

## Maduración del conocimiento: una nueva forma de enseñar índices de cosecha en fruticultura.

❖ **GUSTAVO ESTEBAN GERGOFF GROZEFF** | gergoff.gustavo@agro.unlp.edu.ar

**Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales | Facultad de Ciencias Naturales y Museo  
| Universidad Nacional de La Plata**

### RESUMEN

Los nuevos conocimientos e investigaciones llevados a cabo durante las últimas tres décadas en el área de maduración e índices de cosecha han aumentado el basamento teórico del tema, llevando en muchos casos a la generación de revistas específicas. Sumado a esto, la incorporación de nuevas tecnologías en las determinaciones analíticas han cambiado la forma en que se manejan los frutos durante un período crítico como es la cosecha, en donde se resumen todas las actividades llevadas a cabo por los productores durante el año precedente. En este trabajo se plantea una nueva manera de abordar el tema, junto con una nueva propuesta de enseñanza de un proceso muy complejo en donde convergen diferentes fundamentos básicos hasta los netamente aplicados.

### INTRODUCCIÓN Y PLANTEO DE OBJETIVOS

El final del proceso productivo en Fruticultura se resume en el momento de la cosecha. Todas las tareas realizadas durante el año, se ven reflejadas en el último de los procesos, que en nuestra cátedra se han dado en llamar "*Tratamientos para mejorar la calidad de fruta*". Ahora, ¿qué es calidad?, ¿qué parámetros y factores de cultivo la definen?, ¿cómo se puede manejar? El Profesor Adel A. Kader de la Universidad de California (2002) define calidad de frutos de acuerdo a diferentes parámetros:

- Apariencia (visual)

- Textura (tacto)
- Sabor y aroma (resumidos como *flavor* en inglés, en donde entran en juego el sabor y olfato)
- Valor nutricional
- Seguridad alimentaria

Definidos estos parámetros, tenemos los objetivos de la clase: todos estos componentes nos dan una idea de un fruto con valores intangibles, como es la seguridad alimentaria, y tangibles desde el punto de vista de los sentidos (vista, tacto, olfato y gusto) y de la nutrición.

Partiendo de la premisa de que la maduración de los frutos es un proceso muy complejo, tanto desde el punto de vista de su fisiología como desde su bioquímica (Giovannoni, 2004), lo convierte en todo un desafío para la enseñanza, en donde se ponen a prueba conocimientos previos adquiridos en otras materias a lo largo de la carrera.

## CONTEXTO

La materia Fruticultura se ubica en el último año de la carrera de Ingeniería Agronómica y forma parte del grupo de materias aplicadas, en donde los conocimientos pueden ser llevados directamente a una actividad profesional puntual. Debido a la importancia de la maduración de los frutos, como se ha mencionado en la introducción, se ponen en juego diferentes conocimientos de ciencias básicas, básico-aplicadas o aplicadas, que van desde la Botánica General, pasando por Fisiología Vegetal y Fitopatología, hasta Terapéutica Vegetal. Esto implica un gran concatenamiento de los saberes, como mencionan Arocena y Sutz (2002) y no la unión de simples conceptos estancos.

Por otro lado, los últimos 30 años han sido muy intensos en cuanto a los trabajos presentados en la temática de maduración, habiendo un gran auge en esta rama de la Fisiología Vegetal; haciendo más dinámico el conocimiento, e incorporándose nuevas herramientas biotecnológicas. Esto hace que los saberes sean planteados como focos abiertos de conocimiento, teniendo que hacer hincapié en los fundamentos de la materia y no en técnicas que a futuro (en un corto o largo plazo) pueden llegar a ser obsoletas (Gergoff Grozeff, 2015).

De esta manera, se plantea una conjetura entre lo nuevo y los conocimientos anteriores, entre lo clásico y lo innovador, entre lo aceptado en la actualidad y lo potencialmente útil como herramienta a futuro<sup>1</sup>.

