

# **Modelo Agro Tecnológico de Trazabilidad para las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) en Panamá**

**Lic. Luiyiana Del Carmen Pérez**

Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá, lperezadriel28@gmail.com

**Dr. Ramfis Miguelena**

Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá, [ramfis.miguelena@utp.ac.pa](mailto:ramfis.miguelena@utp.ac.pa)

**Dr. Abdoulaye F. Diallo**

Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá, [abdoulaye.diallo@utp.ac.pa](mailto:abdoulaye.diallo@utp.ac.pa)

## **ABSTRACT**

Traceability is an essential requirement in the supply chain, and must be met by the agri-food production sector of Panama. This article aims to introduce the reader to how traceability has impacted the Company – Supplier relationship, which leads us to propose a agrotechnological model for Small and Medium Enterprises (SMEs), whose main goal is to develop a platform that integrates the use of cloud computing structure, to ease the identification, location and registration of cattle, their products and all the parties involved. This makes a supply chain a secure, cost-effective and efficient channel, a very long and difficult-to-follow phase. It is required to have government regulations and integration of the supply chain, especially cattle producers, because these are the first link of the traceability.

**Keywords:** Traceability, supply chain, agrotechnological model, small and medium enterprises (SMEs), computación en la nube.

## **RESUMEN**

La trazabilidad, es un requisito indispensable en la cadena de suministro, y que deberá cumplir el sector productivo agroalimenticio de Panamá. Este artículo pretende, introducir al lector, cómo la trazabilidad ha influenciado la relación Empresa - Proveedor, lo que nos lleva a proponer un modelo agro tecnológico para las Pequeñas y Mediana Empresa (PYMES), cuyo principal objetivo consiste en desarrollar una plataforma que incorpore el uso de la estructura computación en la nube, para facilitar la identificación, ubicación y registro de ganado vacuno, sus productos y los establecimientos asociados, los cuales hacen que una cadena de suministros se convierta en un canal seguro, rentable y eficiente, fase muy larga y difícil de seguir. Por lo que se requiere contar con las regulaciones del gobierno e integración de la cadena de suministro, sobre todo de los productores ganadero, por ser el eslabón primario de la trazabilidad.

**Palabras claves:** Trazabilidad, cadena de suministro, modelo agro tecnológico, pequeñas y medianas empresas (PYMES), computación en la nube.

## **1. INTRODUCTION**

La Trazabilidad, fue introducida en Europa en 1996 con el problema de las vacas locas, y desde allí se ha extendido a sectores ligado a la industria alimentaria, que tienen que ver con la salud y bienestar del ser humano. Tal es el caso del sector farmacéutico, el cual se sitúa a la vanguardia en lo que a uso de codificación 2D se

refiere, igualmente tenemos la industria cosmética, que empujada por el sector farmacéutico, ha sido la siguiente en reaccionar.

Panamá se ha caracterizado históricamente por tener una economía de servicio, pero en la actualidad se hacen ingentes esfuerzos por fortalecer el sector agropecuario, con el propósito de garantizar la seguridad alimentaria y abastecer tanto para el mercado nacional como el internacional. Se ha de señalar que la tendencia internacional se encamina a métodos modernos de identificación de animales y de los productos de ellos derivados, que permita llevar un control sanitario eficiente y que garantice la calidad de los mismos. La trazabilidad representa un componente fundamental para lograrlo; pero su implementación exige la integración de la cadena alimentaria y el gobierno, quien es el encargado de regular las políticas y procedimientos para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos a nivel nacional e internacional.

Para una integración exitosa no se puede dejar de analizar la relación empresa – proveedor, que inicialmente se basó en el valor de la oferta en un entorno competitivo; con la trazabilidad esta relación da un giro de la oferta – demanda a la calidad de los productos alimentarios, cuya influencia da lugar a proponer el modelo Agro Tecnológico, en donde la incorporación de la TIC en el sector del agro, como herramientas de gestión empresarial, juega un rol importante para el desarrollo y viabilidad de las organizaciones, la empresa obtendrá resultados favorables en cuanto aspectos de la seguridad y beneficios económicos, en la satisfacción y confianza de los consumidores, así como permitir a la administración, Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), depositar una mayor confianza en las empresas alimentarias y de forrajes. Otro aspecto clave en este artículo es la importancia que tiene el modelo agro tecnológico para las PYMES en Panamá, sustentándolo con los beneficios que se pretende alcanzar.

## **2. DEFINICIÓN**

### **2.1 CADENA DE SUMINISTRO**

La Cadena de suministro es un subsistema dentro del sistema organizacional que abarca la planificación de las actividades involucradas en la búsqueda, obtención y transformación de los productos. Incluye la coordinación y colaboración de los socios del canal, o flujo de transmisión de los insumos o productos, sean estos proveedores, intermediarios, funcionarios o clientes.

