

## **Normalización del proceso de compostaje: una opción para desarrollar el mercado de la composta**

TAVERA, María Elena y COBOS, Victoria

M. Tavera y V. Cobos

Instituto Politécnico Nacional – Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas.  
Dirección: Av. Té No. 950, Col. Granjas México, C.P. 08400, Ciudad de México, Distrito Federal.  
mtavera@ipn.mx

F. Pérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.). Ciencias Sociales: Economía y Humanidades. Handbook T-I. - ©ECORFAN, Texcoco de Mora, México, 2015.

## Abstract

This paper discusses the importance of standardizing the process of composting as an alternative to develop the market for compost under conditions of market imperfection. It is assumed the conceptualization of De Vries, around standardization, extrapolating to the standardization of the composting process in the biological perspective aligned with market prospect is assumed. In addition, discussed the importance of making more flexible the concept of standards issued by the International Organization for Standardization (ISO) for the proposed by De Vries in 1997. Based on this approach is discussed, a proposal to operationalizing the standardization of the composting process is carried out under the premise of choose solutions that respond to the problems of relationship between the variables that the process and the quality of the finished product to be marketed in the market for compost are involved. Finally, the problems faced composting plants in Mexico do not direct their production to the market, because it does not have an associated quality that is demanded by consumers in the market arises.

## 18 Introducción

Actualmente la composta enfrenta graves problemas respecto a su mercado, en función de que no hay un estándar que permita que ésta sea diferenciada, y por lo tanto, la demanda es muy escasa, puesto que el consumidor no tiene confianza en la calidad de ésta. Es en este contexto, donde se analiza como la normalización a nivel de empresa es una opción de estrategia para desarrollar el mercado de la composta (producto de un balance de masa donde la degradación de la materia orgánica se da a través de bacterias aerobias, obteniendo como resultados la liberación de dióxido de carbono, amoníaco, energía, y como resultado final, la composta), ya que si los productores establecen procesos de producción normalizados, obtendrán un producto de calidad valorizado por los consumidores en el mercado de la composta.

Es objeto del presente trabajo, es discutir las diversas apreciaciones teóricas sobre la normalización, pero no las sujetas a lo establecido por la ISO, sino en función de las analizadas por De Vries. Este trabajo se realiza considerando la normalización a nivel empresa definida por Slob y De Vries (2002) como una particularización de la normalización al nivel de la empresa, incluyendo la posición de ésta respecto a la normalización externa, obteniendo como resultado el desarrollo de normas para ser usadas dentro de la empresa.

Una vez expuestas las apreciaciones teóricas sobre la normalización, y sus efectos a nivel de empresa y mercado, se discute la importancia de controlar y monitorear el proceso de compostaje lo que implica una estandarización del proceso agregando valor para que el producto, pueda ser comercializado, a diferencia de la composta elaborada por un proceso natural sin controles, donde no se puede incorporar la calidad, el costo y por ende el precio.

Asimismo, se analizan los efectos positivos de la estandarización del proceso de compostaje en los consumidores en función de que a través de ésta, el consumidor posee las herramientas para diferenciar entre la composta estandarizada y los productos que se comercializan como composta natural. De tal manera que una vez establecida la diferenciación y confianza por parte de los consumidores hacia la composta estandarizada, los consumidores establezcan la comparación entre productos cercanos o sustitutos en función de la calidad, el precio, la versatilidad y los diferentes usos que se le pueda dar, entre otros.

Finalmente, la estandarización del proceso productivo de la composta significa un acercamiento para establecer las bases del desarrollo de un mercado de productos orgánicos que demanda insumos orgánicos certificados.

### 18.1 Materiales y métodos

La presente investigación es de carácter cuantitativo y cualitativo, utilizó como base las estadísticas de residuos sólidos de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, así como los conceptos de la teoría de la normalización, para abordar el proceso de compostaje en condiciones aerobias, con el fin de identificar las ventajas en el mercado de la composta derivadas por la normalización de su proceso.

#### *Apreciaciones teóricas sobre la normalización*

Cuando se discuten los conceptos de normalización y norma, es muy común recurrir a las definiciones establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO por sus siglas en inglés, International Organization for Standardization), la cual indica que la normalización es la actividad de establecer, para actuales o potenciales problemas, disposiciones destinadas a usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado (ISO, 2005); mientras que una norma es un documento, establecido con el consenso y aprobación de una institución reconocida, que prevé, para un uso común y repetido, reglas, directrices o características para las actividades o sus resultados con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado (ISO, 2011).

Partiendo de dicho concepto de norma, se hace alusión a Organismos Formales de Normalización, quienes operan a nivel nacional o internacional, como es el caso de la Dirección General de Normas en México o la propia ISO, dejando de lado a los procesos de normalización que toman lugar en otros niveles, por ejemplo, a nivel de la empresa.

De Vries introdujo en 1997 una definición de normalización y norma, que describen de manera operativa ambos conceptos. De acuerdo con él, la normalización es la actividad de establecer y grabar un limitado conjunto de soluciones para actuales o potenciales problemas de relación, dirigidas al beneficio de la parte o partes involucradas, equilibrando sus necesidades con la intención de, y esperando, que sean usadas repetida y continuamente, durante un período de tiempo por un número considerable de las partes a las que van destinadas (De Vries, 1999).

