

Variedad de patata *Fina de Carballo*: comportamiento agronómico y aptitud para la cocción

Noemi Cobas*, Luis Vázquez, José Carlos Barrio y Lucio García

Fundación Centro Tecnológico da Carne, C/ Galicia 4, Parque Tecnológico de Galicia, 32900 San Cibrao das Viñas, Ourense, España

Resumen

La variedad de patata *Fina de Carballo* ha sido recientemente incluida en la IGP "Patata de Galicia". No obstante, su producción es actualmente muy escasa, circunstancia que acelera el empobrecimiento de los recursos genéticos de la variedad y pone en riesgo la viabilidad futura del cultivo. Este trabajo se plantea como un estudio comparativo de la variedad donde se han determinado aspectos productivos, evaluando las principales motivaciones que causan mermas de rendimiento. También se ha analizado su interés comercial, en base a su aptitud para la venta en fresco en comparación con otras variedades de uso frecuente en España. Los valores de producción bruta para *Fina de Carballo* fueron inferiores a los detectados en *Agria* y *Kennebec*. Se observaron altos porcentajes de tubérculos deformes en las muestras de *Fina de Carballo*, posiblemente como una consecuencia de la semilla de reemplazo, mientras que no se detectaron afecciones por sarna plateada, ni podredumbres o tubérculos huecos. Entre sus atributos sensoriales más destacados se encuentran su sabor neutro y una consistencia mayor que la ofrecida por variedades como *Daifla*, *Divaa*, *Frisia* o *Miranda*. Las puntuaciones favorables en un estudio de consumidor reafirman la necesidad de continuar con ensayos orientados a la mejora genética de la semilla, así como a la permanencia y expansión de su cultivo.

Palabras clave: Patata, plagas, enfermedades, producción, defectos, Análisis de consumidor.

Fina de Carballo variety: agronomic behaviour and suitability for boiling

Abstract

Fina de Carballo is a potato variety that has recently been included in the PDG "Patata de Galicia". Currently, its production is scarce. This circumstance accelerates the impoverishment of the variety's genetic resources and puts the future viability of the crop at risk. This work is presented as a comparative study of the variety where productive aspects have been determined, evaluating the main motivations that cause yield losses. Its commercial interest has also been analysed, based on its ability to be sold fresh compared to other varieties frequently used in Spain. The gross production values for *Fina de Carballo* were lower than those detected in *Agria* and *Kennebec*. High percentages of misshapen tubers were observed in *Fina de Carballo* samples, maybe due to reemployment seed. Whereas no silver scab conditions, rot or hollow tubers were detected. Among its most outstanding sensory attributes are its neutral flavour and a consistency greater than that offered by varieties such as *Daifla*, *Divaa*, *Frisia* or *Miranda*. The favourable scores in a consumer study reaffirm the need to continue with trials aimed at the genetic improvement of the seed, as well as the permanence and expansion of its cultivation.

Keywords: Potato, plagues, diseases, production, defects, consumer analysis.

* Autor para correspondencia: noemicobas@ceteca.net

Introducción

La patata (*Solanum tuberosum* L.) es un alimento de elevado valor nutricional por su contenido en carbohidratos, minerales, vitaminas, proteínas y en otros compuestos como los polifenoles con actividad antioxidante (Calliope et al., 2018). Pero, además, es un cultivo capaz de producir grandes cantidades de alimento en ecosistemas muy diversos y en superficies relativamente inferiores a las de otros mayoritarios como los cereales; estableciéndose como el cuarto cultivo más importante para el consumo humano después del maíz, el trigo y el arroz. Se estima que actualmente la producción global de patata es de 359 millones de t al año en una superficie de cultivo de 16,5 millones de ha. Durante el año 2020, se produjeron en España un total de 2.051.830 t de patata (FAOSTAT, 2022), siendo Galicia la segunda Comunidad Autónoma con mayor producción nacional (16,5 %) (MAPA, 2020a) y la comarca de la Limia (Ourense) uno de los territorios gallegos con mayor producción agrícola (AGADER, 2022).

La diversidad de los recursos fitogenéticos permite la adaptación de los cultivos a las condiciones ambientales cambiantes y determina su capacidad de respuesta a plagas y enfermedades, considerándose indispensable para garantizar la seguridad alimentaria y mantener un sistema agrícola sostenible (MAPA, 2020b). Para el cultivo de patata, Pieterse y Judd (2014) estiman que se han catalogado más de 4.800 variedades o cultivares diferentes, y que todas ellas presentan alguna característica diferencial ya sea por el color de la epidermis y la carne del tubérculo, la duración del ciclo del cultivo, su resistencia a las enfermedades, el color de las flores o la profundidad de los ojos. La Limia, Bergantiños, Terra Cha, A Mariña y Lemos son las principales comarcas productoras de patata en Galicia. En estas zonas se cultivan alrededor de

