. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cuba, dianelysra@ind.cujae.edu.cu

^d Departamento de Ingeniería Industrial. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cuba, yinef@ind.cujae.edu.cu

^e Departamento de Ingeniería Industrial. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cuba, marthagom@tesla.cujae.edu.cu

^f Departamento de Ingeniería Industrial. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cuba, acevedo@economia.cujae.edu.cu

Received: October 01th, 2013. Received in revised form: July 22th, 2014. Accepted: August 12th, 2014.

Abstract

Numerous code systems and classification of products and services exist globally, being tendency the standardization of them in the supply chains to achieve higher integration. The correct use of these systems is considered essential in the effectiveness in the inventory management, given its direct relationship with the registration of the primary information and tracing of the products. However, the scientific literature and the academic programs concentrate mostly on the Auto-ID technologies more than in the code structure and the consequences of an incorrect use of the code. The present article reflects the main deficiencies possible to detect in the systems of code of products, using a sample of companies in Cuba. The consequences of these deficiencies are discussed and it is also included a proposal of organization of the code for the Cuban companies.

Keywords: Inventory management; Product codification; GTIN.

Problemas de codificación de productos que afectan la gestión de inventarios: Caso de estudio en empresas cubanas

Resumen

Existen numerosos sistemas de codificación y clasificación de productos y servicios globalmente, siendo tendencia la estandarización de los mismos en las cadenas de suministro para lograr mayor integración. La correcta utilización de estos sistemas se considera fundamental en la efectividad en la gestión de inventarios, dada su directa relación con el registro de la información primaria y seguimiento de los productos. Sin embargo, la literatura científica y los programas académicos se concentran mayormente en las tecnologías de auto identificación y los portadores de información del código más que en la estructura de codificación y las consecuencias de un incorrecto uso de la misma.

El presente artículo refleja las principales deficiencias posibles a detectar en los sistemas de codificación de productos, utilizando una muestra de empresas en Cuba. Se discuten las consecuencias de estas deficiencias y se incluye además una propuesta de organización de la codificación para las empresas cubanas.

Palabras claves: Gestión de inventarios; Codificación de productos; GTIN.

1. Introducción

El tema de la codificación de artículos dentro del buen desempeño de la logística muchas veces se subestima, y en múltiples ocasiones es ahí donde radica el problema de la mala gestión de los inventarios. La importancia de la correcta codificación de artículos que se tienen en inventario constituye la base de una correcta gestión del flujo logístico, la cual impacta directamente sobre la

empresa y la cadena de suministro en la cual está inmersa [1]. La no ambigüedad y estandarización de dichos códigos posibilita un mejor manejo y control de los inventarios de forma fiable, contribuye a la correcta determinación de la demanda de productos, facilita el intercambio correcto de información sobre los productos entre los distintos eslabones de la cadena de suministros y facilita además la trazabilidad de cualquier artículo con codificación única, entre otras utilidades [2].

La información que se desprende del código es básica para la toma de decisiones, con ella se puede trabajar teniendo presente conceptos tales como características del producto, a través de la utilización del código se puede organizar la ubicación dentro del almacén, obtener datos como la rotación, precio y márgenes de beneficio luego de conocer el costo a nivel de producto, para lo cual Lambán et al. [3] proponen una nueva metodología cuyo resultado es el costo de un producto en el proceso de almacenamiento, la cual puede ser afectada cuando el mismo producto presenta varios códigos en la cadena de suministro. Se puede saber exactamente en qué productos y cuánto se debe invertir a través del conocimiento correcto de la demanda de estos, pues un sistema organizado no tolera duplicaciones o problemas de identificación del producto, permitiendo que el proceso de gestión de demanda no se afecte [4-6].

Se entiende como sistema de codificación o identificación a un conjunto de normas que identifican a los productos o servicios, siendo los codificadores aquellos instrumentos que sólo asignan un código a elementos ya definidos por otras vías. Un código es un número que identifica a un artículo comercial o servicio de manera única y no ambigua para solucionar en la práctica un producto con 5 colores y 6 formatos, que representa en realidad 30 productos. Hoy se utilizan con mucha generalidad los sistemas de codificación e identificación por código de barra como portador fundamental de información, que obliga a estandarizar la estructura del código.

Aunque para uso interno la empresa puede establecer el sistema de codificación que considere más adecuado, la verdadera utilidad de un sistema de este tipo es que sea reconocido de forma global, de tal modo que el producto se identifique de forma inequívoca en cualquier lugar o situación en la cadena de suministro.

Además, otro concepto asociado de importancia es el de clasificadores de productos, los cuales constituyen un sistema de categorías y sub-categorías que permiten agrupar a los productos según las necesidades de la actividad y pueden estar asociados a un código que vaya conformando la clasificación con un orden lógico. Existen clasificadores estándares internacionales y las empresas también utilizan sus propios clasificadores, la tendencia es usar los estándares para facilitar la integración entre los eslabones de la cadena de suministro.

Las unidades de medida por su parte, describen cómo la cantidad de un producto es medida en el sistema de inventario, en qué forma. Por otra parte, debe estar definido cómo se convierten estas unidades a través de un factor de conversión cuando se pasa de una medida a otra.

Estos tres elementos: la codificación, la clasificación y el sistema de unidades de medida deben ser diseñados e implementados de manera que el sistema de información sustente las decisiones en la cadena de suministro.