La Cadena de Suministro conocida en inglés como "Supply Chain", es una cadena de proveedores, fábricas, transporte, almacenes, centros de distribución y detallistas a través de los cuales se adquieren las materias primas, se transforman y se envían al cliente, (Ganeshan y Harrison, 1995).

### **2.2 TRAZABILIDAD**

El término trazabilidad se puede referir al origen de las materias primas, el histórico de los procesos aplicados al producto, la distribución y la localización del producto después de la entrega.

A continuación citamos algunas definiciones:

- La norma UNE 66.901-92 define trazabilidad como la "capacidad para reconstruir el historial de la utilización o la localización de un artículo o producto mediante una identificación registrada".
- "Trazabilidad es la capacidad para seguir el movimiento de un alimento a través de etapa(s) especificada(s) de la producción, transformación y distribución", (Codex Alimentarius, 2005).

El sistema de trazabilidad que se implante en cada empresa depende de su actividad dentro de la cadena alimentaria, por lo que el tipo de trazabilidad puede ser (Green, 2009):

- Trazabilidad hacia atrás: trazabilidad que determina cuales son los productos que entran en la empresa y quiénes son los proveedores de esos productos.
- Trazabilidad interna o trazabilidad de proceso: trazabilidad de los productos dentro de la empresa (independientemente de si se producen o no nuevos productos).
- Trazabilidad hacia delante o externa: trazabilidad de los productos preparados para la expedición y del cliente inmediato al que se le entregan.

### 2.3 COMPUTACIÓN EN LA NUBE

Computación en la nube, es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de Internet, en otras palabras, es una nueva visión de negocios y tecnología, basada en una nueva forma de consumir servicios y responder a necesidades comerciales pagando únicamente por el consumo efectuado, tal como lo hacemos hoy en día con el agua, el gas, el teléfono o la electricidad.

El concepto básico del computación en la nube se le atribuye a John McCarthy – responsable de introducir el término “inteligencia artificial” en 1961 (Tecayehuatl, 2012), y el concepto de una red de computadoras capaz de comunicar usuarios en distintas computadoras fue formulado por J.C.R. Licklider de Bolt, Beranek and Newman (BBN) en agosto de 1962.

El termino nube, es una metáfora empleada para referirse a la forma de ver a una red de computadoras (Grid Computing), como proveedor de servicios de software y datos. Grid Computing es un conjunto de computadoras conectadas entre ellas que comparten recursos.

### 3. RELACIÓN EMPRESA – PROVEEDOR

Cuando una empresa se crea, lo primero que debe establecer es la relación con sus proveedores, sin dejar por fuera el entorno en que se desarrollaran, por ende se debe determinar quiénes son los clientes y competidores.



**Figura 1: Relación Empresa- Proveedor.**

Una empresa es una entidad social estructurada dirigida al logro de objetivos (Acosta, 2003). Es una entidad social si reúne a más de una persona, estructurada significa que las metas se logran por la asignación de tareas y responsabilidades a los distintos miembros de la organización y el logro de objetivos se refiere a producir resultados.

En la relación empresa- proveedor:

- El proveedor sobrevive gracias al comercio que realiza con la empresa. Su supervivencia depende de esta, ayudándose mutuamente y atendiendo las necesidades de la otra parte. Se logra optimizar el beneficio mutuo de la relación y la eficacia de las dos partes.
- La empresa necesita tener confianza con los proveedores y una buena relación entre sí para un buen funcionamiento.

Se puede decir entonces que la relación entre la empresa y sus proveedores en este primer inicio es mutua al aumentar la capacidad de ambas partes de crear riqueza en un entorno, constituido principalmente por los clientes y los competidores. Se hace mucho énfasis a variables como: el tamaño de empresa, grado de internacionalidad, compromisos de los directores en la empresa y proveedores, y la competencia por la oferta y demanda del producto, no así la calidad del producto, pero las exigencias del mercado sobre la seguridad alimentaria y los

estilos de vida de la sociedad, han cambiado este panorama y se incorporan otros componentes a esta relación, la trazabilidad, que se analizará más adelante.

#### **4. EVOLUCIÓN DE LA TRAZABILIDAD Y SU REGULACIÓN EN PANAMÁ**

Las crisis relacionadas con los alimentos, ocurridas en la década de los 90, han sensibilizado a los consumidores del mundo respecto de las condiciones de producción y comercialización de los mismos. En el caso particular de la carne, la posible vinculación del “mal de la vaca loca” o BSE (Encefalopatía Espongiforme Bovina) con una enfermedad fatal en el hombre (Creutzfeld-Jakobs) anunciada en 1996 generó la mayor crisis de confianza registrada en la historia de la industria cárnica.