una veintena de variedades, siendo *Kennebec* y *Agria* las de mayor implantación para su consumo en fresco y en industria, respectivamente. La producción, en concreto, de *Kennebec* en la comunidad tiene una singular importancia ya que se encuentra amparada por la Indicación Geográfica Protegida (I.G.P.) "Patata de Galicia" (DOG, 2010). No obstante, desde el año 2020, se reconoce también la importancia de *Agria*, así como la de una variedad autóctona con distinto origen y producida en superficies de cultivo reducidas (Ruiz de Galarreta y Ríos, 2008), la *Fina de Carballo*, mediante la inclusión de ambas en la I.G.P. (DOUE, 2020). La patata *Fina de Carballo* se cultiva mayoritariamente en la comarca de Bergantiños y destaca por sus excelentes propiedades organolépticas, pese a que la abundancia de ojos profundos en su morfología merma significativamente su valor comercial y dificulta las prácticas del pelado mecánico para la industria transformadora. Actualmente, su producción es escasa, circunstancia que acelera el empobrecimiento de los recursos genéticos de la variedad y pone en riesgo la viabilidad futura del cultivo. Todo ello hace que sea necesario desarrollar una línea de investigación orientada a su implantación en otras regiones geográficas que permitan su expansión sin detrimento de su calidad.

Los objetivos de este trabajo son demostrar la capacidad productiva de la variedad de patata *Fina de Carballo* en una comarca gallega de importante actividad agrícola y determinar su aptitud para la cocción frente a otras patatas de uso habitual en los hogares españoles y en hostelería. Ambas estrategias pretenden sentar las bases para un trabajo posterior orientado a la selección y mejora de esta variedad de tubérculo, con el fin de potenciar su producción y destacar los beneficios de su consumo.

Material y métodos

Ensayos de campo

Todos los datos han sido recopilados en el periodo comprendido entre 2013 y 2021. Para el estudio agronómico se utilizaron las tres variedades de patata incluidas en la IGP "Patata de Galicia": *Agria*, *Kennebec* y *Fina de Carballo*.

Los ensayos se llevaron a cabo en una misma finca, que consta de un total de 7 ha ubicadas en el municipio de Sandiás (Ourense, España). Cada año, la siembra de los tubérculos se ubicaba en diferentes bancales, siguiendo un sistema de rotación de cultivos mediante su alternancia con trigo y maíz, para favorecer la conservación de la calidad del suelo. En general, el suelo de esta finca presenta una textura franco-arenosa y con ausencia de pedregosidad. El valor promedio de materia orgánica se mantiene en torno al 6,5 % y el pH es de 5,2 tal como cabría esperar en Galicia. Por otra parte, los niveles de fósforo se mantienen en torno a 36 ppm, el potasio a 240 ppm, el calcio a 550 ppm y el magnesio a 65 ppm. Cada año se realizó un estudio edafológico con el objeto de determinar las necesidades de fertilización y laboreo adecuadas al cultivo.

Los trabajos de campo se iniciaron durante la primera quincena de abril, acondicionando el terreno para el cultivo de la patata mediante un arado de vertedera. Posteriormente se realizó un abonado de fondo con 1.200 kg/ha de NPK 13-10-20 y 300 kg/ha de sulfato de potasa al 30 %, que se incorporaron mediante el pase de un cultivador. La siembra se realizó entre la última semana de abril y la primera semana de mayo, con una densidad de 40.400 plantas/ha. Cuando se observó un 5 % de nascencia en el cultivo, se efectuó el acaballonado quedando así conformados los surcos y aprovechando esta labor para aportar 200 kg/ha de nitrógeno de liberación

lenta al 23 % (Sulfammo N PRO 30). El riego fue por aspersión mediante cobertura total y con un aporte medio a razón de 1.750 m³/ha repartido en 4 aplicaciones.

Los tratamientos fitosanitarios consistieron en un par de aplicaciones contra el gusano gris (o rosquilla), pulgón y escarabajo con insecticidas de la familia de los piretroides (cipermetrina) entre otros. Se aplicaron también tratamientos fungicidas contra el mildiu de modo que, en las primeras fases de crecimiento de las plantas, se utilizaron materias activas sistémicas y en pleno desarrollo vegetativo se emplearon sustancias penetrantes, aunque sólo en aquellos casos en que las condiciones climatológicas lo hicieron necesario. Finalmente, se aplicaron fungicidas activos contra *Alternaria* spp.

Se aplicó un diseño en parcelas con cuatro repeticiones por variedad y año. Las dimensiones de éstas fueron de 3 × 10 m, con pasillos de separación de 1,5 m para facilitar la recolección y evitar mezclar tubérculos de diferentes repeticiones. En cada parcela se sembraron un total de 4 surcos de 0,75 × 10 m y el análisis de la cosecha se realizó en base a las mediciones tomadas en los dos surcos centrales de cada parcela unitaria recogidos manualmente.