Una correcta codificación sustenta el proceso de trazabilidad definido por la ISO 9000:2000 [7, 8], el cual en la práctica, es implementado fundamentalmente en alimentos, medicamentos y cargas por regulaciones del comercio, para reducir falsificaciones y como seguimiento de las operaciones logísticas. La forma más efectiva de recibir la información es mediante el uso de lectores de datos que leen portadores de la información como los

códigos de barras basados en el sistema EAN-UCC/GTIN (Global Trade Item Number: Número Global de Identificación Comercial) centralizado por GS1 Internacional [9] y el uso de la radio frecuencia (RFID) [10] para minimizar errores [11].

La complejidad radica en que no existe solo una entidad ni un solo sistema de codificación para utilizar en los productos de varias industrias, incluso dentro de la misma industria existen varias agencias fomentadoras de una identificación única global y emisoras oficiales de códigos, cuyo objetivo es crear códigos únicos a nivel global (UDI), las más importantes son GS1 Global, Health Industry Business Communications Council (HIBCC), International Council For Commonality In Blood Banking Automation (ICCBBA) y Eurodata Council (EDC). Estas, junto a las asociaciones de industrias como la AIM, CEFIC, EDIFICE (para negocios B2B), ODETTE (Industria automotriz), FIDE, SPECTARIS, DIN (Deutsches Institut for cooperation) dictan los lineamientos en el desarrollo y la utilización de los códigos y los portadores de información que apoyan a las tecnologías de identificación automática, proponiendo modelos de negocio que garantizan identificación única en toda la cadena [12, 13].

Sin embargo, el conocimiento en esta área está concentrado en los reportes, publicaciones y eventos que promueven estas organizaciones, siendo pobre su difusión en los artículos científicos en las principales publicaciones a nivel global. Esta afirmación se demuestra a partir de la revisión de los temas tratados en 1564 artículos científicos entre 2011 y 2014, donde el tratamiento al tema de la codificación está centrado en las tecnologías de identificación automática, no se analizan los diferentes tipos de sistemas ni las implicaciones de una incorrecta codificación, lo cual es un problema en Cuba y algunos países de Latinoamérica donde GS1 tiene presencia, las revistas consultadas fueron las siguientes, junto al número de artículos: International Journal of Production Economics (796), Industrial Marketing Management (91), Research in Transportation Business & Management (136), Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review (196), Journal of Purchasing and Supply Management (75), International Journal of Industrial Organization (174), Information and Organization (60), Journal of Economic Behavior & Organization (19) y el Journal of Co-operative Organization and Management (17).

Esto, unido a que, en el caso de Cuba, en los programas curriculares de estudios universitarios el tema se trata débilmente, y en algunos casos solo centrado en las tecnologías, lo cual trae como consecuencia un desconocimiento y mal uso de los sistemas de codificación y clasificación, utilizando incluso erróneamente clasificadores como codificadores, lo cual es un error conceptual.

El estado de la logística y la organización de las cadenas de suministro en Cuba constituye hoy un punto crítico para lograr el aumento de la eficiencia en la gestión empresarial. El manejo actual de los inventarios se sustenta en una gestión integral, la cual debe realizarse teniendo en cuenta las relaciones entre los procesos, actividades y todas las entidades de la cadena de valor [14]. Para esta integración una premisa es que el sistema de codificación sea fiable y estandarizado en toda la cadena.

Tabla 1.

Requerimientos y características de calidad de los datos.

Requerimiento	Características de calidad
Exactitud	Los datos deben ser correctos, confiables y certificados libre de error.
Objetividad	Los datos deben ser imparciales
Confiabilidad	Los datos deben ser reconocidos como verdaderos, reales y creíbles
Unicidad	Los datos deben ser únicos, es decir no deben existir dobles
Relevancia	Los datos deben ser aplicables y brindar ayuda, cumpliendo de esta forma el objetivo para el cual fueron tomados
Puntualidad	Los datos deben presentar vigencia, es decir deben estar actualizados.
Complejidad	Los datos deben ser lo suficientemente profundos y tener un buen alcance, permitiendo llegar concretamente a la información, para lo cual fueron tomados.
Interpretabilidad	Los datos deben estar en un apropiado lenguaje, en unidades bien definidas, además las definiciones de los datos deben estar claras.
Facilidad de entendimiento	Los datos deben ser claros, es decir sin ambigüedad y fácilmente comprensibles.
Representación Concisa	Los datos deben ser representados de forma compacta, es decir sin ser redundantes.
Accesibilidad	Los datos deben estar disponibles y poseer la capacidad de ser fácilmente modificables.
Seguridad de acceso	El acceso a los datos debe ser restringido y deben mantenerse de forma segura.

Fuente: Vilalta-A, 2008. [17].

Como principales problemas que presenta la gestión de inventarios en Cuba se encuentran la baja rotación y disponibilidad de artículos en los puntos de consumo [15], lo cual tiene un impacto negativo sobre el nivel de servicio ofrecido por la cadena al cliente final y la salud financiera de esta. Estos indicadores (rotación de inventarios y disponibilidad) pueden ser poco fiables cuando la información de la empresa no cumple con los requerimientos de calidad de los datos que se muestran en la Tabla 1, en la cual se destacan algunos requerimientos que deben ser cumplidos por cualquier sistema de codificación que la empresa emplee. Este elemento es considerado un exigencia para lograr sistemas de inventarios colaborativos según plantea en su propuesta Arango-Serna et al [16].

