

# La calidad de la patata para frito

Es recomendable recoger el tubérculo maduro, con la piel bien suberizada, evitando los daños por golpes y magulladuras.

La Hermes es la variedad, de las tres estudiadas, que mejores resultados ofrece para la elaboración de patatas fritas

La manipulación y el almacenamiento después de la recolección son decisivos para el mantenimiento de la calidad

**Ana Simón, M<sup>a</sup> Luisa Suso, Alfonso Pardo.** Centro de Investigación Agroalimentaria y Desarrollo Tecnológico.

**Andrés García.** Cooperativa La Rioja Alta.

Las patatas destinadas a la elaboración de chips (patatas fritas tipo inglés) deben tener unas características de calidad, exigidas por la industria, con el fin de obtener un producto de acuerdo con las preferencias de los consumidores.

A los productores que quieran vender sus patatas a la industria, les interesa conocer y ajustarse a estas exigencias, siempre que el precio de las patatas con estas características compense la posible merma en la producción o la mayor dedicación que deban prestar a su cultivo y manipulación después de la recolección.





Las patatas con un contenido elevado de azúcares reductores producen un color más oscuro al freír. En la imagen, tres pruebas con la variedad Agría.



### Características de calidad

La industria demanda patatas sanas, de forma redondeada, con calibres medianos (entre 40 y 80 mm) y un bajo nivel de defectos. Entre los defectos externos de las patatas crudas se consideran los más importantes el verdeo, el crecimiento secundario, grietas de crecimiento, daños producidos por golpes y la podredumbre seca o húmeda. Los defectos internos de la patata cruda se refieren a enfermedades, corazón hueco y ennegrecimiento por golpeo.

Por otra parte, se tienen en cuenta los defectos que aparecen cuando se elaboran las patatas fritas. El borde de color verde se considera un importante defecto y aparece en las patatas que han recibido la luz, bien en el campo después de recogidas o en el almacenamiento, con la consiguiente acumulación de clorofila en la piel.

Por otro lado, están los defectos relacionados con el oscurecimiento del color de la patata al freír. Las rodajas de patata frita con **color indeseable** son las que presentan más de un 50% de su superficie de color marrón oscuro. **Los defectos internos** se refieren al color oscurecido en el interior de la patata o a la aparición del anillo vascular. **Los defectos externos** son los que afectan al borde de la rodaja como puede ser el oscurecimiento del punto de inserción del tubérculo en la mata y otros.

La formación del color oscuro en las patatas se atribuye a la acumulación de los azúcares reductores, glucosa y fructosa, que a la temperatura de la fritura (175°C) reaccionan con los aminoácidos dando lugar a unos compuestos de color oscuro. Generalmente se considera el contenido en glucosa como el índice de calidad relacionado con el oscurecimiento de la patata al freír. El problema empieza cuando este contenido rebasa un determinado nivel que se sitúa en valores alrededor de 0,03 y 0,05%, dependiendo de las variedades. Para valores más elevados hay problemas de oscurecimiento. La sacarosa es un azúcar no reductor y en principio no da reacción de pardeamiento pero, por hidrólisis, puede originar los azúcares glucosa y fructosa causantes del problema. Las condiciones de hidrólisis de la sacarosa se pueden dar cuando baja

demasiado la temperatura de almacenamiento, en las que un nivel elevado de sacarosa puede producir una mayor acumulación de los azúcares reductores.

Otra característica importante de la patata para frito es el contenido en **materia seca**, relacionado estrechamente con el **peso específico**. En la fritura se sustituye el agua por aceite, por lo que cuanto más elevada sea la materia seca menor será el contenido en agua, lo que repercute en un mayor rendimiento del frito y una menor acumulación de aceite en los "chips", haciéndolos más crujientes y resistentes a la rotura. Los valores mínimos deseables son del orden de 1080 de peso específico que corresponde a un 20,25% de materia seca.

### Factores que influyen en la calidad

La calidad de la patata, en general, y con destino a la fritura en particular, depende de múltiples factores que van desde la elección de la variedad, pasando por los factores medioambientales y técnicos durante el cultivo, la recolección y manipulación de los tubérculos hasta el almacén y, finalmente, las condiciones de almacenamiento. Aquí no se puede hacer un desarrollo exhaustivo de todos estos aspectos, pero se van a exponer algunos de los resultados obtenidos en ensayos realizados por el Centro de Investigación



Agroalimentaria y Desarrollo Tecnológico, en colaboración con la cooperativa La Rioja Alta, en Santo Domingo de la Calzada, junto con información recogida en fuentes bibliográficas.