Es a partir de esa fecha, cuando la trazabilidad pasa a ser un concepto frecuentemente ligado a la industria alimentaria, cuyo objetivo es establecer mecanismos que permitan encontrar y seguir el rastro de un producto alimenticio desde la producción, transformación y distribución.

La difusión de los problemas ligados a la calidad de los alimentos atrae la atención de los consumidores que terminan por asociarlos a problemas relacionados con las prácticas de producción que son vistas como amenazas para su salud y/o al medio ambiente. Es por ello que para el año 2000, se describe a la trazabilidad como una herramienta básica para la seguridad alimentaria (Comisión C. Europeas, 2000). Esto tiene su eco también en la responsabilidad de los agentes, privados o públicos, ya que tanto los productores como las autoridades se ven sometidos a las demandas de los consumidores que exigen sanciones en los casos de accidentes sanitarios. Estados Unidos publica la Ley de Terrorismo Biológico mediante la cual se exige trazabilidad (National Coffee Association, 2004), inscribirse en la FDA y tener un agente en EEUU, para poder comercializar alimentos y para el año 2005, entra en plena vigencia el Reglamento 178/2002/CEE, el cual exige trazabilidad para los productos agroalimentarios.

Desde entonces, países como Uruguay, Australia, Chile, Argentina, México, Colombia y Perú han diseñado sistema de trazabilidad. Podemos mencionar el Sistema Nacional de Identificación e Información del Ganado Bovino en Colombia (SINIGAN, 2009), que es una plataforma que de acuerdo a las regulaciones del gobierno administra la información de un bovino y sus productos; igualmente la Universidad Católica del Perú ha realizado varios estudios en esta área, justificando la necesidad de contar con sistema de trazabilidad estatal.

En la actualidad son los consumidores que demandan un producto de calidad e inocuo para su salud, y exigen las máximas garantías. Ya no es suficiente con que la carne sea sabrosa, tierna y nutritiva, debe asegurarse que su consumo no entrañe ningún riesgo para la salud. Esto ha llevado al centro de la escena a la trazabilidad como herramienta eficaz para reconquistar la confianza perdida

Esto significa que la política agrícola en la relación empresa - proveedor pasará de la lógica de la oferta a la lógica de la demanda, donde las decisiones políticas se orientarán a aumentar la seguridad alimentaria de los consumidores y tendrán en cuenta las exigencias acerca de la defensa del ambiente

En esa misma línea, El gobierno panaméno pretende alcanzar “un sector agropecuario al servicio del productor y la población, que procure competitividad y el mejoramiento del medio rural de forma sostenible y equitativa” (MIDA, 2010). El Proyecto de Ley 342 (Aparicio, 2011), enfatiza en su artículo 1 la importancia de la trazabilidad para las cadenas agroalimentarias de animales y sus productos, que en su tenor dice: “Se establece en el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, el Programa Nacional de Trazabilidad o Rastreabilidad Pecuaria, en adelante denominado EL PROGRAMA, cuyo ámbito de aplicación es el territorio nacional y su implementación será de carácter gradual para todos los componentes a lo largo de las cadenas agroalimentarias de animales y sus productos destinados al consumo nacional y/o a la exportación”.

#### **5. LA TRAZABILIDAD EN EL MODELO DE RELACIÓN EMPRESA – PROVEEDOR**

De una relación simple de empresa - proveedor en donde la presentación del producto era lo que predominaba, con el surgimiento de la trazabilidad, esta pasa a ser parte de esa relación que ahora es determinada por el entorno,

debido a las exigencias legales asociada a la norma de seguridad alimentaria, que ha provocado a muchas empresas la implementación y/o mejora de sus sistemas de gestión de información, proporcionado un entorno sectorial propicio para el análisis de la influencia de la trazabilidad.



**Figura 2: La trazabilidad en la relación Empresa- Proveedor.**

Esto representó un cambio significativo en la organización de las empresas productoras vs empresas distribuidoras, por lo que solo aquellas empresas de mayor tamaño y aquellas que exportan lograron una relación de mayor integración con sus proveedores, ya que debían justificar de forma más detallada la calidad de su producto, afectando en gran medida a los pequeños y medianos productores, que por sus bajos recursos presupuestarios no pueden cambiar la estructura de su organización, su panorama es otro y ahora deben competir no solo con el mercado nacional, sino con los mercados internacionales de libre comercio.

La trazabilidad trajo un cambio significativo a esa relación, ahora el productor es quien debe registrar todo lo que hay y ocurre con su materia prima. Comúnmente, los datos que se toman son los referidos a las tareas realizadas en el campo fuera de la rutina.