El desafío es planteado por Giget (1998:127) en la *enseñanza por competencias*. Desde este punto de vista, las técnicas pueden cambiar, pero los conceptos generales son los que quedan. Sumado a esto, los estudiantes toman contacto con la experiencia y llevan a cabo sus propias conclusiones, lo que a futuro les permitirá diferenciar una técnica prometedora de otra que potencialmente no lo es.

### POSIBLES INTERVENCIONES INNOVADORAS

La docencia debe ser un proceso reflexivo sobre las prácticas (Schön, 1998), haciendo que las mismas sean las que retroalimenten el proceso de construcción de nuevas estrategias a la hora de innovar en ciertas metodologías utilizadas en las clases. La práctica docente, como toda práctica social, conlleva a que una misma experiencia en un contexto diferente, sea atravesada por diferentes escenarios, haciendo que los resultados planteados tomen otros rumbos (Edelstein y Coria, 1987).

Utilizando como fundamentos estos planteos anteriores, se tomaron diferentes estrategias a la hora de plantear el tema de índices de maduración:

- Cambios en las clases teóricas
- Innovación en los trabajos prácticos
- Incorporación de nuevo material bibliográfico y futura reedición y actualización de las guías de trabajos prácticos

<sup>1</sup> Los trabajos en maduración de frutos se inician entre 1920 y 1930, y muchas veces ciertos conceptos como el climaterio en los frutos han basado sus conocimientos en estas investigaciones. Con el avance de la ciencia, se han planteado nuevos conceptos, que han completado el cúmulo de saberes respecto a una división dicotómica: "*frutos climatéricos*" versus "*frutos no climatéricos*"; haciendo que se pase de un blanco negro a una escala de grises.

En función de estos tres ejes se plantean las diferentes acciones innovadoras. Para comenzar, las clases teóricas se focalizan como un ida y vuelta a través del diálogo. Debido a que muchos de los conocimientos brindados, fueron adquiridos en cursos anteriores (fundamentalmente Fisiología Vegetal, Bioquímica y Análisis Químico), se propicia el intercambio entre el estudiante y el docente a cargo de la clase.

La clase teórica se plantea como un resumen de los fundamentos adquiridos a lo largo de la carrera, que van desde la clasificación botánica de los diferentes frutos, pasando por sus aspectos fisiológicos (control de hormonas) y cambios bioquímicos que se producen en la maduración. A partir de esto, se describen las diferentes estrategias que llevan a que un fruto crezca en condiciones óptimas para lograr el objetivo planteado en la introducción, es decir *frutos de calidad* (visual, organoléptica y nutricional). Se propicia la discusión de los fundamentos a partir de preguntas disparadoras, que llevan a la creación de nuevas preguntas en función de lo planteado. Se propone que el docente funcione como una especie de mediador, y no un mero transmisor de conocimientos estancos o dados por hecho.

Todo esto se desarrolla un día antes de trabajo práctico. En este último se refrescan los conceptos de la clase anterior y se incorporan las metodologías para la determinación práctica de los índices.

Las tecnologías para la medición de los diferentes índices de maduración han cambiado a lo largo de los últimos 30 años. Muchas técnicas antes consideradas exclusivas de laboratorio, son hoy moneda común de la mano de dispositivos electrónicos de fácil acceso y alta reproducibilidad. Cabe mencionar el caso del parámetro de respiración en frutos: hasta hace unos 20 años, su determinación era laboriosa y solo se encontraba reservada para los ámbitos de institutos de investigación; hoy se encuentran en el mercado dispositivos de análisis de dióxido de carbono por detectores infrarrojos, que hacen la determinación rápida, económica y reproducible en una muy buena medida. Por lo que lo que antes se veía en la teoría, pasa a la práctica en tiempo real con material vegetal a comparar en clase.

