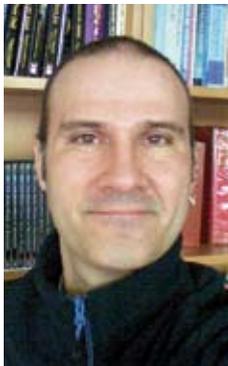


## Difusión de la innovación: ¿cómo acelerar la adopción de tecnologías?



Dr. Manuel  
**Madrid**

MorphoSystems

manuel.madrid@morphosystems.eu

La mejor solución será la más adaptada al sistema, fácil de implementar, con el menor costo total y que dé el menor número de defectos.

**P**or qué las mejores tecnologías y prácticas poscosecha no se adoptan a una mayor velocidad, si el beneficio es evidente?

Ésta era una pregunta que me intrigaba siempre como recién graduado en horticultura con la especialidad de poscosecha. Asimismo, al empezar mi carrera en una empresa principal de producción y distribución de frutas, puede observar también que las mejores tecnologías, las prácticas y procesos más convenientes al cuidado de la fruta no eran aplicadas siempre. ¿Cuáles eran las razones?

Esto despertó mi interés para intentar entender el contexto en el que las prácticas de poscosecha ocurren y se modifican. Y este contexto es el de una empresa, una organización con fines económicos, con inversiones y activos; pero también una organización con recursos humanos, con empleados y procesos que coordinan sus actividades.

La difusión de la innovación tecnológica es un tema general de análisis en ciencias sociales y económicas, y contiene aspectos de economía de la empresa, gestión de la innovación, psicología y sociología entre otros.

### El sistema y sus factores económicos y humanos

No hay que olvidar que las mejoras tecnológicas o cualquier mejora del proceso poscosecha ocurre en un contexto empresarial, donde los objetivos económicos de la empresa son la razón principal de la actividad.

Se puede considerar cada empresa hortofrutícola como un sistema productivo. Según E.

Deming, fundador de los sistemas de gestión de calidad en Japón y EEUU, un sistema se define como "una serie de funciones o actividades (también llamados subprocesos) dentro de una organización que trabajan juntos hacia el objetivo de dicha organización".

Por tanto la gestión de la empresa requiere conocimiento de la interrelación entre procesos y el trabajo de la gerencia es optimizar el sistema completo. De este análisis del sistema y sus subsistemas, pronto aparece la paradoja de que la optimización de las partes no implica la optimización del sistema total.

Ejemplo: El enfriamiento en el campo es una práctica buena en sí misma, en teoría, pero puede resultar perjudicial si no hay continuidad en la cadena de frío. Si la cadena de frío se rompe a la llegada al almacén o en la espera a la carga, además de la pérdida de vida útil por incremento de la respiración, habrá otro efecto negativo de condensación de la humedad ambiente, que para algunos cultivos (cítricos, frutas del bosque) es muy perjudicial en su conservación, generando podredumbre.

Otro ejemplo: La adopción de una nueva variedad más productiva por los productores sin coordinación con equipo de ventas, puede resultar en un pico de producción en una determinada época del año, que el equipo de ventas no puede vender y le coge por sorpresa.

No siempre la solución tecnológicamente más avanzada es la mejor para el sistema hortofrutícola. La mejor solución será la más adaptada al sistema, fácil de implementar, con el menor costo total (definido como costo de instalación más costo de operación) y que dé el menor número de defectos.

Se entiende como costo total no sólo el costo financiero directo, sino también de tiempo, esfuerzo y de recursos humanos.

Hay que cuantificar la mejora de calidad de cualquier innovación tecnológica en el contexto del sistema empresarial, en nuestro caso el sistema completo de la empresa hortofrutícola, desde la genética, producción, cosecha, envasado, enfriamiento, transporte y distribución.

Un ejemplo: Las mejoras en vida útil ("shelf life") facilitan el flujo del sistema y reducen las pérdidas en la cadena de valor, pero paradójicamente no siempre resultan en una mejor calidad para el consumidor, si esa mejora de vida útil es consumida por el sistema en vez de ser entregada al consumidor.