Aquí la relación empresa-proveedor, se refleja en los certificados de origen y los aspectos legales relativos al cumplimiento de requisitos de seguridad alimentaria que constituye el entorno, la cual está haciendo que las empresas se preocupen de asegurar la calidad de sus materias primas, objetivo inalcanzable sin una relación de integración, aquí es donde entran las TIC a funcionar y lo que se quiere logra con el modelo agro tecnológico, que pretende estandarizar la captura de los datos a lo largo de la cadena de suministro, todas las empresas de la cadena son responsables de traspasar la correcta información al siguiente agente de la cadena, y deben asegurar el mantenimiento de sistemas de información fiables de registro de datos que les permita relacionar cada producto con su origen, procesos en los que se ha visto involucrado y destino del mismo.

Las variables que se resaltan en esta relación son: tipo de proveedor y su origen, características de la materia prima, calidad del producto, tipo de proceso, internacionalidad, certificado de origen y el entorno legal, que dan su origen a una trazabilidad hacia atrás, interna o de proceso.

## **6. MODELO AGRO-TECNOLÓGICO DE TRAZABILIDAD PARA LAS PYMES EN PANAMÁ**

El modelo Agro Tecnológico de Trazabilidad para las PYMES en Panamá, consiste en la construcción de una plataforma virtual de trazabilidad que permita que las empresas del Agro y los agentes involucrados en la cadena de suministro, tengan acceso a la base de datos alojada en computadoras de nube. Para su construcción el modelo se encuentra categorizado en tres fases. La primera fase abordará la calidad del Proceso de Trazabilidad. La segunda fase nos lleva a la evaluación de la Calidad de la plataforma o del producto y la tercera fase va a validar la Calidad en Uso de la plataforma, en otras palabras se habla de proceso- producto – uso. Que se detalla a continuación. Ver figura 3.

**La Fase I:** “Evaluación del Proceso de Trazabilidad- concepción del modelo” es considerada crucial en todo el proceso de trazabilidad. Es una fase que servirá para tomar decisiones con la estrategia más adecuada, en función

de los objetivos, regulaciones de sanidad alimentaria, características de los productores, materia prima, infraestructura tecnológica, entre otros con el fin de trazar las competencias que debe cubrir el modelo, para luego pasar a la **Fase II**, “Construcción del producto o plataforma virtual de trazabilidad- Diseño y desarrollo del producto”, es aquí en donde debemos ir concretando la creación del producto. La calidad en esta fase va a depender de la evaluación de los diferentes especialistas que posean una alta experiencia para que el resultado del producto final garantice el proceso de trazabilidad. Una vez terminadas las dos primeras fases nos entramos a evaluar el Uso de la plataforma virtual de trazabilidad, **Fase III** se evalúan un conjunto de variables que determinan la calidad en uso de la plataforma de trazabilidad. Dichas variables constan de una serie de indicadores que toman en cuenta aspectos muy relevantes como: seguridad, usabilidad, accesibilidad, satisfacción del consumidor, mediación reguladora del gobierno, entre otros. Todos estos indicadores nos permitirán conocer si todo el proceso realizado va a dar los resultados esperados desde su concepción y diseño.