Para el cálculo de la producción bruta se recogieron los 15 m² de tubérculos de cada parcela (2 surcos centrales de 1,5 × 10 m), se pesaron y se extrapolaron el resultado a un valor en kg/ha. Los resultados se muestran como un valor promedio entre las cuatro repeticiones por variedad, expresados en kg/ha.

Tras determinar el peso bruto de una muestra de aproximadamente 10 kg por parcela unitaria, se clasificaron y pesaron los tubérculos rechazados, es decir, aquellos afectados por enfermedades y defectos en la piel y en la carne o que presentaban diámetros elevados (>85 mm) o muy pequeños (<40 mm). Para todas las variedades sólo se registraron

daños por sarna común, sarna plateada, podredumbres secas o tubérculos deformes, huecos o agrietados. A partir de estos valores de destrío expresados en porcentaje, se determinó la producción comercial estimada por cada variedad de patata.

Finalmente, se analizó la concentración de materia seca en las tres variedades de patata, expresada como % y de acuerdo al procedimiento descrito por Crosby y Wang (2021). Se seleccionaron al azar, aproximadamente, 2 kg de patatas de cada parcela de ensayo y se pesaron tanto en aire como sumergidas en agua, utilizando un hidrómetro digital PW-2050 (Weltech International Limited, Reino Unido).

Aptitud para la cocción

Preparación de las muestras

Los ensayos relativos a la aptitud culinaria de la patata *Fina de Carballo* se realizaron durante la anualidad 2017.

Para los tratamientos de cocción se seleccionaron 5 tubérculos sanos de cada variedad, de tamaño uniforme, no dañados ni atacados por enfermedades. Se pelaron manualmente y se lavaron para posteriormente someterse a cocción al vapor durante 35 minutos bajo presión atmosférica, con agua corriente y sin adición de sal.

Análisis sensorial: descriptivo cuantitativo y consumidor

Se llevó a cabo un análisis comparativo del producto resultante de cocción de la variedad *Fina de Carballo* frente a los obtenidos a partir de otras patatas adecuadas para este uso (*Kennebec, Daifla, Divaa, Frisia y Miranda*). La evaluación sensorial se realizó en una sala de catas diseñada según la norma UNE-EN ISO 8589:2010/A1:2014 (UNE-EN, 2014), en la que participaron un total de 11 jueces.

Se analizaron parámetros visuales como el color de la carne de la patata y el grado de desintegración del tubérculo tras la cocción; también el sabor de las patatas y diferentes aspectos relacionados con la textura. La consistencia se evaluó entendiéndose como la facilidad con que se desintegran los tubérculos al pincharlos con un tenedor, mientras que la harinosidad se determinó valorando el grado de friabilidad que se observa al ser desmenuzada una patata con el tenedor o entre la lengua y el paladar. En cuanto a la estructura, se valoró la composición granulosa y fibrosa de la patata. Finalmente, se determinó el grado de oscurecimiento o decoloración, entendiéndose como el aspecto más o menos grisáceo de la patata entera, e incluyendo la aparición de manchas negras o azulinas, en la mayor parte de los casos superficiales. Los baremos empleados en este estudio para cada uno de los parámetros cuantificados fueron los utilizados por Borruey et al. (2004) y se muestran en la Tabla 1.

El análisis de consumidor consistió en la evaluación de cuatro variedades de patata como muestra de ensayo: *Fina de Carballo, Kennebec, Frisia y Daifla*; estas tres últimas de uso frecuente para su comercialización en fresco. Se valoraron el aspecto, el sabor y la preferencia global mediante un test de ordenación en el que participaron un total de 48 consumidores y que debían adjudicar la puntuación de 1 a la muestra preferida y 4 a la de menor preferencia.

Análisis estadístico

Para el registro de todos los datos obtenidos a partir de las cosechas realizadas por anualidades, así como los cálculos de producciones y destríos, se utilizó el programa Microsoft Excel 2016© (Microsoft, Redmond, EE.UU.).

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para los contenidos en materia seca de *Fina*

Tabla 1. Baremos aplicados a los diferentes parámetros sensoriales evaluados en la aptitud a la cocción de diferentes variedades de patata.
 Table 1. Scales applied to the different sensory parameters evaluated for the cooking suitability of different potato varieties.