Ocurre a veces que al introducir una nueva variedad de frambuesa con 50% más de vida útil, se puede producir el efecto contrario al deseado, si los procesos de coordinación logística para mover el producto rápido por la cadena se relajan al confiar en la nueva variedad y se extienden los días de transporte. También hay factores de pérdida de sabor asociados a ciertos incrementos genéticos de vida útil, que afectan al consumidor.

Las mejoras de procesos humanos son muchas veces más importantes que las mejoras tecnológicas, el entrenamiento, las condiciones de los trabajadores, buenas herramientas que ahorran tiempo y evitan descoordinación.

Por ejemplo, los errores humanos en manejo de inventario causa retrasos en distribución y pérdida de vida útil ("shelf life") en el almacén refrigerado. Un buena gestión de inventario de fruta de almacén no es tecnología muy radical, pero contribuye mucho a la mejora de la calidad de la fruta o verdura.

O un buen equipo de ventas, motivado y activo, que mueva la fruta deprisa a los clientes y que esté bien alineado con el equipo de compra de frutas para conocer las características de su producto semana a semana, puede en ocasiones hacer más para la calidad de la fruta que una nueva tecnología o variedad.

Asimismo, un buen planeamiento de producción para evitar picos de producción que se almacenan o estropean permite un buen flujo de fruta y un buen planeamiento para promociones con supermercados.

Esto no es tecnología punta, pero son puntos claves en un funcionamiento fluido del sistema y con pocos errores.

Toda innovación esta inmersa en un sistema. La mejora de una parte solo puede ocurrir si las demás partes del sistema realizan una mejora también ("upgrade"), si no la nueva tecnología

introducida creará inestabilidad en el sistema y cuellos de botella en el flujo de productos.

Por ejemplo: Un nuevo sistema de enfriamiento rápido puede requerir un nuevo tipo de caja que facilite el flujo de aire, que debe ser discutido y aprobado por los clientes. Otro ejemplo: Un nuevo fungicida puede ser más efectivo, reducir residuos en la fruta, y proteger mejor la fruta, pero debe ser discutido con los clientes para estar incluido en la lista aprobada por los supermercados.

Luego está el balance entre las inversiones de corto o largo plazo: En el sistema de la empresa hortofrutícola hay que considerar siempre el balance entre el corto plazo y el largo plazo, P. ej. ¿Invierto ahora en un nuevo programa de investigación o un nuevo equipo que acelera los procesos de envasado, o aumento mi equipo de comerciales en un momento de bajada de ventas?

### ¿Cómo se puede acelerar el proceso de adopción de tecnología poscosecha?

Aquí enumeramos algunas recomendaciones generales, que luego deberán ser adaptadas para cada empresa en concreto:

- Estudiar el sistema completo, desde genética- producción- envasado- transporte- distribución

- Definir bien el objetivo final de la empresa y buscar las soluciones tecnológicamente más sencillas y prácticas.

- Buscar varias rutas para llegar al mismo objetivo y elegir la mejor desde el punto de vista de facilidad de implementación y desde el punto de vista financiero. P. ej. Para mejorar vida útil del producto fresco es mejor: ¿Invertir en mejor germoplasma, mejores envases que enfrían más rápido, mejora instalaciones de frío o un sistema logístico que entrega el producto en menos días?

- Estudiar el aspecto financiero de la tecnología: ¿Es económicamente rentable la inversión?

- Estudiar las implicaciones del cambio tecnológico en la organización de la empresa: ¿Cuáles son las consecuencias del cambio para los trabajadores, para los gerentes? ¿Dará más trabajo, o facilitará el trabajo? ¿Ahorra tiempo y esfuerzo? Estudiar las posibles resistencias y trazar un plan.

- Ver qué otros elementos del sistema empresa hortofrutícola deben cambiar a la vez para que la implementación de una tecnología sea un éxito.



■ *MorphoSystems es una empresa de consultoría dedicada a asesorar a las empresas agroalimentarias en temas de innovación, tecnología, mejora de la productividad y desarrollo de nuevos productos.*