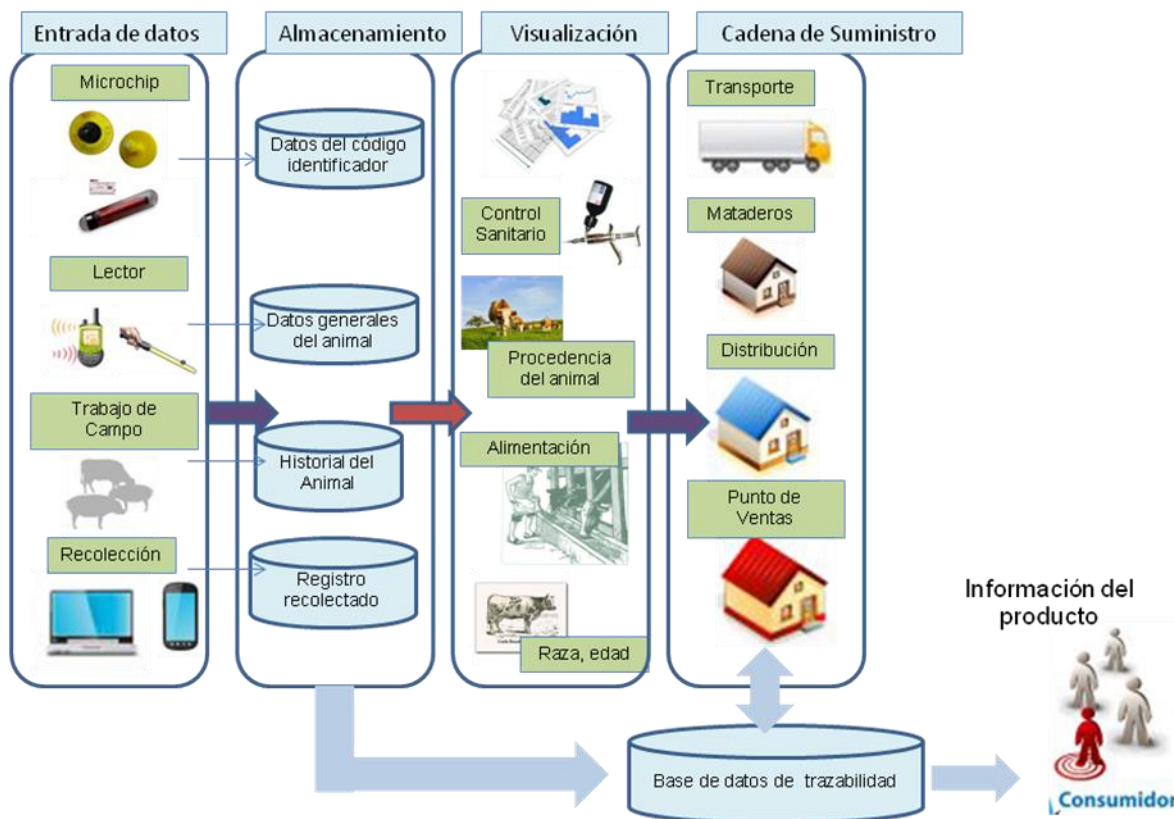


**Figura 3: Fase para la Construcción del Modelo Agro Tecnológico de Trazabilidad para las PYMES en Panamá.**

La secuencia del flujo de la información para el procedimiento de la trazabilidad se muestra en la figura 5, en donde se esquematiza en: entradas de datos, almacenamiento, visualización de los datos, accesibilidad y actualización de datos por parte de la cadena de suministro, para mantener finalmente actualizada la base de datos de trazabilidad, la cual podrá ser accesada por los consumidores en un momento dado. Se utilizará aplicación web y telefonía móvil para la construcción de los prototipos siguientes: Registro de datos por parte de los productores, Plan de control y tratamiento sanitario del animal, Administración de sacrificio y despliegue (cadena de suministro), Informes del historial del bovino (trazabilidad para la venta/compra y exportación).

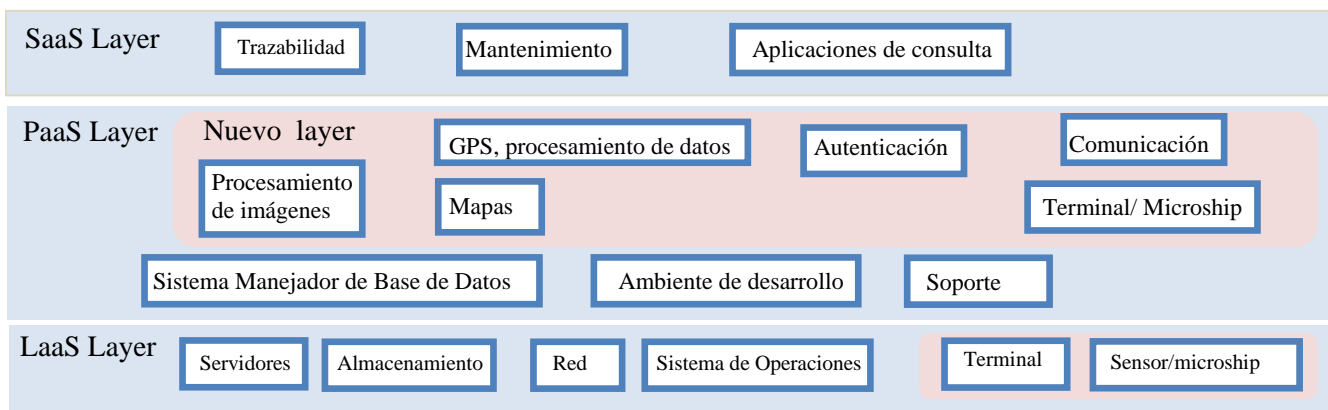


**Figura 4: Estructura del Modelo Agro Tecnológica de Trazabilidad.**



**Figura 5: Secuencia del flujo de datos de los procedimientos de trazabilidad bovina.**

Nuestro modelo propuesto se desarrollara atendiendo a la estructura de Computing Cloud de Fujitsu (Fujitsu, 2011). En la figura 6 presentamos la estructura de computación en la nube para el modelo Agro Tecnológico de Trazabilidad integrada verticalmente, ya que se requiere una plataforma con flexibilidad, incluso cuando solo estamos considerando una aplicación de servicios para la trazabilidad, las funciones requeridas incluyen la autenticación básica y funciones de localización que se pueden compartir con otros campos como los sistemas de procesamiento de datos GPS.