Valor	Color carne	Desintegración	Sabor	Consistencia	Harinosidad	Estructura	Oscurecimiento
1	Blanco	Nula	Neutro	Firme	No harinosa	Fina	Sin oscurecer
2	Blanco Grisáceo	Ligera	Ligeramente pronunciado	Bastante firme	Ligeramente harinosa	Bastante fina	Ligeramente oscurecido
3	Blanco amarillento	Moderada	Pronunciado	Bastante blanda	Harinosa	Bastante basta	Moderadamente oscurecido
4	Amarillo pálido	Completa	Fuerte	Blanda, consistencia desigual	Muy harinosa	-	Muy oscurecido
5	Amarillo	-	-	-	-	-	-
6	Amarillo intenso	-	-	-	-	-	-

de *Carballo*, *Agria* y *Kennebec* con un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$; seguido por un test de comparaciones múltiples (Tukey) en el caso de los valores promedio para cada variedad de patata.

En lo que respecta a los datos recopilados en el estudio cuantitativo descriptivo, se sometieron a un análisis de procrustes generalizados (GPA) con el programa XLSTAT 2016. 02.28451 (Addinsoft, Paris, France). Por otra parte, a los datos de ordenación recopilados en el análisis sensorial de consumidor de las cuatro variedades de patata testadas se sometieron a un Test de Friedman para un diseño en bloques completos y se calculó la Mínima Diferencia Significativa (MDS) para el riesgo asumido ($\alpha = 0,05$) con el objeto de determinar qué variedades fueron significativamente diferentes de otras; ambos procedimientos de acuerdo a la norma UNE-ISO 8587:2010/Amd 1:2017 (UNE-ISO, 2017).

Resultados y discusión

Comportamiento agronómico

Tras la observación y seguimiento de las diferentes fases de desarrollo de la variedad *Fina de Carballo* a lo largo del periodo de estudio, se observó que se trataba de una variedad de buena implantación en la comarca de la Limia, con un tiempo medio entre la siembra y la nascencia de 25 días, aunque éste se vio afectado por las condiciones meteorológicas con variaciones anuales de 4 días. En lo que respecta a su ciclo nascencia-tuberización, ronda un promedio de 26 ± 4 días, mientras que para *Kennebec* se estableció en 24 ± 4 días y en *Agria* de 27 ± 5 días en todo el periodo de estudio. No obstante, para completar el ciclo hasta alcanzar la madurez, *Fina de Carballo* necesita 112 ± 7 días más desde la nascencia, siendo estos periodos más cortos tanto para *Kennebec* (93 ± 5 días)

como para *Agría* (104 ± 7 días). En general, la patata *Fina de Carballo* se puede considerar como una variedad de ciclo intermedio, coincidiendo con los valores de madurez del follaje establecidos por el Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario (Neiker) (Ruiz de Galarreta y Ríos, 2008). Finalmente, y en cuanto a su capacidad para producir tubérculos, *Fina de Carballo* presenta valores intermedios en comparación con *Kennebec* y *Agría*, con promedios por planta de 10, 9 y 12 tubérculos, respectivamente.

En lo que respecta a producción bruta, la Figura 1 muestra todos los datos registrados en el período 2013-2021 para la variedad *Fina*

de Carballo, frente a los valores que ofrecen el resto de integrantes de la IGP "Patata de Galicia". En todas las anualidades se observó una menor producción bruta de *Fina de Carballo* frente a *Agría* y *Kennebec*, con valores comprendidos entre los 22.593 kg/ha y los 40.056 kg/ha. No se han encontrado trabajos previos para la variedad *Fina de Carballo* en que consten valores de producción bruta, sin embargo, los datos observados para la variedad *Agría* fueron superiores a los obtenidos en un trabajo de variedades realizado en la misma comarca (42.244 kg/ha) (INORDE, 2019). Esta variedad ofreció resultados dos veces superiores a *Fina de Carballo* en las anua-