La **variedad** y el **grado de madurez** son dos factores importantes a tener en cuenta por su influencia en la calidad del frito.

En el año 2000 se estudió el comportamiento para frito de las variedades Hermes, Agria y Bolesta, cultivadas en dos parcelas de la Rioja Alta de diferentes características de suelo.

En los controles que se realizaron a lo largo de la maduración, se observó que la calidad del frito de las patatas recién recolectadas fue deficiente en las primeras fechas de recogida, cuando los tubérculos eran más inmaduros, con un elevado porcentaje de defectos internos e indeseables, mejorando a medida que maduraron y se llegó a la recolección definitiva de la cosecha. Al mismo tiempo, la materia seca va aumentando a lo largo de la maduración (Tabla 1).

Dentro de este comportamiento, Hermes fue la variedad que presentó menos defectos en el frito y un mayor contenido de materia seca, mientras que en Agria y Bolesta resultó más elevado el porcentaje de defectos internos, y la materia seca presentó valores inferiores a los de Hermes, aunque puedan considerarse aceptables en la última fecha que es la de la cosecha.

Todos los **factores medioambientales** (temperatura, lluvias, tipo de suelo) y **técnicas de cultivo** ( fertilización, riego, estado sanitario, fecha de siembra y de recolección etc.) que puedan influir en la normal maduración de los tubérculos, también determinarán en gran medida la calidad de las patatas para frito. En general, todas las circunstancias que produzcan un estrés en el cultivo darán lugar a un comportamiento deficiente de las patatas después de la recolección.

En el ensayo realizado en dos campos diferentes, uno de ellos dio patatas con un mayor contenido de materia seca y menos defectos en el frito que el otro, lo que se puede atribuir a factores como el tipo de suelo o la forma en que fue llevado el cultivo en cada uno de ellos. Son

**TABLA 1: MATERIA SECA Y CALIDAD DEL FRITO EN PATATAS DE TRES VARIEDADES, EN CUATRO FECHAS A LO LARGO DE LA MADURACIÓN**

Variedad	Fecha	Materia seca %	Indeseables %	Defectos internos %	Defectos externos %	Defectos totales %
<b>Hermes</b>	14 – jul	19,6	14	12	0	26
	28 – jul	21,9	10	15	0	25
	16 – ago	24,6	0	6	2	8
	30 – ago	24,2	0	4	3	7
<b>Agria</b>	20 – jul	16,3	28	30	0	58
	2 – ago	17,2	10	43	0	53
	22 – ago	20,5	0	38	0	38
	5 – sep	21,8	0	30	0	30
<b>Bolesta</b>	25 – jul	18,4	5	46	4	55
	9 – ago	20,1	0	43	0	43
	24 – ago	19,7	3	24	11	27
	7 – sep	21,6	0	9	21	25

**TABLA 2: TRATAMIENTOS DE ABONADO, PRODUCCIÓN, CALIBRES Y MATERIA SECA EN UN CULTIVO DE LA VARIEDAD AGRIA**

Tratamiento	Abonado			Producción Kg/Ha	Calibres			Materia seca %
	N	P	K		≤ 40	40-90	≥90	
<b>A</b>	287	175	350	60.000	2	90	8	19
<b>B</b>	110	40	170	56.000	3	94	3	21
<b>C</b>	60	40	170	44.000	5	95	0	22

tantos los factores que pueden influir que a partir de este ensayo no se puede afirmar cuales son efectivamente los que han determinado este comportamiento.

Para tratar de ver la influencia del **abonado nitrogenado** sobre la calidad de las patatas, en el año 2001 se realizó un ensayo en el que se cultivó la variedad Agria con tres niveles de abonado: A, B y C. En la tabla 2 se exponen los aportes de abonado, la producción, los calibres y la materia seca correspondientes a estos tres tratamientos.

El abonado A dio una producción de 60.000 Kg/Ha, con un gran porcentaje de calibres grandes y del orden de 19% de materia seca.