**Figura 6: Estructura de capas propuesta para los servicios en la nube.**

Entre las características del modelo propuesto tenemos: regularidad de acuerdo a la normas del gobierno estatal, disponibilidad en la nube para toda la cadena de suministro, autenticación de los usuarios, seguridad, escalabilidad para otro rubro de la cadena alimentaria y portabilidad sin importar el sistema operativo ni el equipo.

## 7. IMPORTANCIA DEL MODELO AGRO TECNOLÓGICO DE TRAZABILIDAD PARA LAS PYMES EN PANAMÁ

En Panamá aun cuando existen limitaciones estadísticas para determinar el aporte de las PYMES, al desarrollo nacional, su contribución es significativa. De acuerdo a la Contraloría General de la República de 1998, último año para el cual se dispone de información, las PYMES representaban el 16% del total de las empresas del país y empleaban el 39% del personal remunerado, sin embargo, las pequeñas empresas generan poco menos del 12% del total de los ingresos de los establecimientos registrados, y las medianas un 9% (Pinilla, 2002).

Como hemos visto, la principal razón de la trazabilidad se encuentra en la integración y en fortalecer las PYMES. Son los productores ganaderos donde empieza ese registro de datos, para asegurar la sanidad de los alimentos que consumimos. En Panamá existen 245,105 productores agropecuarios y 1,728,748 cabezas de ganado vacuno a nivel nacional, mostrando este renglón el de mayor cantidad según el Censo Agropecuario 2011, de los cuales solo 32.423 animales están cubiertos con un seguro contra riesgos, estos nos indica que el 98% de nuestro productores vacunos no cuenta con presupuesto para asegurar sus animales y por ende no podrán invertir en tecnología para asegurar los niveles de sanidad que exige el mercado nacional e internacional.

Las PYMES, podrían ser las más beneficiadas con este modelo, ya que incorpora la TIC, en la gestión de información sobre la trazabilidad, facilita la igualdad de oportunidades, mejora la calidad de vida de los ciudadanos y el bienestar social, y se logrará romper con la brecha digital que en la actualidad presentan las PYMES.

El mantener un Sistema de Información con una base de datos digitalizada con información del animal como: propietario, sector de procedencia, padres del animal, fecha de nacimiento, vacunaciones, razas o clasificación, peso, entre otros. Y utilizando un microchip como elemento identificador, se estará dando los primeros pasos para la incorporación de las TIC, en la gestión empresarial del agro. Pero, **¿cómo dotar a esos pequeños y medianos productores de las tecnología?**, es muy fácil y económico gracias a la infraestructura conocida como computación en la nube, esta nos permitirá implementar la plataforma de trazabilidad garantizando a las PYMES el acceso inmediato a los servicios de administración y transmisión de los datos, sin que se dé una inversión en hardware y/o software significativamente. Es por ello que el modelo agro tecnológico propuesto a desarrollar debe estar en la nube a disposición de todos los interesados, esto va a facilitar la integración de las PYMES, disminuirá la brecha digital que azota nuestros productores interioranos, y será un aporte significativo a las exigencias y regulaciones de la seguridad alimentaria en el mercado nacional e internacional.

Como se puede observar, los factores que más se resaltan en este modelo es la integración de la cadena alimentaria, el registro y acceso de los datos a través de tecnología avanzada, base de datos y la identificación de los animales con el microchip, para tener **una trazabilidad hacia atrás, interna o de proceso y hacia adelante con la ayuda de las TIC.**

## 8. BENEFICIOS DEL MODELO AGRO TECNOLÓGICO DE TRAZABILIDAD

Es importante resaltar que la trazabilidad en la cadena alimentaria no sólo juega un importante papel en la protección de los intereses del consumidor, sino que, además, aporta grandes beneficios para las empresas como el aumento de la seguridad y beneficios económicos. Sin duda las empresas que incorporen las TIC a su cadena de valor obtendrán ciertas ventajas competitivas sobre aquellas que no hayan aceptado el cambio. La importancia de desarrollar una estrategia empresarial digital es cada vez mayor (Guillén, 2007). Actualmente, el entorno cambia muy rápido y las nuevas tecnologías cada vez influyen más en la gestión de las empresas.