También define una norma como una especificación aprobada de un conjunto limitado de soluciones para actuales o potenciales *problemas de relación* dirigidas al beneficio de la parte o partes involucradas, equilibrando sus necesidades con la intención de, y esperando, que sean usadas repetida y continuamente, durante un período de tiempo por un número considerable de las partes a las que van destinadas (De Vries, 1999).

En estas definiciones el *problema de relación* es un problema de *entidades* interrelacionadas que no armonizan una con la otra y la solución significa determinar una o más características de las *entidades* de manera que armonicen una con la otra, o determinar una o más características de una entidad derivado de su(s) relación(es) con una o más entidades (De Vries, 1999).

Una *entidad* puede ser 1) una persona o un grupo de personas, 2) una “cosa” como un objeto, una idea o un proceso; “cosas” incluye plantas y animales, y 3) una combinación del primer y segundo tipo de entidades (por ejemplo, un carro con su conductor, o una empresa) (De Vries , Standardization - A Multisciplinary Field of Research, 2012).

Por tanto la normalización resuelve *problemas de relación*: relación cosa – cosa (por ejemplo: pernos y tuercas), relación hombre – cosa (por ejemplo: seguridad o requisitos ergonómicos), o relación hombre – hombre (por ejemplo: procedimientos o sistemas de gestión) (De Vries , Standardization - A Multisciplinary Field of Research, 2012).

A diferencia de la definición emitida por la ISO y las analizadas por De Vries (1999), él no realiza ninguna restricción sobre el organismo que emite la norma; no caracteriza los problemas para los cuales se eligen las soluciones, todos los engloba en *problemas de relación*; considera el equilibrio entre las necesidades de las partes (dándole una calificación económica a la normalización), en lugar de consenso y beneficio para la comunidad como lo establece la ISO; no especifica ninguna restricción a la disponibilidad pública; deja abierta la observancia de la norma, es decir, si es obligatoria o voluntaria, además de que especifica que se espera que se cumpla, más no declara que se va a cumplir (De Vries H. , 2006).

Partiendo de que el término normalización no se relaciona solo con la normalización formal, es conveniente aclarar que, a parte de la normalización a nivel nacional e internacional, existen otros niveles donde se puede dar la normalización, los cuales son, de acuerdo con Tooth (sin fecha) citado por Spivak & Brenner (1991), los siguientes:

- Internacional obligatorio (o tratado).
- Internacional voluntario (no tratado).
- Regional obligatorio o voluntario.
- Nacional obligatorio.
- Nacional voluntario.
- Estado o provincia.
- Localidades, usualmente obligatorio.
- Asociaciones profesionales o sociedades técnicas.
- Industrias o asociaciones de comercio.
- Empresa o individuo.

A este respecto, la normalización a nivel empresa es mucho más fuerte que en otros niveles, esto debido a que muchas de las normas son desarrolladas por las empresas atendiendo a sus propias necesidades (Düsterbeck, Hesser, Inklaar, & Vischer, 1995).

Por ejemplo, para finales de 2003, la República Popular de China contaba con 20,226 normas nacionales, más de 32,000 normas profesionales y más de 11,000 normas locales y más de 860,000 normas empresariales (Wen, 2004), a pesar de que otros muchos países no cuentan con un centro de registro de normas empresariales, se espera la misma tendencia para el resto del mundo (De Vries, *Standardisation: A Business Science Perspective*, 2008).

Y no es de sorprendernos tales indicadores, si analizamos los impactos positivos de las normas para las empresas y, por ende, para los consumidores.

Los impactos de la normalización dentro de la empresa son (Schaap & Vries, 2004):

- Evita gastar tiempo en encontrar soluciones, puesto que éstas ya existen (en las normas) y han sido bien pensadas.
- Alinea los procedimientos con lo que es normal en otros lugares, por lo que la cooperación es más simple y facilita las compras.
- Se alcanza un trabajo eficiente, debido al uso repetido de la misma solución.
- Utilización de los requisitos reconocidos en los distintos campos, por ejemplo, calidad y seguridad.
- Compras más baratas, debido a las economías de escala y a una mayor transparencia en el mercado que se traduce en un aumento de la competencia en precios.
- Menos costo de logística, al hacer uso de soluciones estándar.
- Más posibilidades de contratación externa.
- Menos problemas en el campo de la salud laboral, seguridad y medio ambiente.
- Cuando las normas se aplican correctamente, la vulnerabilidad de la empresa a la presencia de ciertas personas disminuye o se evita (enfermedad, vacaciones, rotación de personal, etc.).

Asimismo, Álvarez (1999) agrega que la normalización:

- Ayuda a la transición de la producción artesanal a la producción en masa dentro de la empresa.
- Reducción de costos y de tiempo de producción, derivado del fácil manejo de los productos normalizados, de la reducción de los controles en el proceso y de la disminución del proceso de mantenimiento.
- La adquisición de los materiales necesarios para la producción se ve facilitado, debido a la normalización del lenguaje técnico de los productos, características y componentes.
- Contribuye al desarrollo tecnológico, pues su presencia activa en foros de normalización propicia el acopio de nuevas ideas e intercambio de experiencias que pueden ser retomadas y aprovechadas.