Por otro lado, anteriormente las determinaciones de índices de maduración se hacían en grupos individuales, divididos por comisiones, con la dificultad de no contar con un número importante de equipos disponibles para cada docente. Como cambio, se ha comenzado a implementar el trabajo en conjunto de la clase, haciendo partícipes a los estudiantes en las determinaciones. De

esta manera se puede evaluar en tiempo real y a partir de las destrezas adquiridas, los puntos a favor y las posibles dificultades en las tareas llevadas a cabo frente a la clase.

Una vez finalizadas todas las determinaciones, se procede al cierre del trabajo práctico. Esta será una etapa de síntesis de lo explicado y de aclaración de interrogantes. Por otro lado, con respecto a las relaciones estudiante – conocimiento, se propone hacer una evaluación informal, a modo de cuestionario oral, sobre consignas y preguntas disparadoras que permitan integrar los conocimientos vistos.

Se plantea a su vez el acercamiento de los estudiantes a los trabajos científicos, través de la divulgación de ciertas fuentes de relevancia. Este proceso deberá ser encarado desde el dictado de los teóricos y evaluado informalmente en los trabajos prácticos. De esta manera, se trae a la memoria los conceptos que fueron aprehendidos en los teóricos de la materia, como así también en conceptos de otras materias vistas a lo largo de toda la carrera.

En este punto, Díaz Barriga (2005b:86) plantea que debe haber un acercamiento entre la investigación y los docentes, es decir, entre los avances del conocimiento y la docencia que se brinda a los estudiantes. A la hora de evaluar según, Díaz Barriga (2005b:139), es necesario que el estudiante pueda saber la manera de cómo acceder, usar y elaborar la información, más que retenerla en forma memorística. De esta manera el conocimiento va progresando a partir de profesionales que tengan el criterio de diferenciar por calidad la información que será de suma utilidad para el desarrollo de su tarea.

Por último, y en vistas a la reorganización de la teoría y de las guías de trabajos prácticos, se plantea la generación de nuevo material didáctico, en donde se pase de una enumeración de técnicas y procesos, a la descripción de los fundamentos para las determinaciones analíticas. Sumado a esto, se deberán incorporar a las guías de trabajos prácticos un espacio en donde el estudiante lleve a cabo sus propios cálculos, en función de los resultados obtenidos en el trabajo práctico. El objetivo final de esta guía es la autoevaluación de la propia tarea del estudiante, comparando lo realizado en forma individual, de lo concretado en forma grupal. Como cierre, se mostrarán tablas en las que se podrán cotejar los resultados obtenidos, y en qué medida, los encontrados en clase, se aproximan o alejan de un ideal. A solo modo de ejemplo, se muestra una tabla en donde se determina el índice de almidón y cómo éste se ve modificado cuando un fruto madura (Figura 1).