Con el modelo agro tecnológico de trazabilidad, se pretenderá minimizar los costos de inversión, implementando la infraestructura computación en la nube, que permite que la empresa pequeña y mediana lo implemente, sin necesidad de invertir en tecnología. Por lo que es preciso considerar cuidadosamente qué cambios son necesarios para asegurar trazabilidad en la empresa. El costo de tales cambios puede ser compensado con los posibles beneficios que supone el disponer del sistema de trazabilidad.



Desde el punto de vista del consumidor puedo referirme a la confianza de que los productos se producen con la conveniente transparencia informativa a lo largo de toda la cadena agroalimentaria, desde el productor al consumidor. El consumidor tendrá la garantía de que ante cualquier problema las acciones a tomar se realizarán con la máxima eficacia, rapidez y coordinación.

Por otro lado, no se puede dejar de percibir el enfoque de los autocontroles de las empresas alimentarias. Esta orientación ha traído consigo innumerables beneficios para la administración, ya que implica una intensa colaboración e interrelación entre las autoridades competentes y los distintos operadores económicos a lo largo de la cadena alimentaria.

Entre otros beneficios que se puede alcanzar con el Modelo Agro Tecnológico de trazabilidad son los propios de la infraestructura computación en la nube tales como:

- El usuario o cliente podrán solicitar los servicios de la aplicación a través de internet y pagará únicamente por el tiempo de uso del servicio.
- La aplicación estará desplegada en la nube y será accesibles desde cualquier dispositivo fijo o móvil con acceso a la red.
- La aplicación se encontrará en la nube para ser usada por los diferentes usuarios que forman parte de la cadena de suministro, ubicados en cualquier parte del planeta. Esto genera una independencia de la ubicación de los recursos aprovechando la naturaleza del internet.
- La cantidad o calidad de los servicios ofrecidos por la aplicación puede aumentar o disminuir rápidamente dependiendo de las necesidades cambiantes de los usuarios.

## **9. INNOVACIÓN DEL MODELO AGRO TECNOLÓGICO DE TRAZABILIDAD**

El modelo agro tecnológico, pretende llegar a esas pequeñas y medianas empresas, innovando con la incorporación de la infraestructura computación en la nube y la tecnología móvil, como el de implantar un microchip para identificar los datos de un animal del sector agro.

La incorporación de la accesibilidad del sistema mediante tecnología móvil se debe a que la mayoría del sector agro del país se encuentra en las comunidades rurales, las cuales están tomando conciencia del potencial que la telefonía móvil, como un medio económico y accesible de comunicación, tiene para crear oportunidades económicas y para fortalecer el intercambio de información. El artículo publicado en la revista TELOS “El móvil como instrumento para la inclusión financiera” (Enríquez, 2010), nos habla sobre el crecimiento que ha tenido esta tecnología en la poblaciones medias y bajas en Perú, situación a la que Panamá no escapa. El docente investigador argentino (Sánchez, 2009) público en e-Agricultura.org, sobre “Trazabilidad y Telefonía Móvil en Áreas Rurales”, en donde redacta sus predicciones para el futuro de la telefonía rural, de Trazabilidad, y de GeoTrazabilidad.

Por lo que podemos afirmar entonces, que el uso de la tecnología móvil es cada vez más preponderante en la vida diaria, facilitando el acceso de la información y comunicación en aspectos tanto políticos, económicos, sociales, culturales como educativo.

## **10. FUTURO DEL MODELO AGRO TECNOLÓGICO DE TRAZABILIDAD**

La ganadería nacional es uno de los sectores que va en incremento. Según el censo agropecuario de 2011 en Panamá existen 1, 728,428 cabezas de ganado vacuno y 39,000 fincas a nivel nacional, para ese mismo año se sacrificaron 94,840 cabezas de ganado vacuno para consumo nacional e internacional (exportaciones), aumentando en un 9.6% con respecto al periodo 2010 que fue de 86,521 cabezas (Torres, 2011c).

Esto solo hablando de la producción agropecuaria en ganado vacuno, pero el modelo Agro Tecnológico de Trazabilidad que en su inicio estará enfocado a este rubro, se expandirá a otros rubros de la cadena alimentaria, como se ha mencionado la trazabilidad no es moda (Batista, 2012) es una necesidad que se exigen en los mercados nacionales e internacionales tendiente a garantizar la seguridad alimentaria.

El modelo está orientado en su inicio a lograr la competitividad, escalabilidad y sostenibilidad de las PYMES, su construcción consistirá en una plataforma tecnológica capaz de ofrecer los servicios de trazabilidad a toda la cadena de suministro privada y pública, grande, pequeñas y medianas, así como instituciones gubernamentales.