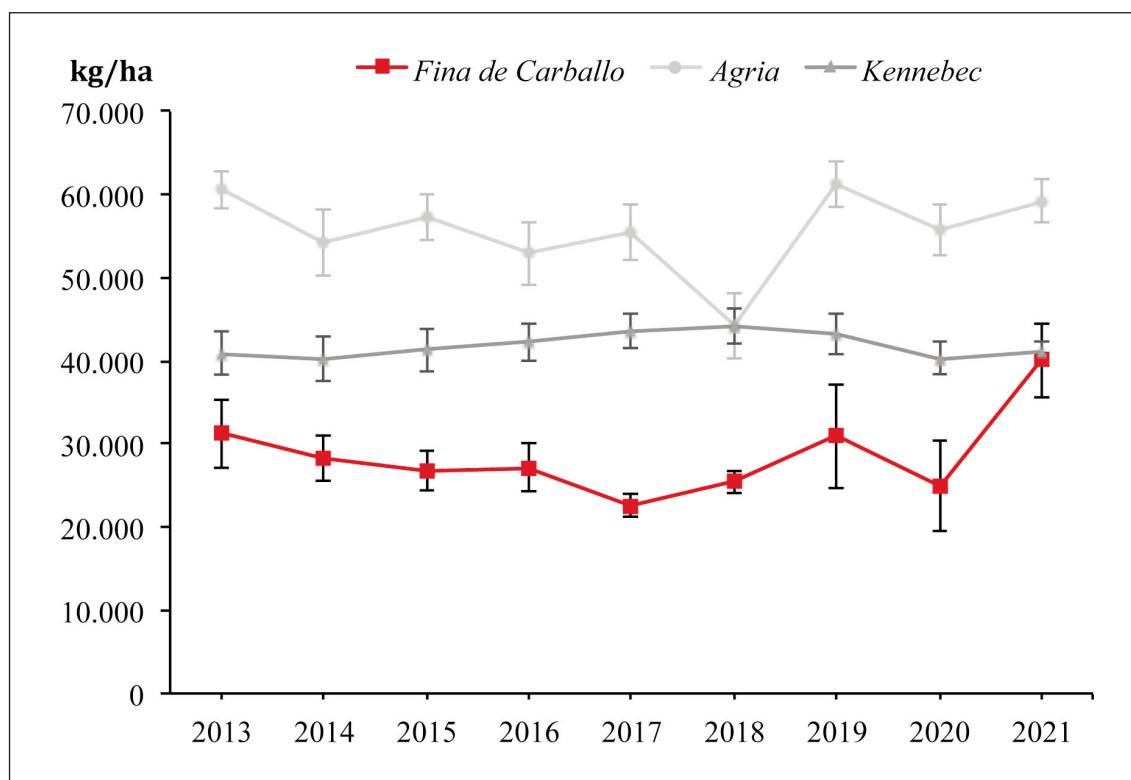


Figura 1. Datos de producción bruta de las variedades integrantes de la IGP "Patata de Galicia" en ensayos realizados en el período 2013-2021.

Figure 1. Production data of the varieties that are part of the IGP "Patata de Galicia" for the period 2013-2021.

lidades 2015, 2017 y 2020, aunque esta relación no varió de forma destacada en todo el periodo de observación. En general, la cosecha de 2021 fue buena para todas las variedades estudiadas, la mejor en el caso de *Fina de Carballo*. Por su parte, la patata *Kennebec* mantuvo valores medios entre 40.208 kg/ha y 44.219 kg/ha, con producciones relativamente constantes independientemente de la anualidad y siempre un 30 % más altas que las obtenidas en *Fina de Carballo*. Las producciones brutas de *Kennebec* observadas durante este trabajo sí se aproximaron a las obtenidos en estudios previos en Navarra, con un valor promedio de 46.070 kg/ha (Macua et al., 2011).

Entre las plagas y enfermedades que afectan al cultivo de la patata y que conducen a la reducción de la calidad de los tubérculos se encuentran las ocasionadas por hongos, bacterias, artrópodos, nematodos y virus. Pero las fisiopatías son también responsables de pérdidas económicas en el sector, como son los crecimientos secundarios, la presencia de grietas o los tubérculos huecos (García, 2014).

Para la estimación de destríos se tuvieron en cuenta todos los motivos de descarte señalados en la metodología. No obstante, resulta reseñable que *Kennebec* y *Agría* sufrieron mermas productivas debidas a sarna plateada y podredumbre seca, con una baja incidencia de tubérculos agrietados o huecos; mientras que en *Fina de Carballo* sólo se detectaron patatas afectadas por sarna común, tubérculos de calibre pequeño o deformaciones (Tabla 2). Los altos porcentajes de deformaciones (8-18 %) en los tubérculos de *Fina de Carballo*, posiblemente son una consecuencia de la reiterada utilización del mismo material de semilla, año tras año. Por el contrario, *Agría* y *Kennebec* no mostraron tubérculos con esta condición en ninguno de los muestreos realizados en el periodo de estudio.

En el caso de la variedad *Kennebec* las pérdidas se debieron, principalmente, a la presencia de patatas con sarna común, pese a ser

Tabla 2. Defectos detectados en tubérculos de *Fina de Carballo* e incidencia de éstos en las variedades *Agría* y *Kennebec*, expresados como %.
Table 2. Defects detected in *Fina de Carballo* tubers and their incidence in the *Agría* and *Kennebec* varieties, expressed as %.