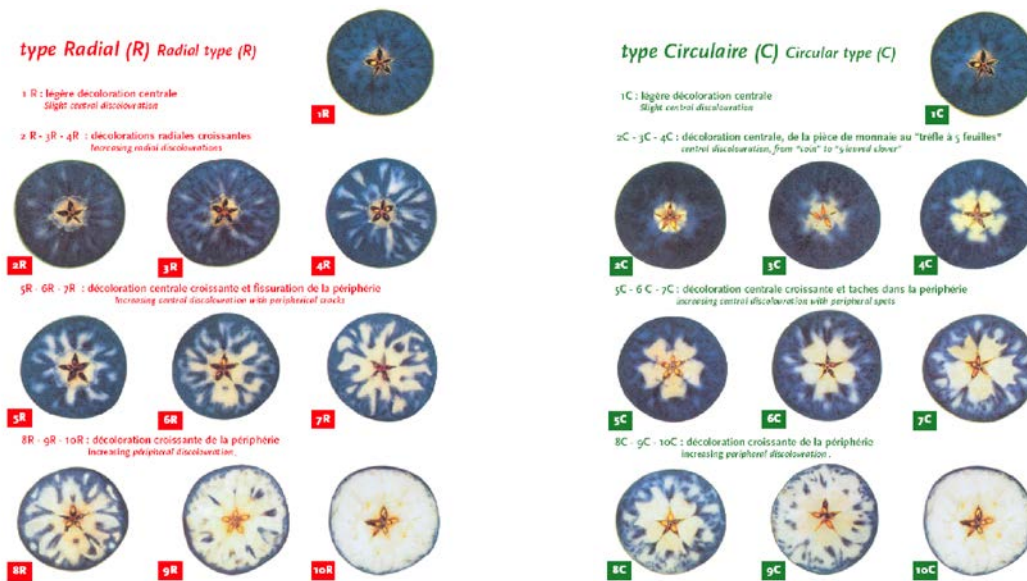


Figura 1. Patrones de maduración en dos grupos de variedades de manzana. Se muestra a modo de ejemplo a la hora de realizar la actividad práctica y cotejar los resultados en función de una escala preestablecida. Fuente: CTIFL

## PUNTOS FINALES DE CIERRE

A partir de la experiencia que se ha venido desarrollando en la Cátedra y de los contenidos, Díaz Barriga (2005a) deja en este espacio la posibilidad de utilización de nuevas tecnologías para la comunicación y crear una mayor fluidez en que la información circula. "El mundo profesional cada vez reconoce que si bien existen diversas habilidades básicas, en realidad el profesionalista debe contar con una formación que le permita actualizarse de manera permanente y generar habilidades para enfrentar nuevas situaciones".

El nuevo profesional ya no se encuentra limitado a las fuentes de información; al contrario, dichas fuentes son abundantes y diversas. El desafío está en crear un profesional con criterio, que pueda adaptarse a situaciones inéditas, que con fundamento pueda resolver. La Fruticultura se plantea como una materia netamente aplicada, que requiere de la enseñanza de destrezas profesionales en la práctica, pero con fuertes basamentos en la teoría, requiriendo de una integración transversal de conocimientos continua.

## BIBLIOGRAFÍA

Arocena, R. y Sutz, J. 2000. *La Universidad Latinoamericana del Futuro Tendencias - Escenarios – Alternativas*. Universidad de la República Oriental del Uruguay. UNIÓN DE UNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA. Colección UDUAL. Ciudad Universitaria, México. Disponible on line: <http://www.udual.org/CIDU/ColUDUAL/11/ColUDUAL11.pdf>

C.T.I.F.L. (2002). *Pomme. Code amidon. Aide à la décision de récolte*. Ctifl juillet.

Díaz Barriga, Á. (2005a). *El Profesor de educación superior frente a las demandas de los nuevos debates educativos*. *Perfiles educativos* 27(108).

Díaz Barriga, Á. (2005b). *Docente y programa. Lo institucional y lo didáctico*. Capítulo IV. Barcelona/México, 159 pp. Ediciones Pomares.

Edelstein, G. y Coria, A. (1995): *Imágenes e imaginación. Iniciación a la docencia*. Buenos Aires: Editorial Kapelusz.

Gergoff Grozeff, G.E. (2015). *Análisis en prospectiva de posibles tendencias para la Cátedra de Fruticultura*. En Marengo, R., Giordano, C., Caminos, C. *Políticas de educación superior por universitarios*. (pp 179-187) La Plata: Editorial de la Universidad de La Plata.

Giget, M. (1998). *La dynamique stratégique des entreprises. Innovation, croissance et redéploiement á partir de l´arbre de compétences*. Paris: Editorial Dunod.

Giovannoni, J.J. (2004). *Genetic regulation of fruit development and ripening*. *The Plant Cell* 16: S170-S180

Kader, A.A. (2002). *Quality and safety factors: Definition and evaluation for fresh horticultural crops*. En Kader A.A. *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. Chpater 22. (pp 279-286). Oakland, California: University of California

Schön, Donald (1998), *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*, Barcelona: Editorial Paidós.