## REFERENCIAS

- Acosta F. A. (2003), "Gestión de la Empresa Ganadera", *Centro Regional INTA corrientes*, Argentina.
- Alfaro J. T., Rábate L. A. y Álvarez J. L. (2007), "Relaciones de integración empresas -proveedor: influencia de la trazabilidad", *Universia Business Review – Actualidad Económica*, ISSN 1698 - 5117.
- Aparicio H. E. (2011), "Proyecto de Ley No. 342", *Programa Nacional de Trazabilidad o Rastreabilidad Pecuaría.*, Asamblea Nacional, Panamá.
- Batista G. (2012), "IICA Y MIDA Orientan sobre la importancia de la trazabilidad Agropecuaria", *Dirección de Comunicación e Información del MIDA*,  
<http://periodicodigitalmida.blogspot.com/2012/11/iica-y-mida-orientan-sobre-importancia.html>
- CODEX ALIMENTARIUS (2005), "Alimentos Producidos Orgánicamente", 2da Edición, *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Organización Mundial de la Salud*, Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, FAO, Roma.
- Comisión C. Europeas (2000), "Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria", Bruselas, COM/99/0719 final, [http://europa.eu/legislation\\_summaries/other/132041\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/other/132041_es.htm)
- Enríquez, A. M. (2010). "El móvil como instrumento para la inclusión financiera", *Revista TELOS, Una sociedad de movilidad*, Editada por Fundación Telefónica - Gran Vía, 28 - 28013 Madrid.
- Fujitsu (2011), Fujitsu Cloud "You envision We deliver" <http://www.fujitsu.com/sg/cloud/services/>
- Ganeshan R. y Harrison T. P. (1995), "An Introduction to Supply Chain Management", *Department of Management Science and Information Systems, Penn State University*,
- Green R. (2009), "Trazabilidad de Carnes en el Mercado Mundial", INRA- LOIRA, Paris.
- Guillén T. G., Grupo IFEDES S.A. (2007), "Las TIC en la estrategia empresarial", Anetcom, V-3094.  
[http://lcm.csa.iisc.ernet.in/scm/supply\\_chain\\_intro.html](http://lcm.csa.iisc.ernet.in/scm/supply_chain_intro.html)  
<http://www.fayerwayer.com/2012/01/el-origen-de-el-computo-en-la-nube/>
- Manso M. y Nuñez M.. (2006), "GeoBovino: Un Ejemplo de Geo – Trazabilidad", Universidad Politécnica de Madrid. *LATIN Geo, Jornadas de la Infraestructura de Datos Espaciales de España*.
- Martínez J. J., y Amat P. (2012), "Trazabilidad Presente y Futura desde un punto de vista analítico", Libro Blanco de Zetes.
- MIDA (2010), "Plan de Acción Estratégico del Sector Agropecuario 2010- 2014", Gobierno Nacional República de Panamá,
- Hori M., Kawashina E. y Yamazaki T. (2010), "Application of Cloud Computing to Agriculture and Prospects in Other Fields". *FUJITSU SCIENTIFIC & TECHNICAL JOURNAL (FSTJ). Next-Generation Data Centers in Cloud Age 2010-10 (Vol.46, No.4)*.
- National Coffee Association of U.S.A., INC (2004), "Disposiciones de los EE UU contra el terrorismo biológico".
- Okuhara M, Shiozaki T, and Susuki T. (2010) "Security Architectures for Cloud Computing", Fujitsu Vol46-4  
<http://www.fujitsu.com/downloads/MAG/vol46-4/paper09.pdf>
- Paz A. y Montenegro D. (2007), "Mecanismos de articulación de pequeños productores rurales a empresas privadas en Bolivia", *Mesa Económica de RURALTER, IC-SWC-SNV-COSUDE-BM*, La Paz.
- Pinilla, S. D.(2002), "Una Oportunidad para Panamá: Remover los obstáculos al desarrollo de las PyMe", FUNDES Internacional.
- Sánchez R. V (2009)., Foro: "Telefonía Móvil en Áreas Rurales", [www.e-Agriculture.org](http://www.e-Agriculture.org).
- SINIGAN (2009), "La Trazabilidad Bovina en Colombia", FEDEGAN.
- Taberes M. S. , Barrera Andrés F., Arroyave Juan D. y Pineda Juan D. (2007), "Un método para la trazabilidad de requisitos en el proceso unificado de desarrollo". *Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia)*, Revista EIA, ISSN 1794-1237 Número 8, p. 69-82.
- Tecayehuatl, E. (2012), "El origen d: El computo de nube". FayerWayer,
- Torres, G. de B., Luis F. I. y Herrera E. (2011), "Comportamiento de la Economía a través de sus Principales Indicadores Económicos y Financieros del Sector Público", *Contraloría de la República de Panamá*.