Año	Fina de Carballo			Agría			Kennebec		
	<40 mm	Sarna común	Def.	<40 mm	Sarna común	Def.	<40 mm	Sarna común	Def.
2013	5,12 ± 1,15	4,97 ± 3,10	8,03 ± 3,80	0,73 ± 1,00	0,30 ± 0,68	nd	2,27 ± 2,24	1,64 ± 1,81	nd
2014	2,64 ± 2,10	1,52 ± 1,55	15,12 ± 4,80	0,30 ± 0,68	0,30 ± 0,68	nd	1,52 ± 1,51	1,15 ± 1,85	nd
2015	2,94 ± 2,07	2,36 ± 2,23	13,94 ± 4,30	0,52 ± 0,80	0,30 ± 0,68	nd	1,52 ± 1,42	2,21 ± 2,09	nd
2016	2,30 ± 0,66	3,00 ± 1,90	16,48 ± 3,64	0,76 ± 1,07	0,55 ± 1,22	nd	0,94 ± 1,29	1,45 ± 2,00	nd
2017	3,18 ± 0,84	1,58 ± 0,89	16,62 ± 4,12	0,36 ± 0,81	0,39 ± 0,88	nd	1,03 ± 1,45	1,18 ± 1,62	nd
2018	3,02 ± 1,01	1,79 ± 1,25	13,72 ± 7,23	0,94 ± 1,34	0,36 ± 0,81	nd	1,52 ± 1,52	0,76 ± 1,07	nd
2019	3,58 ± 2,08	nd	15,85 ± 3,89	0,30 ± 0,68	0,55 ± 1,22	nd	0,91 ± 1,36	0,30 ± 0,68	nd
2020	2,12 ± 0,39	1,12 ± 1,54	18,00 ± 5,19	0,45 ± 1,02	0,36 ± 0,81	nd	0,76 ± 1,14	0,33 ± 0,75	nd
2021	3,85 ± 1,77	0,45 ± 0,68	9,06 ± 2,95	nd	nd	nd	1,48 ± 0,87	2,27 ± 1,31	nd

Def.: Deformes; <40 mm: Tubérculos con calibres pequeños; nd: Defecto no detectado.

considerada como ligeramente resistente a esta enfermedad (Pastor y Aguirre, 1983). *Streptomyces* spp. son las bacterias causantes de la sarna común de la patata que pueden permanecer en el suelo, como restos infectados que podrían generar esporas capaces de penetrar en el tubérculo a través de estomas, heridas o lenticelas; hasta acabar colonizando los tejidos subepidérmicos (Alvarado et al., 2008). El sistema de rotación de cultivos empleado en los ensayos permitió limitar su aparición en las sucesivas campañas, quizás más sujeta a las condiciones climáticas favorables y a la propia susceptibilidad de la variedad que al contagio por la permanencia de esporas en los terrenos. Esto explicaría la incidencia va-

riable entre la ausencia y el 5 % en *Fina de Carballo*; o de entre el 0-0,3 % en *Agria* para todo el periodo de estudio pese a tratarse, esta última, de una variedad susceptible a las infecciones por sarna común (García, 2014).

Tras un análisis visual de una muestra representativa de cada variedad y detectados los defectos presentes en los tubérculos, se calcularon los valores de destrío a fin de estimar las producciones comerciales en las diferentes anualidades y que se presentan en la Figura 2. Del mismo modo que ocurría en la producción bruta, la variedad de patata *Fina de Carballo* presentó los rendimientos más bajos durante todo el período de estudio, con valores medios comprendidos entre los