Por lo antes visto, el objetivo del presente artículo es analizar el estado actual de los sistemas de codificación de productos en empresas cubanas, utilizando una muestra de entidades que permitan mostrar el posible impacto de sus deficiencias en la gestión de inventarios. Se realizará además una propuesta de sistemas de clasificación y codificación a emplear en las empresas con el objetivo de garantizar una alta fiabilidad de la información empleada, así como la trazabilidad de los productos que fluyen a través de la cadena de suministros.

2. Materiales y Métodos

Dentro de los métodos empleados se destacan los estadísticos, la entrevista, las observaciones directas, el análisis y la síntesis de bases de datos y el procesamiento de información.

Tabla 2.

Empresas objeto de estudio durante la fase de investigación.

Actividad	Cantidad de empresas
Producción de cigarrillos y tabacos	2
Servicios automotrices	2
Cadenas comercializadoras	2
Operador logístico de la salud	2
Operador logístico de otros sectores	1
Servicios de telecomunicaciones	1
Servicios médicos	1
Universidad	1
Empresa productora de artículos médicos	1
Servicios de seguridad	1

Fuente: Los autores.

El procesamiento de las bases de datos para determinar los problemas en los sistemas de codificación en las empresas se realizó utilizando Microsoft Access y software para el análisis de calidad de los datos, programados con herramientas de software libre. La información introducida en las herramientas de análisis se extrajo de los software oficiales que utilizan las empresas, algunos sistemas ERP (Planificación de los recursos de la empresa en sus siglas en inglés) como el SAP, Assets NS y Exact ERP, en otros casos los sistemas son fundamentalmente contables.

Se analizaron artículos de bases de datos referenciadas, reportes oficiales y propuestas publicadas en sitios web de entidades en Cuba e internacionalmente relacionadas a la codificación de productos y servicios.

3. Resultados

3.1. Problemas de codificación en empresas cubanas

Durante la fase investigativa práctica a lo largo de más de 10 años analizando bases de datos, software, procesos, contratos y documentos, se han identificado un conjunto de deficiencias que impactan sobre la gestión de inventarios y que son objeto de análisis en el presente artículo. En la Tabla 2 se representa una muestra de las empresas estudiadas durante el período, haciendo alusión al sector en que estas se desempeñan.

En las empresas analizadas se han identificado problemas relativos al registro de información referentes a la codificación y clasificación de productos, se ha identificado que los sistemas informáticos de las entidades no garantizan la fiabilidad en el procesamiento de datos debido en parte, a la mala calidad de estos últimos. Los principales problemas detectados son los siguientes:

3.1.1. Empleo de un clasificador desactualizado como codificador

El codificador en ocasiones está basado en la estructura del Clasificador Uniforme de Productos (CUP), el cual es un clasificador empleado solamente en empresas cubanas que no está armonizado y no es objeto de actualización desde el año 1992. El empleo de este sistema trae tres dificultades principales:

Tabla 3.
Partidas del CUP que no corresponden con el producto descrito.

Descripción	Sección	Genérico	Subgenérico
Pipeta Gibson 100 ml	Minerales arcillosos	Caolín	Caolín crudo
Injerto vascular recto Dacron (Woven) de baja porosidad, 30 mm diámetro	Impermeabilizantes	Impermeabilizantes asfálticos	No aparece
Silla de rueda de 46 cm	Vehículos de vía férreas	Locomotoras	Locomotoras diesel mecánicas

Fuente: Los autores.

3.1.1.1. A nivel de específico no se diferencia un producto de otro

El código empleado en los casos estudiados se basa en agregar 4 dígitos a la estructura del CUP, lo cual a nivel de específico no permite la diferenciación de un producto de otro. Es decir, si el mismo producto se recibiera de dos proveedores diferentes, el código empleado no es capaz de diferenciar uno de otro ya que se introduce el producto al inventario bajo el mismo código.

Esto provoca que se pierda la trazabilidad del producto a la vez que se fomentan patrones de consumo erróneos, pues se asocia a un artículo la demanda de un conjunto de productos similares introducidos al inventario bajo el mismo código.

3.1.1.2. Se emplean partidas de productos no definidas dentro de la estructura del CUP

En una empresa de producción se reciben materias primas y materiales de importación agrupados dentro de 40 subgenéricos diferentes. De estos el 50 % no están contemplados dentro de la estructura del CUP.

Ejemplo:

El código 7559910007 de acuerdo al CUP tiene la siguiente estructura

Sección: Artículos ortopédicos y prótesis y sus partes, pie.

Genérico: Otros artículos ortopédicos y protésicos.

Subgenérico: No aparece.

En otra comercializadora sucede que los productos recibidos están agrupados dentro de:

27 secciones, 3 no están definidas.

85 genéricos, 10 no están definidos.

subgenéricos, 102 no están definidos.

3.1.1.3 Empleo de partidas de productos no afines con la actividad

En la Tabla 3, se muestra un producto al cual se le asignan partidas de sección, genéricos y subgenéricos totalmente diferentes de las correspondientes a su descripción

3.2. Varios códigos para un mismo producto en la base de datos

En la información de una empresa comercializadora se puede observar como el mismo producto aparece registrado

Tabla 4.
Varios códigos para el mismo producto en una base de datos.

Código	Descripción	UM
0010060050003	LEVADURA SECA 1*20	U
0010060050005	LEVADURA SECA 1*20	PAQ
0010060050028	LEVADURA SECA	KG
0010060020003	LEVADURA SECA 1*20*500 GRS	PAQ
0010060020005	LEVADURA SECA 1*20*500 GRS	PAQ

Fuente: Armenteros- L., A., 2014, [18].