Los impactos de la normalización fuera de la empresa son (Hesser, *Standardization in Companies and Markets*, 2010):

- Permite a la empresa tener capacidad de demostrar la calidad de sus productos y servicios (utilizando los métodos de ensayo establecidos en las normas).
- Le da a los clientes confianza, ya que el producto (y/o el método de producción) cumple con los requisitos aceptados.
- Incide favorablemente para que la empresa lleve sus productos al mercado: debido a la conformidad con las normas puede ser un medio para demostrar la alineación con los requisitos legales.
- Apoya al éxito de los productos dentro del mercado, ya que éstos cumplen con los requisitos (establecidos en las normas) que son importantes para los clientes, en otras palabras, cumplen con sus deseos.

Los impactos de la normalización para los consumidores son:

- Una mayor transparencia en el mercado, lo que permite a los consumidores comparar mejor los productos y servicios de diferentes proveedores en precio, calidad y otras características (Hesser, Standarization in Companies and Markets, 2010).
- Contribuye a la protección de los usuarios, ya que les ofrece mayor información, facilita sus compras y la utilización de los productos (Álvarez García, 1999).
- Permite garantizar a los usuarios que están comprando un producto que éste cuenta con ciertas especificaciones mínimas de calidad, seguridad e higiene (Álvarez García, 1999).
- Facilita a los consumidores el conocimiento de las presentaciones y de las características del producto, asimismo les ayuda en la comparación entre productos informándole sobre el etiquetado y el embalaje de los mismos (Álvarez García, 1999).
- Agiliza las compras y pedidos entre fabricantes y consumidores, derivados de normas que fomentan la intercambiabilidad y compatibilidad de los productos (Álvarez García, 1999).
- El consumidor se ve beneficiado por el abaratamiento de los productos, esto es debido a que la normalización provoca economías a escala, permitiendo así reducir los precios (Álvarez García, 1999).

Si bien se tienen todos esos impactos positivos para la empresa, es conveniente mencionar los impactos que de alguna forma pueden ser considerados como negativos.

Dentro de la empresa (Hesser, Standarization in Companies and Markets, 2010):

- El exceso de formalización puede causar demasiada rutina para los empleados, lo que resulta en insatisfacción de los mismos.
  - Las normas de procesos quizás puedan obstaculizar la mejora de los mismos.
  - Las normas de producto o servicios quizás puedan obstaculizar la innovación de los mismos.
- Fuera de la empresa (Hesser, Standarization in Companies and Markets, 2010):
- Si una empresa no es capaz de cumplir con los requisitos de una norma, puede estar en riesgo de perder mercado.

- Si un competidor está en mejores condiciones para cumplir con los requisitos, la empresa se enfrentará a una situación de desventaja competitiva.
- Las normas pueden hacer que el mercado sea más transparente y por lo tanto causar un aumento de la competencia vía precios, a costa de los márgenes de beneficio.

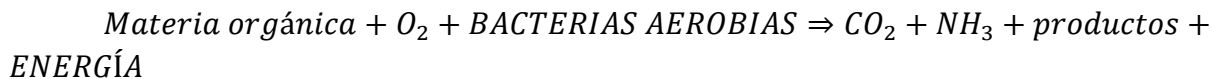
Después de conceptualizar la normalización y los impactos para la empresa y el consumidor, es momento de dar paso a un balance sobre el estado que guarda el proceso de compostaje y la problemática de mercado que enfrenta por no tener asociada una normalización de proceso.

#### *Caracterización del proceso de compostaje controlado*

El compostaje, desde la perspectiva biológica, es un conjunto de procesos interdependientes realizados por un grupo, grande e indefinido en número, de microorganismos que son responsables de descomponer la materia orgánica (Day & Shaw, 2005), como producto de este proceso se obtiene la composta. En virtud de su naturaleza, el compostaje puede utilizarse como método de reciclamiento de residuos orgánicos en el contexto de la gestión de residuos; en relación con la agricultura es un método que permite la valorización agronómica de la biomasa; desde la perspectiva del medio ambiente, el compostaje es considerado una ecotecnología que permite el retorno de la materia orgánica al suelo y su reinserción en los ciclos ecológicos vitales del planeta (Torrentó, López Martínez, & Huerta Pujol, 2008).

El proceso se puede hacer de forma aerobia (en presencia de oxígeno) o de forma anaerobia (en ausencia de oxígeno), para efectos de este trabajo nos enfocamos a la forma aerobia que actualmente es el predominante.

Bioquímicamente, el compostaje se puede resumir en el siguiente balance de masa:



Como se observa en el balance, entra al proceso de compostaje la materia orgánica, el oxígeno ( $O_2$ ) y las bacterias aerobias; se obtiene dióxido de carbono ( $CO_2$ ), amoníaco ( $NH_3$ ), la composta y finalmente se libera energía.

Una vez entendido el proceso de compostaje es importante conocer los indicadores que se deben tomar en consideración, puesto que dichos elementos, denotan si el proceso se está realizando de manera correcta.

Es importante diferenciar entre el compostaje que se realiza bajo un proceso controlado y el compostaje derivado de un proceso de descomposición natural de la materia orgánica, ya que si se quiere obtener un producto final para ser comercializado (como fertilizante orgánico), éste no puede ser producto de una reacción espontánea, sino que en él deben de controlarse las variables necesarias para garantizar la terminación total del proceso en un período de tiempo determinado y a un costo mínimo (Bueno Marquéz, Díaz Blanco, & Cabrera Capitán, 2008). Por tal motivo, el proceso de compostaje estandarizado se explica con la asociación de parámetros monitoreados, realizando una aproximación al concepto de normalización planteado por De Vries (1999).