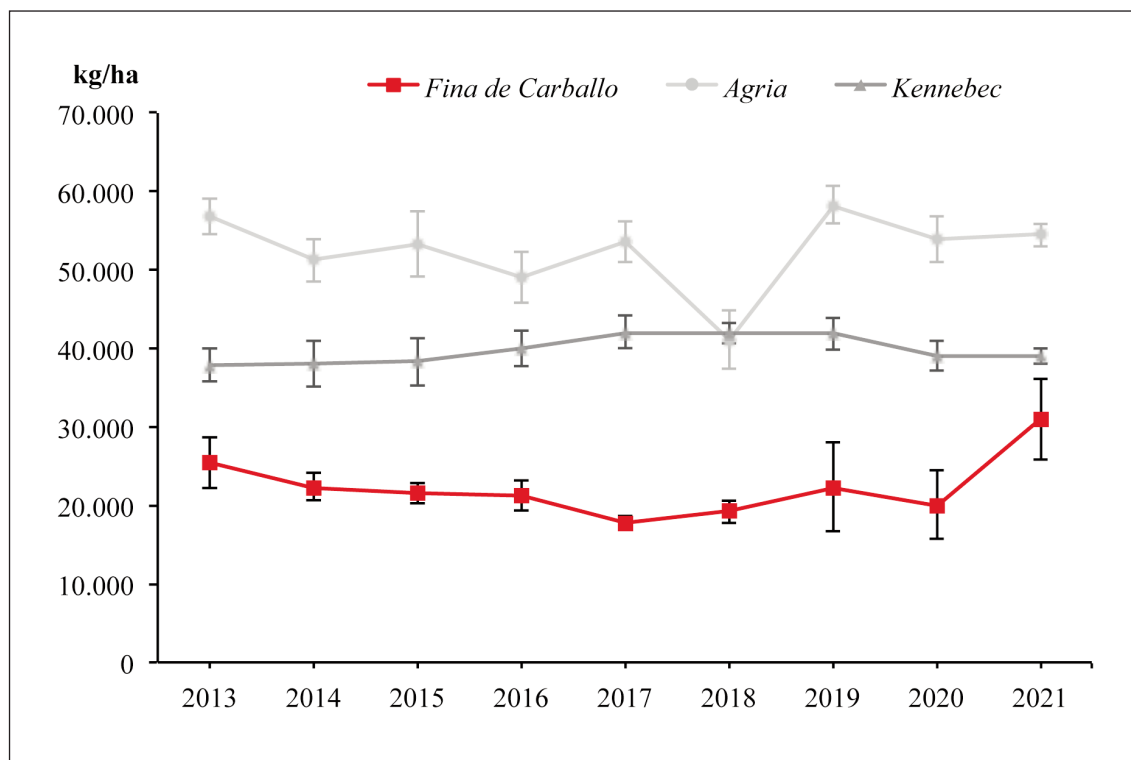


Figura 2. Datos de producción comercial de las variedades integrantes de la IGP "Patata de Galicia" en ensayos realizados en el periodo 2013-2021.

Figure 2. Commercial production data of the varieties included in the IGP "Patata de Galicia" for the period 2013-2021.

17.794 kg/ha y 31.059 kg/ha. Las producciones comerciales de *Agria* se mantuvieron por encima de los 40.000 kg/ha y registraron el mayor rendimiento productivo en la campaña del año 2019 con 58.266 kg/ha, superior al observado para esta misma variedad por el INORDE (2019) para ese mismo año.

En general, los bajos rendimientos de *Fina de Carballo* con respecto a sus homólogas de la IGP se atribuyen al sistema empleado para la multiplicación de la semilla y que podrían asemejarse a los ofrecidos por variedades comerciales de existir semilla certificada (AS-DECOMOR, 2010).

Los resultados de materia seca de las tres variedades estudiadas se muestran en la Figura 3, expresados como % a lo largo de todo el periodo de estudio. Este parámetro es clave en lo relativo a la idoneidad de una variedad para un proceso culinario concreto, ya que está positivamente relacionado con la textura de los tejidos en los tubérculos (Loyola et al., 2010). De este modo, un elevado contenido de materia seca en la patata equivale a un mejor rendimiento productivo para fritos (Borruey et al., 1999), mientras que un mayor contenido en agua dará como resultado un producto cocido firme y con menor desintegración (García, 2014).