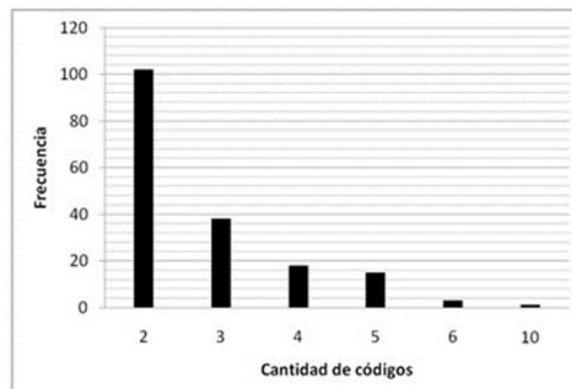


Figura 1. Cantidad de productos iguales repetidos por dos o más códigos en el inventario. Fuente: Los autores.

Tabla 5.
Diferentes códigos para el mismo producto dentro del inventario.

Código	Descripción
7504120086	Arco preformado superior 0.17 x 0.25
7504120084	Arco preformado superior 0.17 x 0.25
7543989634	Bisturí de gancho recto 3.5 mm ancho
7543989702	Bisturí de gancho recto 3.5 mm ancho
7518980004	Sillón de ruedas 46 cm
7518900304	Sillón de ruedas 46 cm

Fuente: Los autores.

por 3 códigos diferentes (Tabla 4), esto se debe en parte a errores humanos en la introducción manual de los códigos a los sistemas informáticos de la empresa.

En esta tabla se puede observar también como varían las descripciones y se emplean unidades de medida diferentes para el mismo producto.

En otra entidad, luego de realizar un muestreo de la base de datos de productos, se comprobó que un mismo producto aparece por diferentes códigos dentro del inventario. En la Fig. 1 se puede observar la cantidad de ocasiones en que un producto aparece reflejado por códigos diferentes en el inventario, siendo la cantidad de códigos diferentes la que se muestra en el eje x y la cantidad de veces que se encontró el producto repetido la que se refleja en el eje y. Siendo que 102 productos aparecen repetidos por 2 códigos de inventario diferentes, 38 que aparecen por 3 diferentes y así sucesivamente.

Es importante destacar que en esta empresa 160 artículos (38.3 % del total de materias primas y materiales) aparecen por más de un código, generando un total de 473 registros repetidos. Si se lograra agrupar estos productos bajo un mismo código y descripción se reduciría la cantidad de registros de 730 a 430, lo cual repercutiría en una mejora de

Tabla 6.
Problemas de estandarización de la estructura del código

Código	Descripción	Unidad de medida
0070000798	Bóveda trasera interior.	Uno
0070000801	Bóveda trasera interior.	Uno
0349-A6	Junta colector de escape.	Uno
0349A6	Junta colector de escape.	Uno
04327101972144	Quartz 7000 15w50.	Lt
04327101972178	Quartz 7000 15w50.	Gls

Fuente: Los autores.

Tabla 7.
Significado de las cuentas para el área de almacén.

Símbolo	Cuenta
AP	Materia prima y materiales
BB	Útiles y herramientas en almacén
EB	Piezas de repuesto
IB	Mercancía para la venta
AQ	Otros (Materiales ociosos)
GA	Lento movimiento

Fuente: Los autores.

la calidad y fiabilidad de los datos para la toma de decisiones relativas a la gestión de inventarios.

En la Tabla 5 se puede observar como el mismo producto aparece reflejado por diferentes códigos en el inventario de otra entidad estudiada.

3.3. Falta de estandarización de los sistemas de codificación

Cuando en la empresa no se establece una política de estandarización de los sistemas de codificación, sea de acuerdo a los estándares EAN/GTIN u otro que se decida, ocurre que se asignan códigos a los productos sin seguir regla alguna, tal como puede apreciarse en la Tabla 6 [9].

En la tabla se muestran 3 sistemas de codificación diferentes para los productos dentro de la misma empresa, lo cual dificulta el análisis de datos por los sistemas informáticos empleados para la posterior toma de decisiones.

3.4. Empleo de códigos internos en las empresas

Cuando los productos son recibidos en una de las empresas productoras analizadas, se les cambia el código y la descripción que envía la empresa importadora. El código que se emplea en la productora se forma a partir de un símbolo (Tabla 7) que representa la cuenta del producto, acompañado de un consecutivo dentro de este símbolo.

Cuando se produce la recodificación del producto, no se establece con qué código éste se recibe de la importadora, motivo por el cual se pierde la trazabilidad del mismo. Es decir, si se deseara conocer en cuál o cuáles códigos del inventario de la empresa se encuentra el producto de código 755.6.19.0427 no se pudiera conocer, pues no existe un relacionador que vincule ambos números en la base de datos.

Otra situación es que en muchas entidades se recibe el producto con un código EAN definido, y luego internamente cambian el código a uno interno propiciando que un producto

con una etiqueta de código tenga en la base de datos otro diferente necesitando un enlace de ambos códigos, lo cual para la integración de la cadena de suministro resulta complejo y costoso. En varias entidades incluso se imprime una etiqueta que se le pega al producto con el nuevo código generado, incrementando costos de administración sin un motivo relevante para la logística y el control de inventarios.