Conforme a Moreno y Moral (2007), las variables más importantes que afectan el proceso de compostaje pueden clasificarse en dos tipos de parámetros, en los que hay que establecer un control:

- Parámetros de seguimiento: aquellos que han de ser medidos durante todo el proceso y adecuados, en caso de ser necesario, para que sus valores se encuentren en los intervalos considerados correctos en cada fase. Los parámetros que destacan son: temperatura, humedad, pH, aireación, espacio de aire libre y conductividad eléctrica.
- Parámetros relativos a la naturaleza del sustrato: aquellos que han de ser medidos y adecuados a sus valores correctos fundamentalmente al inicio del proceso, los cuales son: tamaño de partícula, relaciones Carbono/Nitrógeno (C/N) y Carbono/Fósforo (C/P), nutrientes y materia orgánica.

En adición a estos parámetros, y conforme a experiencia en campo, existen variables que importantes en el proceso de compostaje las cuales son: la caracterización de los residuos, la tecnología empleada y el diseño de planta.

Las plantas de compostaje administradas por el gobierno mexicano, como son: Bordo Poniente, que es la más grande de México y de América Latina así como las ubicadas en las delegaciones Milpa Alta y Xochimilco del Distrito Federal, carecen de una caracterización de los residuos así como de una tecnología adoc al diseño de planta. Por lo anterior, es importante destacar que debe de establecerse una relación directa entre el diseño de planta, la tecnología, el proceso de compostaje y su estandarización para establecer un nivel de calidad promedio, que permita conciliar el criterio biológico con el criterio de mercado, ya que es una condición necesaria para el desarrollo de la oferta y la demanda de la composta estandarizada.

De tal manera que una vez estandarizado el proceso de compostaje se puede orientar el producto al mercado, toda vez que se cumplen las premisas respecto a los impactos de la normalización en los consumidores.

Los parámetros que deben considerarse en la estandarización del proceso de compostaje para determinar la calidad del producto son los que se muestran en la tabla 18.

**Tabla 18** Parámetros de la calidad de la composta

Propiedad	Parámetro	Informa sobre
<b>Propiedades físicas</b>	Densidad aparente	Transporte, manejo y aplicación
	Color	Aceptación
	Olor	Aceptación, higiene e impacto ambiental
	Humedad	Transporte y manejo
	Granulometría	Manejo, aceptación y efectos sobre el suelo/sustrato
	Capacidad de retención de agua	Efectos sobre el suelo/sustrato y ahorro de agua
	Contaminantes inertes	Aceptación, impacto ambiental y seguridad



<b>Propiedades químicas</b>	Contenido y estabilidad de la materia orgánica	Efectos sobre el suelo/sustrato, sobre los vegetales, y aceptación
	Nutrientes minerales	Efectos sobre el suelo/sustrato y sobre los vegetales
	Contaminantes	Salud, efectos sobre el suelo/sustrato y sobre los vegetales, e impacto ambiental
	Sales solubles	Efectos sobre el suelo/sustrato y sobre los vegetales, e impacto ambiental
	pH	Disponibilidad de nutrientes
<b>Propiedades biológicas</b>	Patógenos	Salud e impacto ambiental
	Semillas de malas hierbas	Efectos sobre el suelo/sustrato y sobre la producción

La definición del compostaje desde la perspectiva biológica debe alinearse a un proceso productivo estandarizado conforme a la operabilidad del concepto de normalización de De Vries, a fin de que a la composta resultante se le pueda asociar una calidad y ésta sea valorizada por el mercado de tal manera que con una calidad validada, se le puedan dar diversas aplicaciones.

#### *Problemas en el mercado de la composta*

Actualmente, algunas compostas que se producen y se intentan comercializar, presentan una gran dispersión en cuanto a su calidad, así como confusión entre los clientes respecto a sus especificaciones técnicas y utilización del producto. En otras palabras, podemos decir, que existen problemas tanto en la oferta por parte de los productores como en la demanda ya que los consumidores requieren un producto estandarizado que garantice su calidad.

En lo que respecta a la oferta de composta, las empresas productoras presentan problemas que van desde la elección de la materia prima, el manejo en planta y el proceso productivo que inciden en el producto final. Dichos problemas se describen a continuación:

- No existe una definición y caracterización de las materias primas utilizadas en el compostaje, lo que provoca que a cualquier descomposición bioquímica de residuos orgánicos de se le denomine composta (Tavera Cortés & Escamilla García, 2011).
- Es una actividad común realizar el compostaje de manera incompleta, lo que da lugar a productos que no son técnicamente identificables con respecto a la composta estandarizada, además de que implican un riesgo para la salud humana y ocasionan efectos adversos a las plantas y suelos (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).
- Se hacen mezclas de residuos orgánicos que se ofrecen bajo los nombre de composta, enmienda orgánica, abono orgánico o sustrato; sin tener las propiedades enmendantes de un producto maduro, estable e inodoro (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

- No existe normatividad específica que obligue a los productores a la caracterización de los insumos para el compostaje, ni a normalizar los procesos productivos, ni a tipificar de acuerdo a su uso el producto obtenido (Ministerio de Medio Ambiente, 2002).