Con el abonado B se obtuvo una producción ligeramente inferior, 56.000 Kg/Ha, pero se vio compensada por una mayor proporción de calibres intermedios y mayor contenido de materia seca (21%).

El abonado C, con el menor aporte de nitrógeno, dio la producción más baja, 44.000 Kg /Ha, debido al pequeño calibre de los tubérculos. También se obser-



La recolección en el momento óptimo de maduración es fundamental para la calidad del tubérculo.



La industria demanda patatas sanas, de forma redondeada y con calibres medianos.

vó, en este caso, un mayor porcentaje de defectos internos en el frito, atribuible al posible estrés producido por un déficit de nitrógeno.

Lo expuesto pone de manifiesto la importancia que tiene un abonado bien balanceado para alcanzar un compromiso entre la producción y la calidad.

Las condiciones de **manipulación y almacenamiento** después de la recolección son decisivas para el mantenimiento de la calidad de la patata.

Se recomienda coger la patata madura, con la piel bien suberizada, evitando en lo posible los daños por golpes o magulladuras, eliminando la tierra adherida en exceso y los tubérculos podridos o enfermos.

En el almacén es conveniente someter las patatas a una fase de curado con el fin de que cicatricen las heridas producidas en la recolección y transporte, para lo cual se expondrán a una ventilación moderada y a una temperatura de 15°C y 90% de HR durante una o dos semanas.

Posteriormente, se enfriarán los tubérculos de manera progresiva hasta una temperatura que, para las patatas destinadas a frito, puede ser de 10°C y con una humedad relativa del 95 – 98%, con el fin de aminorar la pérdida de peso debida a la deshidratación.

En el ensayo con las variedades Hermes, Agria y Bolesta se hizo un almacenamiento de las mismas metiéndolas directamente en la cámara a 10°C, sin curado previo ni enfriamiento gradual. Al cabo de un mes se detectó una acumulación de azúcares, sobre todo de glucosa, que alcanzó valores diez veces mayores que el de la recolección en Hermes y Agria, que dio lugar a fritos totalmente rechaza-

bles por el elevado porcentaje de indeseables y de defectos internos. En la variedad Bolesta, aunque el aumento de glucosa no fue tan importante, se obtuvo una calidad de frito mala por el elevado porcentaje de defectos internos (Tabla 3).

Esta acumulación de azúcares reductores la observamos también en el almacenamiento de la variedad Agria, al bajar la temperatura hasta 7°C o menos. Cada variedad tiene una temperatura mínima de conservación, por debajo de la cual se produce la acumulación de los azúcares reductores y el consiguiente oscurecimiento del frito.

Este fenómeno puede ser reversible en algunos casos, de manera que las pa-

tatas que han acumulado azúcares reductores por excesivo enfriamiento, pueden reacondicionarse manteniéndolas a temperaturas de 15 ó 20°C durante un período de tiempo antes de ser utilizadas. Es necesario conocer el comportamiento de cada variedad en este sentido, ya que no todas responden de la misma manera.

BIBLIOGRAFÍA

**Borruey A., Cotrina F., Mula J.** 1999. Calidad industrial y culinaria de las variedades de patata. Informaciones técnicas nº 72 . Departamento de Agricultura y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.

**Iritani W. M., Weller L.D.** 1980. Sugar development in potatoes. Extension Bulletin 0717. Washington State University.

**Work T.M., Kezis A.S., True R.H.** 1981 Factors determining potato chipping quality. Technical Bulletin 103. University of Maine at Orono

**TABLA 3: AZÚCARES Y CALIDAD DEL FRITO DE TRES VARIEDADES DE PATATA EN EL DÍA DE LA RECOLECCIÓN Y DESPUÉS DE UN MES DE ALMACENAMIENTO A 10°C Y 90% DE HUMEDAD RELATIVA.**

Variedad	Tratamiento	Sacarosa%	Glucosa%	Indeseables%	Defectos internos%	Defectos totales%
Hermes	Recolección	0.29	0.011	0	4	7
	Almacenada	0.70	0.110	13	29	50
Agria	Recolección	0.22	0.019	0	30	30
	Almacenada	0.20	0.160	100	-	100
Bolesta	Recolección	0.22	0.022	0	9	26
	Almacenada	0.20	0.030	8	66	74