3.5. Problemas en las unidades de medida

Las unidades de medidas empleadas para la cuantificación de los productos en las empresas en ocasiones no son conformes con las establecidas por el Sistema Internacional de Unidades. Por ejemplo es incorrecto escribir el símbolo de kilogramos como “Kg”, “KG”, “kgs” o “kg”. La forma correcta de escribirlo es “kg”.

En una de las empresas analizadas, se emplea la abreviatura “KGS” para la identificación de kg, con este uso extensivo de la simbología errónea de KGS se están introduciendo 2 de los 3 errores posibles contemplados por lo que esto atenta contra la correcta identificación y estandarización internacional de los productos que requieran esta unidad de medida.

El uso de “Uno” solo se tolera para el caso de los sistemas de clasificación, pues esta unidad no se encuentra contemplada en el SI. En caso de su empleo se establece como abreviatura permitida “U” y no “UNO”. En el caso de la unidad “Litro” se emplean de igual forma abreviaturas como “Lt”, “LT”, “Lts” o “LTS”, siendo la aceptada según el SI “l” o “L” (L minúscula o mayúscula) [2].

Otro ejemplo es un producto al cual se le asignan unidades de medida distintas por los diferentes códigos con los cuales aparece representado en el inventario. En la Tabla 8 se puede apreciar la situación descrita.

Tabla 8.
Unidades de medida diferentes para el mismo producto con diferentes códigos.

Descripción correcta	Descripción en el inventario	Código interno	Unidad de medida
Arandela de latón de 10x3x0.5 mm	Arandela 3mm cajax1000	AP8322	UNO (Referido a la caja x 1000)
	Arandela de 3mm	AP7131-1	UNO
Agujas para máquinas de coser 90/14	Aguja 90x14 - b27	AP8025	UNO
	Agujas 90/14 caja 10ux100	AP8324	CAJA
Cabrera de acero 80 mm largo	Cabreras de acero 80 mm	AP4622	PAR
	Cabrera acero normal 10/80-90	AP697-1	MILLAR
	Cabreras 80 mm	AP7541	MILLAR
	Cabrera 80 mm	AP7743	PAR
Disolvente para pegamento de calzado	Cabrera acero normal 10/80-8m	AP696-1	MILLAR
	Disolvente para pegamento	AP3947	LITRO
	Disolvente para calzado	AP8544	KILOGRAMO

Fuente: Los autores.

Tabla 9.
Análisis de la identificación de artículos.

Código	Descripción	Unidad de medida
051374	Piñon de distrib	Uno
00209008r	Tomc.doble 15a, 127v c/tapa, Bacalux.	Uno
00901247r	Caja mec. n.a4x2 mod. boc w05181.	Uno
0432710197460	Limpia salpicaderoscj 12x0.25.	Uno

Fuente: Los autores.

Tabla 10.
Diferentes descripciones para el mismo producto en el inventario.

Código	Descripción
AP8648	STOKINETE ALG. 15CM
AP1801	STOKINETTE 15CM algodón
AP2668	STOKINETE ALGODON 15 CM
AP2339	STOKINETE ALGODON BLANCO 15 CM
AP2900	TEJIDO STOKINETTE 15 CM
AP4333	STOKINETTE 100% ALG. 15 CM
AP2671	STOKINETE ALGODON CRUDO 15 CM
AP2673	STOKINETE ALGODON RUDO 15 CM
AP2672	STOKINETE ALGODON RUDO 15 CM

Fuente: Los autores.

3.6. Problemas en la descripción de los artículos

Otra dificultad existente respecto a este tema es la relacionada con la descripción de los productos. En la Tabla 9 que se aprecia seguidamente se relacionan algunas descripciones que no permiten la identificación rápida del producto.

Otro ejemplo es cuando al mismo producto, por diferentes códigos se le asignan descripciones diferentes. En la Tabla 10 se muestra como al “Stokinete tubular de algodón 15 cm ancho” se le asignan diferentes descripciones según el código por el cual aparece en el inventario de la empresa.

3.7. Varios códigos para un mismo producto en los diferentes establecimientos de la entidad a lo largo de la cadena

Cuando se realiza el análisis de las entidades estudiadas que cuentan con distintos puntos de almacenamiento de productos, se encuentra que más del 50% de las mismas presentan como problema, las diferencias de códigos para un mismo producto a lo largo de su cadena interna de establecimientos. En varias bases de datos se identificaron productos que tenían un código en un punto de la cadena o sucursal y otro código en otro punto dentro de la misma empresa, esto afecta la trazabilidad debido a que no cumple con la identificación única e inequívoca del producto y/o servicio planteado en el acápite 7.5.3 de la norma ISO 9001 en su versión del año 2000 [7] y 2008 [8], afectando además otros análisis de consumo integrados que quieran realizarse. Este problema está dado por la no definición de que el código se genera centralmente, sin flexibilidad en este sentido.

Tabla 11.
Código de clasificación y código EAN original de un producto.

CUP	EAN original – código de barra impreso	Descripción
31.100.10.1 5498	8500001542520	Guantanamera Selección DN 4F

Fuente: Los autores.

Tabla 12.
Códigos distintos para un mismo producto en cadenas comercializadoras diferentes.

Cadena comercializadora	Código
1 (Código interno)	84653000
2 (Código interno)	0804856000364
3 (EAN)	8500001542520
4 (Código interno)	3004013703139
5 (CUP)	31.100.10.15498

Fuente: Los autores.