En contraparte, la demanda de composta se ve afectada por las siguientes situaciones (Ministerio de Medio Ambiente, 2002):

- No existe una terminología tipificada, por lo que los conceptos de composta, enmienda, abono orgánico o sustrato son utilizados indistintamente, causando confusión entre los consumidores.
- Frecuentemente, el producto final carece de información concreta de los materiales empleados, es decir, sobre los diferentes residuos agrícolas y ganaderos composteados, siendo su referencia muy ambigua.
- Existe un desconocimiento general sobre los usos y aplicaciones de la composta.
- El producto “composta” es relacionado frecuentemente con los residuos y con procesos de escasa confianza.
- No existe una oferta concreta y bien conocida de composta.
- La ausencia de controles de calidad en las materias primas, de normatividad para los procesos de compostaje y de instrucciones de uso e información sobre sus usos, impactan negativamente en la diferenciación clara del producto, en otras palabras, no se puede establecer una diferenciación del mismo.

Estas discrepancias tanto en la oferta como en la demanda, interfieren directamente sobre el precio de la composta, impidiendo su definición en el mercado (Tavera Cortés & Escamilla García, 2011). Un ejemplo claro de la problemática del mercado de la composta es el que se presenta en la Planta de Bordo Poniente donde se producen alrededor de 166,827 toneladas anuales, de las cuales solo salen de la planta 11,835 toneladas por año, lo que implica que se tienen en inventario el equivalente al 92.90% de la producción real (Secretaría del Medio Ambiente, 2013).

## **18. 2 Resultados**

Hasta hoy en día, se han realizado un número considerable de trabajos acerca de la composta, desde el enfoque del compostaje como método de reciclaje de residuos orgánicos, tal es el caso del trabajo hecho por Pierre, Rosell, Quiroz y Granda (2009) donde elaboran una composta a base pulpa de café, la cual evaluaron química y biológicamente; otro trabajo similar es el de Cruz, Almeguel, Mederos, Cordero y Ly (2010) donde también caracterizaron una composta hecha a base de bagazo y heno proveniente de una cama profunda para la ceba de cerdos. Un enfoque más que se le ha dado a los trabajos sobre composta, es el de probar su uso en la agricultura, ejemplos de estos estudios los tenemos en trabajos hechos por Alvarado, Tavera, Mena, Calderón, López y Salinas (2014) quienes probaron el crecimiento y producción de fresa utilizando una composta a base de residuos de nopal y estiércol bovino; o los experimentos hechos por Cruz, Estrada, Robledo, Osorio, Márquez y Sánchez (2009) donde probaron tres tipos de composta (la primera hecha de estiércol bovino, pasto bahía y tierra negra; la segunda a base de estiércol bovino, rastrojo de maíz y tierra negra; y la última, de estiércol bovino, rastrojo de maíz y zacate elefante) y una vermicomposta (lombriz *Eisenia foetida*) en cultivos de tomate en invernadero.

Se puede seguir citando innumerables ejemplos relacionados con la temática de la composta, pero no es objeto del presente trabajo, lo que se pretende demostrar es que la comunidad científica, a pesar del gran volumen de investigaciones no ha podido establecer los mecanismos que garanticen la calidad de la composta a través de una metodología como es la normalización, de tal manera que se garantice la calidad de del producto y éste pueda ser comercializado desarrollando el mercado. Es en este punto donde la operabilidad del concepto de normalización toma relevancia, debido a que a través de ella se puede lograr que el mercado valore la composta en función de que si ésta proviene de un proceso normalizado, el productor tendrá la capacidad de demostrar su calidad, y en consecuencia, los consumidores privilegiaran las compostas producto de procesos normalizados, frente a los que no asocien la estandarización.

En virtud de lo anterior, es necesario que las unidades productoras de composta inicien los trabajos de normalización de sus procesos, donde se incluyan indicadores que guíen el proceso desde la caracterización de los insumos, pasando por el proceso productivo y finalizando con el empaquetado y etiquetado de la composta.

Una vez desarrollada la norma sobre el proceso de compostaje, es necesario que ésta no se quede en papel, ya que es determinante la implementación de la misma, en aras de que, una vez implementada, se pueda lograr obtener una patente de proceso que proteja el arduo trabajo de normalización hecho por la empresa, y por el otro, obtener un certificado verde que garantice la calidad del producto en el mercado.

Bajo estas condiciones, el mercado de la composta podrá superar la problemática que enfrenta actualmente. Un primer acercamiento, respecto a la normalización como estrategia para desarrollar el mercado de la composta, es la Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-020-AMBT-2011, que establece los requerimientos mínimos para la producción de composta a partir de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (RSU), agrícolas, pecuarios y forestales, así como las especificaciones mínimas de calidad de la composta producida y/o distribuida en el Distrito Federal, misma que entró en vigor el 30 de noviembre de 2012. Si bien, la norma es dirigida al compostaje de la fracción orgánica de los RSU, es un punto de partida para que los productores retomen su contenido en la elaboración de sus propias normas a nivel de empresa, ya que de acuerdo con De Vries (2008) una norma empresarial puede tomar la forma de:

- Una referencia de una o más normas oficiales externas adoptadas por la empresa;
- Una norma externa modificada por la empresa;
- Un subconjunto de normas externas
- Una norma hecha de las partes de otros documentos externos, por ejemplo, documentos de los proveedores;
- Una norma auto escrita.