3.8. Utilización de un código interno para los productos

Está referido al uso de un sistema de codificación interno inutilizando códigos estándares internacionales como código GTIN, el cual garantiza un intercambio eficaz entre empresas ya que globalmente a un producto sólo corresponde un código, y viceversa. Este es un problema frecuente en las entidades cubanas, para ejemplificarlo se muestra como a un producto con su codificación GTIN original se le cambia el código.

Es necesario enfatizar que el país tiene legislado desde el año 2001 en la Resolución Conjunta entre el MINCIN (Ministerio de Comercio Interior) y el MINCEX (Ministerio de Comercio Exterior) el empleo del estándar EAN supervisado por la Cámara de Comercio de la República de Cuba para empresas productoras, comercializadoras y exportadoras [19], lo cual no es respetado en la mayoría de los casos, solo en las entidades de venta minorista, las cuales no lo utilizan en su sistema logístico, solo en el punto de venta.

En la Tabla 11 se muestra el código de clasificación, utilizando el sistema CUP, que le asigna la empresa productora, así como el código GTIN establecido por la oficina GS1 Cuba de la Cámara de Comercio.

En la Tabla 12 se muestra la diversidad de códigos que utilizan los principales clientes de la entidad productora para este mismo producto, los cuales representan 5 cadenas comercializadoras cubanas de importancia y alcance nacional. En dicha tabla se puede observar como una sola de las empresas analizadas utiliza el código GTIN de forma correcta y lo mantiene en su sistema, mientras que otra utiliza el clasificador CUP como codificador, lo cual es una limitante importante como ya se explicó. El resto de las cadenas cambian totalmente el código, violando incluso la estructura establecida por GS1 Internacional pues utilizan prefijos de otros países, siendo el destinado para Cuba el 850.

4. Discusión

El correcto uso de los clasificadores y codificadores de productos es de vital influencia para una efectiva gestión del inventario, estos constituyen uno de los registros primarios

fundamentales en esta gestión. Los procesos de decisión relacionados a los inventarios se relacionan fuertemente con los sistemas de información por lo que todo problema con los sistemas de software impacta directamente en la gestión de inventarios [20].

La incorrecta utilización de los codificadores, clasificadores de productos y unidades de medida analizada en los epígrafes anteriores puede generar las consecuencias que a continuación se muestran:

- Deficiente o inexistente trazabilidad de productos en toda la cadena: un ejemplo es que se considera que anualmente por deficiencias en la trazabilidad de medicamentos mueren aproximadamente 7000 norteamericanos [21, 22], lo cual da una medida de la necesidad de mantener una trazabilidad eficiente, responsable y enfocada al cliente.
- Problemas en la formación de precios: es un error cambiar el código cuando el producto cambia de precio pues sigue siendo el mismo producto, esto genera duplicación del producto en el sistema y no permite utilizar la ponderación de precios ni la formación del precio por lote de entrada.
- Datos no fiables para los cálculos de demanda: el empleo del consumo histórico como estimador de la demanda está sesgado debido a la duplicidad de códigos, falsa la demanda del producto cuando este está siendo consumido por otros códigos.
- Generación de compras innecesarias, incluso importaciones, teniendo el producto en el almacén con otro código, lo cual genera crecimiento y acumulación de inventarios.
- Deficiente manejo de los precederos, no utilización del principio FEFO (primero que vence, primero que sale)
- Indicadores de gestión como rotación y disponibilidad a nivel de código no fiables ya que el producto puede estar en la base de datos con otro código.
- Incorrecto tratamiento de ociosos debido a la falta de trazabilidad, ya que es posible que no se conozca la vejez del producto en el sistema.
- Cuando cada entidad tiene un código interno diferente para sus productos, como se muestra en la tabla 12, se dificulta a nivel de país o grupo empresarial obtener información general de los inventarios en una cadena o sistema logístico. Este problema es una de las causas de la ineficiente compatibilización entre las necesidades de comercialización de ociosos de unas entidades y la demanda de quien desea un producto específico.
- Dificultad en la centralización de las compras pues cada entidad tiene un código diferente para un mismo producto.
- Obstáculo para realizar el comercio electrónico entre varias entidades [23].

Teniendo en cuenta las deficiencias detectadas se ha conformado una lista de chequeo para auditar si el sistema de codificación y clasificación de productos cumple con las propuestas de organización definidas por estos autores. Esta lista de chequeo se muestra en la Tabla 13 y se audita según la propuesta de Lopes [24].

Las deficiencias analizadas deben ser solucionadas con acciones dirigidas a fomentar el correcto uso de los clasificadores y codificadores.

La propuesta debe basarse en la creación de conocimiento y la estandarización de los procesos de las empresas. Como primeras acciones cada empresa deberá diseñar un plan de mejora específico al tema del sistema de codificación y clasificación.

Tabla 13.

Lista de chequeo del Sistema de Codificación y Clasificación de productos.