Por tanto, el proceso de estandarización en la composta, representa una oportunidad para el desarrollo del mercado de los fertilizantes orgánicos.

### 18.3 Conclusiones

En este trabajo se da un acercamiento al abuso del término “composta”, ya que éste presenta diversas interpretaciones, desde los enfoques biológico, agronómico, de la gestión de residuos entre otras consideraciones. Esto significa que el no tener claridad en la aplicación del término “composta” se generan diversas implicaciones negativas en el mercado.

Derivado de la problemática que implica la interpretación del proceso de compostaje se tienen diversas limitaciones, un elemento teórico que puede reducir las imperfecciones en el proceso de compostaje es asumir las definiciones de De Vries, sobre normalización y norma que introdujo el 1997, ya que si nos apegamos a estos conceptos y los hacemos operativos en el proceso de compostaje estaríamos estableciendo la premisa de orden al obtener una composta estandarizada, y en consecuencia, una composta de calidad que es valorizada por el mercado.

En adición, mientras no se tenga una estandarización en el proceso de compostaje por parte de los productores y no se ofrezca una composta estandarizada de calidad, el mercado de la composta no se desarrollara por los efectos negativos en los consumidores, lo cual continuará incidiendo de manera negativa en la demanda teniendo como consecuencia un magro desarrollo del mercado.

Finalmente, son diversas la interpretaciones sobre la composta y no existe un punto que relacione el proceso compostaje con su comercialización en el mercado en México, lo que se traduce en inestabilidad y ambigüedad acerca del producto y en sus usos asociados, de ahí la importancia de establecer la estandarización del proceso de compostaje a nivel de empresa de acuerdo a lo planteado por De Vries.

### 18.4 Referencias

Alvarado Raya, H. E., Tavera Cortés, M. E., Mena Nevárez, G., Calderón Zabala, G., López García, R., & Salinas Callejas, E. (15 de Julio de 2014). Crcimiento y producción de fresa (fragaria x ANANASSA DUCH) en sustratos a base de compostas. (M. Ramos, M. E. Tavera Cortés, J. Quintanilla Domínguez, G. Raúl Chaparro, & F. Iglesias Suárez, Edits.) *Tópicos selectos de Recursos - Desarrollo Sustentable y Finanzas*, 50-63.

Álvarez García, V. (1999). *La normalización industrial*. Valencia: Tirant lo Blanch y Universitat de Valncia.

ANEC. (Enero de 2005). *European consumer voice in standardisation*. Recuperado el 31 de Marzo de 2014, de <http://www.anec.org/attachments/it008-03rev1.pdf>

Asamblea Legislativa del Distrito Federal. (22 de Abril de 2003). *Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal*. Ciudad de México, México: Gaceta Oficial de la Ciudad de México.

BANXICO. (s.f.). *BANXICO*. Recuperado el Marzo de 2014, de Banco de México: [www.banxico.org.mx](http://www.banxico.org.mx)

Bontoux, L., & Leone, F. (Noviembre de 1997). *The Legal Definition of Waste and its Impact on Waste Management in Europe*. Sevilla, España: Institute for Prospective Technological Studies for the Committee for Environment, Public Health and Consumer Protection.

Browne, J. D., Allen, E., & Murphy, J. D. (2013). Improving hydrolysis of food waste in a leach bed reactor. *Waste Management*, 33(11), 2470–2477.

- BSI British Standards. (2011). *International Standardization Organization*. Recuperado el 13 de Marzo de 2014, de ISO: [http://www.iso.org/sites/PEG/docs/PEG%20Documents/04\\_bs02011.pdf](http://www.iso.org/sites/PEG/docs/PEG%20Documents/04_bs02011.pdf)
- Bueno Marquéz, P., Díaz Blanco, M. J., & Cabrera Capitán, F. (2008). Factores que afectan al proceso de compostaje. En J. Moreno Casco, & R. Moral Herrero, *Compostaje* (págs. 93-109). Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.
- Chandrappa, R., & Das, D. B. (2012). *Solid Waste Management. Principles and Practice*. New York: Springer.
- Cófrece León, C. (2007). Distintas tecnologías de tratamiento para los residuos ganaderos y de las industrias agroalimentarias aplicado al caso concreto de Castilla y León. Cuellar: Instituto Tecnológico Agrario.
- Colón, J., Mestre-Montserrat, M., Puig-Ventosa, I., & Sánchez, A. (Mayo de 2013). Performance of compostable baby used diapers in the composting process with the organic fraction of municipal solid waste. *Waste Management*, 33(5), 1097–1103.
- Cruz Lázaro, E., Estrada Botello, M., Robledo Torres, V., Osorio Osorio, R., Márquez Hernández, C., & Sánchez Hernández, R. (2009). Producción de tomate en invernadero con composta y vermicomposta como sustrato. *Trópico Húmedo*, 1(25), 59-67.
- Cruz, E., Almaguel, R., Mederos, C., Cordero, Y., & Ly, J. (2010). *LRRD Newsletter*. Recuperado el 11 de Septiembre de 2014, de Livestock Research for Rural Development: <http://www.lrrd.org/lrrd22/10/cruz22197.htm>
- Day, M., & Shaw, K. (2005). Procesos biológicos, químicos y físicos del compostaje. En P. J. Stoffella, & B. A. Kahn, *Utilización del compost en los sistemas de cultivo hortícola* (págs. 17-49). Madrid, España: Mundi Prensa.
- De Vries , H. J. (15 de Noviembre de 2012). Standardization - A Multisciplinary Field of Research. *Journal of Standards and Standardization*, 29-42.
- De Vries, H. (2006). IT Standards Typology. En K. Jacobs, *Advanced Topics in Information Technology Standards and Standardization Research* (Vol. 1). Aachen, Alemania: Idea Group Publishing.
- De Vries, H. J. (1999). *Standardization: A Business Approach to the Role of National Standardization Organizations*. (Springer, Ed.) Nueva York, Estados Unidos: Kluwer Academic Publishers.
- De Vries, H. J. (2008). Standardisation: A Business Science Perspective. En J. Schueler, A. Fickers, & A. Hommels, *Arguing Standards. Negotiating Technical Standards* (pág. 176). La Haya, Países Bajos: Study Centre for Technology Trends.
- Díaz Ballesteros, E. (1989). La Modernización del Abasto en México. *Revista de Administración Pública. Modernización del Comercio*(75), 13-23.
- Düsterbeck, B., Hesser, W., Inklaar, A., & Vischer, J. (1995). Company Standardization. En W. Hesser, & A. Inklaar, *An introduction to standards and standardization* (págs. 99-138). Berlín, Alemania: Beuth Verlag.
- El\_Hagggar, S. (2007). *Sustainable Industrial Design and Waste Management*. Elsevier.

EPA - United States Environmental Protection Agency. (Junio de 2002). *EPA*. Recuperado el 20 de Marzo de 2014, de Environmental Protection Agency:

<http://www.epa.gov/osw/nonhaz/municipal/pubs/r02002.pdf>

Fernández Valdés, M., & Alfonso Sánchez, I. R. (Septiembre - Octubre de 2005). Estado actual de la normalización y la estandarización en las bibliotecas sobre ciencias de la salud. *Acimed*, 13, ND.

García Gutiérrez, A. (1985). Normalización general y documental: concepto, historia e instituciones. *Documentación de las Ciencia de la Información*, IX, 55-96.

García Rocha, O. (2008). Políticas Públicas alternativas: Propuesta entorno al manejo y aprovechamiento del agua y el oxígeno en la Ciudad de México y su Zona Metropolitana ZMCM. *REDPOL. Estado Gobierno y Políticas Públicas*(1), 1-51.

Hawksworth, J., Hoehn, T., & Tiwari, A. (2009). *PWC*. Recuperado el 15 de Abril de 2014, de PricewaterhouseCoopers:

[http://www.pwc.com/en\\_GX/gx/psrc/pdf/ukeyo\\_largest\\_city\\_economies\\_in\\_the\\_world\\_sectioniii.pdf](http://www.pwc.com/en_GX/gx/psrc/pdf/ukeyo_largest_city_economies_in_the_world_sectioniii.pdf)

Hesser, W. (30 de Agosto de 2010). *Pro-norm*. Recuperado el 29 de Marzo de 2014, de [https://iliascluster.unibw-hamburg.de/ilias4/goto\\_konstruktion\\_cat\\_47316.html](https://iliascluster.unibw-hamburg.de/ilias4/goto_konstruktion_cat_47316.html)

Hesser, W., & Inklaar, A. (1998). *An introduction to standards and standardization*. Berlin, Alemania: Berlin Wien Zürich Beuth.

INEGI. (s.f.). *INEGI*. Recuperado el Febrero de 2014, de Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática: [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

ISO. (2005). ISO/IEC Guía 2:2005 Normalización y actividades relacionadas. Vocabulario. Ginebra, Suiza.

ISO. (Abril de 2011). ISO/IEC Directives. Part 2. Rules for the structure and drafting of International Standards. (6ta.). Ginebra, Suiza: International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission.

Jakobs, K. (2000). *Standardisation Processes in IT. Impact, problems and benefits of user participation*. Lengerich, Alemania: Vieweg Professional Computing.

Jaramillo, D. (2012). *El Universal*. Recuperado el Abril de 2014, de

[http://fotos.eluniversal.com.mx/coleccion/muestra\\_fotogaleria.html?idgal=11018](http://fotos.eluniversal.com.mx/coleccion/muestra_fotogaleria.html?idgal=11018)

Letcher, T., & Vallero, D. (2011). *Waste: A handbook for Management*. Amsterdam: Elsevier Academic Press.

Martin, M., Gjöderum, J., & Kemppainen, E. (1995). Standardization and Legislation. En P. R.W. Roe, *Telecommunications for all* (pág. 315). Lausana, Suiza: Commission of the European Communities.

Masaguer Rodríguez, A., & Benito Capa, M. (2011). Evaluación de la calidad del compost. En J. Moreno Casco, & R. Moral Herrero, *Compostaje* (págs. 285-304). Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.