Aspectos a auditar
¿Se clasifican los productos según las características de uso limitado por vencimiento u obsolescencia?
¿Se utiliza el mismo sistema de codificación e identificación en todas las unidades o sucursales de la empresa?
¿Se utiliza un clasificador de productos regulado en la legislación vigente en el país?
¿Se utiliza un sistema de codificación e identificación de productos estándar internacional?
¿Se mantiene el código original del producto en la entidad?
¿Está diseñado que la estructura y contenido del código de los productos en cada punto de la entidad sea homogénea?
¿El sistema para la descripción de los productos y servicios garantiza la identificación rápida y sin ambigüedad de los mismos?
¿Está establecida en la entidad la restricción en la creación y/o modificación de los códigos sólo por las personas designadas?
¿La generación y asignación de códigos y descripciones de productos, se realiza centralizadamente en la entidad?
¿Cada entidad de la cadena domina la codificación equivalente de sus proveedores y clientes para los productos que comercializa?
¿Son estándares las unidades de medidas de los productos en la cadena?
¿Las unidades de medida de cada producto están alineadas al sistema internacional de unidades?
¿Es posible realizar la trazabilidad utilizando el sistema de codificación actual?
¿Existe un alto nivel en la calidad de los datos, fundamentalmente en el criterio de unicidad?
¿Las etiquetas en los puntos de venta y almacenes contienen información que permite orientar la gestión del inventario?
¿Se utilizan sistemas de identificación automática de códigos en los procesos logísticos de la entidad?
¿Se registran internamente en el almacén los datos de lote y fecha de vencimiento?
¿Se registran en los sistemas informáticos los datos de lote y fecha de vencimiento?
¿Se garantiza el principio FEFO donde primero se despacha o consume el que primero vence?
¿Se garantiza la trazabilidad utilizando referencias cruzadas en documentos y el sistema informático?
¿Están definidos los puntos de control para la trazabilidad de productos?
¿Se registra el lote de entrada al sistema de la entidad para el tratamiento contable y logístico?
¿Se conoce la trayectoria del producto en toda la cadena y se utiliza para la información a clientes y/o retirada del mercado?

Fuente: Los autores.

A nivel de país debe estructurarse, dada la brecha entre la necesidad empresarial el sistema de formación académica, incluir dentro de los procesos de formación de pregrado y posgrado el entrenamiento dirigido a crear el conocimiento teórico y práctico en el tema, sustentado en la propuesta de las organizaciones responsables globalmente tratadas en este artículo y centrado en los aspectos generales y los específicos de cada industria.

Otra definición es el uso por cada empresa de un

nomenclador de productos relacionado a la utilización oficial del Clasificador de Productos de Cuba (CPCU) - Oficina Nacional de Estadística e Información [20]. Con esta medida la información estadística nacional tendrá mayor fiabilidad y las entidades podrán tener sistemas informativos más integrados.

Tanto en Cuba como en el entorno latinoamericano es necesario incrementar el uso de codificadores de productos de acuerdo a estándares internacionales. El estándar internacional de mayor uso por las empresas deberá ser el EAN-13 o GS1 GTIN reconocido por la ISO (Organización internacional de estandarización), dado que es un estándar que se trabaja en numerosas industrias [25] y GS1 tiene representación en la mayoría de los países de la región, en Cuba esto se sustenta por la Resolución Conjunta Ministerio de Comercio Interior/Ministerio de Comercio Exterior, La Habana, Cuba. Gaceta Oficial No. 49, 2001 [26]. Esto debe complementarse con el uso de los estándares propuestos por el resto de las organizaciones mencionadas en este artículo específicos de cada industria [27].

5. Conclusiones

- 1- Una de las causas principales de los problemas de gestión de los inventarios es el incorrecto uso de los sistemas de codificación y clasificación de productos.
- 2- El conocimiento relacionado a los estándares de clasificación y codificación de productos y servicios está centrado en las organizaciones emisoras y fomentadoras de un sistema de identificación único, existe una brecha entre estas y el sistema de publicaciones científicas globalmente y la academia en el caso de Cuba.
- 3- Los problemas de codificación afectan la trazabilidad, estudios de demanda, formación de precios, la gestión de indicadores, gestión de ociosos, generan compras innecesarias y dificultan el comercio electrónico y deben ser solucionados con el uso de estándares que permitan una mayor integración en la cadena de suministro.

Referencias

- [1] Sahin, E., Buzacott, J. and Dallery, Y., Analysis of a newsvendor which has errors in inventory data records. *European Journal of Operational Research*, 188 (2), pp. 370-389, 2008.
- [2] Comité Estatal de Normalización, Sistema de normas de aseguramiento metrológico. Sistema internacional de unidades. Tablas de equivalencias de otras unidades de medida al SI., NC 90-00-06-6, La Habana, Cuba. Comité Estatal de Normalización, 1983.
- [3] Lambán, M.P., Royo, J., Valencia, J., Berges, L. and Galar, D., Modelo para el cálculo del costo de almacenamiento de un producto: Caso de estudio en un entorno logístico. *DYNA*, 80 (179), pp. 23-32, 2013.
- [4] Angulo, A., Nachtmann, H. and Waller, M.A., Supply chain information sharing in a vendor managed inventory partnership, *Journal of Business Logistics*, 25 (1), pp. 101-120, 2004.
- [5] Griffiths, S.E., Goldsby, T.J., Cooper, M. and Closs, D.J., Aligning logistics performance measures to the information needs of the firm, *Journal of Business Logistics*, 28 (2), pp. 35-56, 2007.
- [6] Nachtmann, H., Waller, M.A. and Rieske, D.W., The impact of point-of-sale data inaccuracy and inventory record data errors, *Journal of Business Logistics*, 31 (1), pp. 149-158, 2010.

- [7] AENOR, Directrices para facilitar la aplicación de la norma UNE-EN ISO 9001:2000 [Guía ISO 9000], Madrid, España, AENOR, 2002.
- [8] ISO, Secretaría Central de ISO, Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos, ISO 9001:2008, Suiza, Ginebra, Suiza, 2008.
- [9] GS1 Argentina, Implementación de trazabilidad EAN.UCC. Proyecto TRACE-1. Buenos Aires, GS1 Argentina, 2003.
- [10] Dolgui, A. and Proth, J.M., *Supply chain engineering useful methods and techniques*, Springer, 2010.
- [11] Muller, M., *Essentials of inventory management*, AMACOM, 2003.
- [12] HIBCC, Global Unique Device Identification Database (GUDID) [Online] 2013. [date of reference November 15th of 2013]. Available at: http://www.hibc.de/images/dokumente/UDI_2013_6-UDI-Database_FDA-Guideline-GUDID.pdf
- [13] HIBCC, ISO-RFID eTAG-x. The ISO powered solution for item tracking using RFID Tags in compliance with ISO/IEC standards for Barcode [Online] 2004. [date of reference January 18th of 2013]. Available at: <http://www.hibc.de/images/dokumente/iso-rfid.pdf>
- [14] Zomerdijk, L. and De Vries, J., An organizational perspective on inventory control: Theory and a case study, *International Journal of Production Economics*, 81-82, pp. 173-183, 2003.
- [15] Lopes-M., I, Gómez -A., M.I. y Acevedo-S., J.A., Situación de la gestión de inventarios en Cuba. *Revista de Ingeniería Industrial*, 33 (3), pp. 317-330, 2012.
- [16] Arango-Serna, M.D., Adarme-Jaimes, W. and Zapata-Cortes, J.A., Inventarios colaborativos en la optimización de la cadena de suministros. *DYNA*, 80 (181), pp. 71-80, 2013.
- [17] Vilalta-A., J.A., Procedimiento para el diagnóstico de la calidad de los datos en organizaciones cubanas, Tesis doctoral, Departamento de Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría - ISPJAE, La Habana, Cuba, 2008.
- [18] Armenteros-L., A., Sistema de codificación de productos en el Grupo GAVIOTA, Tesis de Diploma, Departamento de Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría - ISPJAE, La Habana, Cuba, 2014.
- [19] Ministerio de Comercio Interior/Ministerio de Comercio Exterior. Resolución Conjunta MINCIN/MINCEX, La Habana, Cuba. Gaceta Oficial No. 49, 2001.
- [20] De Vries, J., Diagnosing inventory management systems: An empirical evaluation of a conceptual approach. *International Journal of Production Economics*, 108 (1-2), pp. 63-73, 2007.
- [21] GS1 BRASIL, O Valor e os Benefícios de Padrões GS1. São Paulo, 2009.
- [22] GS1 BRASIL, GS1 Brasil e Setor da Saúde. São Paulo, 2013.
- [23] Relva-Romano, R., *Varejo & Tecnologia: O futuro do negócio passa por aqui.*, 3. ed., Sao Paulo, Posigraf, 2012.
- [24] Lopes-M., I., Modelo de referencia para la evaluación de la gestión de inventarios en los sistemas logísticos, Tesis doctoral] Departamento de Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría - ISPJAE, La Habana, Cuba, 2013.
- [25] GS1 AISBL. GS1 Healthcare Reference Book 2012/2013 Brussels, GS1, 2013
- [26] Oficina Nacional de Estadísticas e Información, Resolución 10/2010 Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI), La Habana, Cuba, 2010.
- [27] Mckinsey & Company, *Strenght in unity: The promise of global standars in healthcare USA*, Mckinsey & Company, 2012.

I. Lopes-Martínez, es Ing. Industrial (2004), Dr. en Ciencias Técnicas (2013). Profesor asistente del Departamento de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ingeniería Industrial de la CUJAE. Jefe de disciplina de Gestión de Procesos y Cadenas de Suministro.

A. González-Carvajal-Alberto, es Ing. Industrial (2012). Profesor Instructor del Departamento de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ingeniería Industrial de la CUJAE. Cursando la Maestría en Logística y Gestión de la Producción.

D. M. Ruíz-Alvarez, es Ing. Industrial (2012). Profesora Instructor del Departamento de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ingeniería Industrial de la CUJAE. Cursando la Maestría en Logística y Gestión de la Producción.

Y. Pardo-Baez, es Ing. Industrial (2006). Dra. en Ciencias Técnicas (2013). Es Vicedecana de Universalización. Profesora Auxiliar del Departamento de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ingeniería Industrial de la CUJAE.

M. I. Gómez-Acosta, Es Ing. Industrial (1980). Dra. en Ciencias Técnicas (1998). Profesora Titular del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE). Coordinadora Ejecutiva del Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO) de la CUJAE. Coordinadora en Cuba del Centro Europeo Latinoamericano de Logística y Proyectos Ecológicos (CELALE). Premio de la Academia de Ciencias de Cuba en el 2003.

J. A. Acevedo-Suárez, es Ing. Industrial (1976), de la Universidad de La Habana, Cuba; Esp. en Análisis Económico (1978), de la CUJAE; Esp. en Gestión Empresarial en Alemania (1982); Dr. en Ciencias Técnicas (1996), de la CUJAE; Dr. en Ciencias (2008) de la CUJAE. Coordinador General del Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO) de la CUJAE. Vicepresidente en Cuba del Centro Europeo Latinoamericano de Logística y Proyectos Ecológicos (CELALE). Premio de la Academia de Ciencias de Cuba en el 2003. Vicerrector de la CUJAE.