Ministerio de Medio Ambiente. (31 de Octubre de 2002). *Conserjería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente*. Recuperado el 7 de Abril de 2013, de

[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques\\_Tematicos/Calidad\\_Ambiental/Gestion\\_De\\_Los\\_Residuos\\_Solidos/compost/estudiomercado.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Calidad_Ambiental/Gestion_De_Los_Residuos_Solidos/compost/estudiomercado.pdf)

Moreno Casco, J., & Moral Herrero, R. (2007). *Compostaje*. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.

Nahman, A., & De Lange, W. (2013). Costs of food waste along the value chain: Evidence from South Africa. *Waste Management*, 33(11), 2493–2500.

ODPM. (2004). *lwarb*. Recuperado el 22 de Marzo de 2014, de London Waste and Recycling Board: <http://www.lwarb.gov.uk/UserFiles/File/Best%20Practice/Planning%20for%20Waste%20Management%20Facilities%20-%20A%20Research%20Study.pdf>

OECD. (s.f.). *OECD*. Recuperado el Marzo de 2014, de Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

OHN. (2013). *Organismo Hondureño de Normalización*. Recuperado el 21 de Abril de 2014, de <http://www.hondurascalidad.org/normalizacion.htm>

Paquette, P., & Lem, A. (2006). Seafood markets and trade: A global perspective and an overview of EU Mediterranean countries. Options Méditerranéennes. *Options Méditerranéennes. Serie B(62)*, 43-55.

Parlamento Europeo. (19 de Noviembre de 2008). *EURO-Lex*. Recuperado el 27 de enero de 2014, de El acceso al Derecho de la Unión Europea:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:en:PDF>

Pierre, F., Rosell, M., Quiroz, A., & Granda, Y. (2009). Evaluación química y biológica de compost de pulpa del café en Caspito municipio Andrés Eloy Blanco, estado Lara, Venezuela. *Bioagro*, 2(21), 105-110.

Sallenave, J. P. (1994). *La Gerencia Integral* (1ra ed.). Bogotá, Colombia: Norma, S.A. de C.V.

Schaap, A., & Vries, H. J. (2004). *Evaluatie van normalisatie-investeringen: hoe MKB-bedrijven kunnen profiteren van deelname aan normalisatie*. Zoetermeer, Holanda: FME-CWM, Vereniging van ondernemingen in de metaal-, kunststof-, electronica- en elektrotechnische industrie en aanverwante sectoren.

Secretaría del Medio Ambiente. (2013). Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal 2012. Ciudad de México, Distrito Federal, México.

SEMARNAT. (s.f.). *SEMARNAT*. Recuperado el Febrero de 2014, de Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales: <http://www.semarnat.gob.mx/>

SIEM. (s.f.). *SIEM*. Recuperado el Marzo de 2014, de Sistema de Informacin Empresarial Mexicano: <http://www.siem.gob.mx/siem/>

Slob, F. J., & De Vries, H. J. (Septiembre de 2002). *ERASMUS*. Recuperado el 17 de Marzo de 2014, de Erasmus Research Institute of Management (ERIM): <http://repub.eur.nl/pub/233>

SMA-DF. (s.f.). *SEDEMA*. Recuperado el Marzo de 2014, de Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal: <http://www.sedema.df.gob.mx/>

SOS-DF. (s.f.). *SOBSE*. Recuperado el Marzo de 2014, de Secretaría de Obras y Servicios: <http://www.obras.df.gob.mx/>

Spivak, S. M., & Brenner, F. C. (1991). *Standardization Essentials: Principles and Practice*. Nueva York, Estados Unidos: Marcel Dekker.

Sujauddin, M., Huda, S., & Hoque, R. (2008). Household solid waste characteristics and management in Chittagong, Bangladesh. *Waste Management*, 28(9), 1688–1695.

Tavera Cortés, M. E., & Escamilla García, P. E. (2011). Análisis económico para la producción de composta. En M. E. Tavera Cortés, & H. Alvarado Raya, *La factibilidad tecnológica para el producción de composta en el DF* (págs. 125-154). Ciudad de México, México: Instituto Politécnico Nacional.

Torrentó, S., López Martínez, M., & Huerta Pujol, O. (2008). Antecedentes y fundamentos del proceso de compostaje. En J. Moreno Casco, & R. Moral Herrero. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.

Vargas, J. T., & Vilella, M. (Enero de 2013). *GAIA*. Recuperado el 6 de Mayo de 2014, de Global Alliance for Incinerator Alternatives: [http://www.no-burn.org/downloads/From%20Bordo%20Poniente%20to%20CEMEX%20\\_final.pdf](http://www.no-burn.org/downloads/From%20Bordo%20Poniente%20to%20CEMEX%20_final.pdf)

Wen, Z. (11-12 de Noviembre de 2004). *International Federation of Standards Users*. Recuperado el 29 de Marzo de 2014, de

[http://www.ifan.org/ifanportal/livelihood/link/fetch/37922/373630/Reform\\_and\\_change\\_-\\_an\\_introduction\\_to\\_China\\_standardization\\_-\\_by\\_Ms.\\_Zhang\\_Wen?nodeid=373755&vernum=0](http://www.ifan.org/ifanportal/livelihood/link/fetch/37922/373630/Reform_and_change_-_an_introduction_to_China_standardization_-_by_Ms._Zhang_Wen?nodeid=373755&vernum=0)