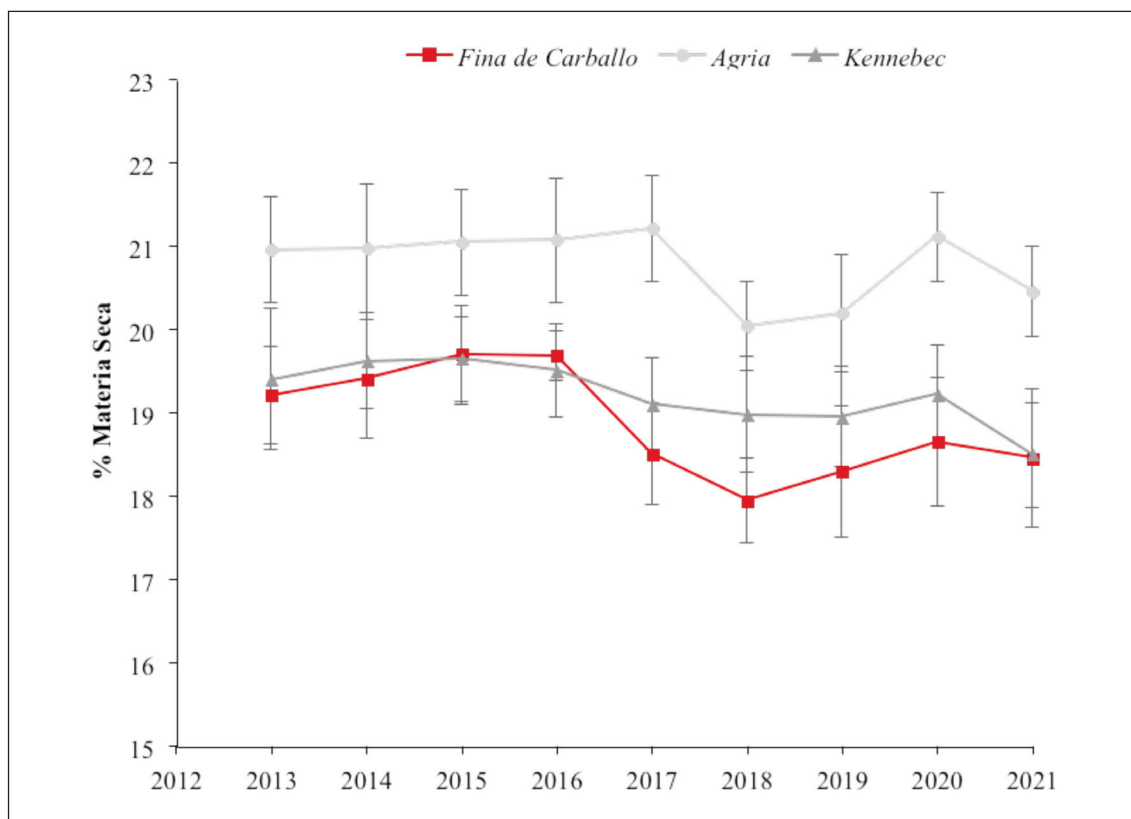


Figura 3. Contenido de materia seca, expresado como media y desviación, en las variedades *Fina de Carballo*, *Agria* y *Kennebec* durante el periodo 2013-2021.

Figure 3. Average dry matter content, expressed as means and deviations, in the *Fina de Carballo*, *Agria* and *Kennebec* varieties for the period 2013-2021.

Los valores más bajos se detectaron en tubérculos de *Fina de Carballo*, todos ellos con un contenido en materia seca de 17,9-19,7 %. *Agria* mostró contenidos variables a lo largo de todo el periodo de estudio, entre 20,5 % y 21,2 %, coincidiendo en promedio con los observados por Gallego et al. (2006) para esta misma variedad (21 %). En un trabajo posterior del INORDE (2019) se observaron contenidos inferiores de materia seca (19,9 %), al igual que Escuredo et al. (2018) con contenidos entre 18,3 % y 20,1 % dependiendo de la cosecha, aunque no mostraron diferencias significativas entre las tres anualidades objeto de estudio. Finalmente, los datos de materia seca en *Kennebec* mostraron valores de 18,9-19,7 % con un promedio de 19,2 % sin diferencias significativas entre las anualidades, del mismo modo que en el trabajo de Escuredo et al. (2018) para esta misma variedad y en la cosecha del año 2015 (19,9 %), pero inferiores a los determinados por Gallego et al. (2006) para la *Kennebec* (22 %) en una investigación anterior.

Fueyo (2008) señala que las variedades destinadas a la venta como producto congelado deben ser capaces de soportar un escaldado previo, así como el posterior cocinado al que la someterá el consumidor final, recomendando el uso de tubérculos con un contenido en materia seca inferior al 20 %. De acuerdo a este criterio, tanto *Kennebec* como *Fina de Carballo* serían adecuadas, al contrario que *Agria*, siendo significativamente diferentes los resultados medios observados entre las variedades ($P < 0,05$).

Aptitud para la cocción

En el amplio catálogo de variedades de patata que se conocen en la actualidad en todo el mundo se observan notables diferencias en lo que respecta a su comportamiento frente al procesado y transformación (Borruey et al., 1999; Gallego et al., 2006), siendo difícil que

una misma variedad ofrezca buenos resultados en diferentes utilidades (Oliva, 2020). Es este sentido García (2014) define la calidad de la patata en la industria de los transformados como la "adecuación al uso", siendo determinante para su aplicación o descarte aspectos concretos como la consistencia (Borruey et al., 1999; Gallego et al., 2006). Gómez-Castillo et al. (2013) afirman que *Kennebec* es una variedad reconocida por su idoneidad para la cocción o el horneado y de uso industrial ampliamente extendido, es por esta razón que se utilizó como variedad testigo en los ensayos de aptitud culinaria de *Fina de Carballo*, mientras que la variedad *Agria* se descartó a consecuencia de los valores de materia seca observados. Por otra parte, patatas como *Daifla*, *Divaa*, *Frisia* y *Miranda*, son variedades popularmente utilizadas en hostelería y en los hogares para su consumo cocidas; aunque alguna de ellas resulta tan versátil que se aplica también en la fritura.

La cocción es una de las principales aplicaciones para la patata que se comercializa en fresco (Borruey et al., 2004), en la que los tubérculos deben atender a criterios sensoriales específicos para adecuarse a este uso. Por ejemplo, Fueyo (2008) afirma que una variedad de patata destinada a la cocción debe presentar un grado de desintegración nulo o ligero. Las seis variedades objeto de este estudio se mantuvieron en este rango de puntuación, con excepción de *Kennebec* cuya desintegración fue considerada como moderada por el panel de jueces.

Daifla es una variedad originaria de Francia, pero que cuenta con una importante expansión en Latinoamérica, destacando su consumo en países como Uruguay (INASE, 2018). De acuerdo a los catálogos de variedades de patata, se trata de un tubérculo que muestra un bajo nivel de ennegrecimiento tras el tratamiento térmico (Germicopa, 2022), coincidiendo con las estimaciones del panel sensorial donde la mayoría de las respuestas de los jueces situaron a esta variedad entre la au-

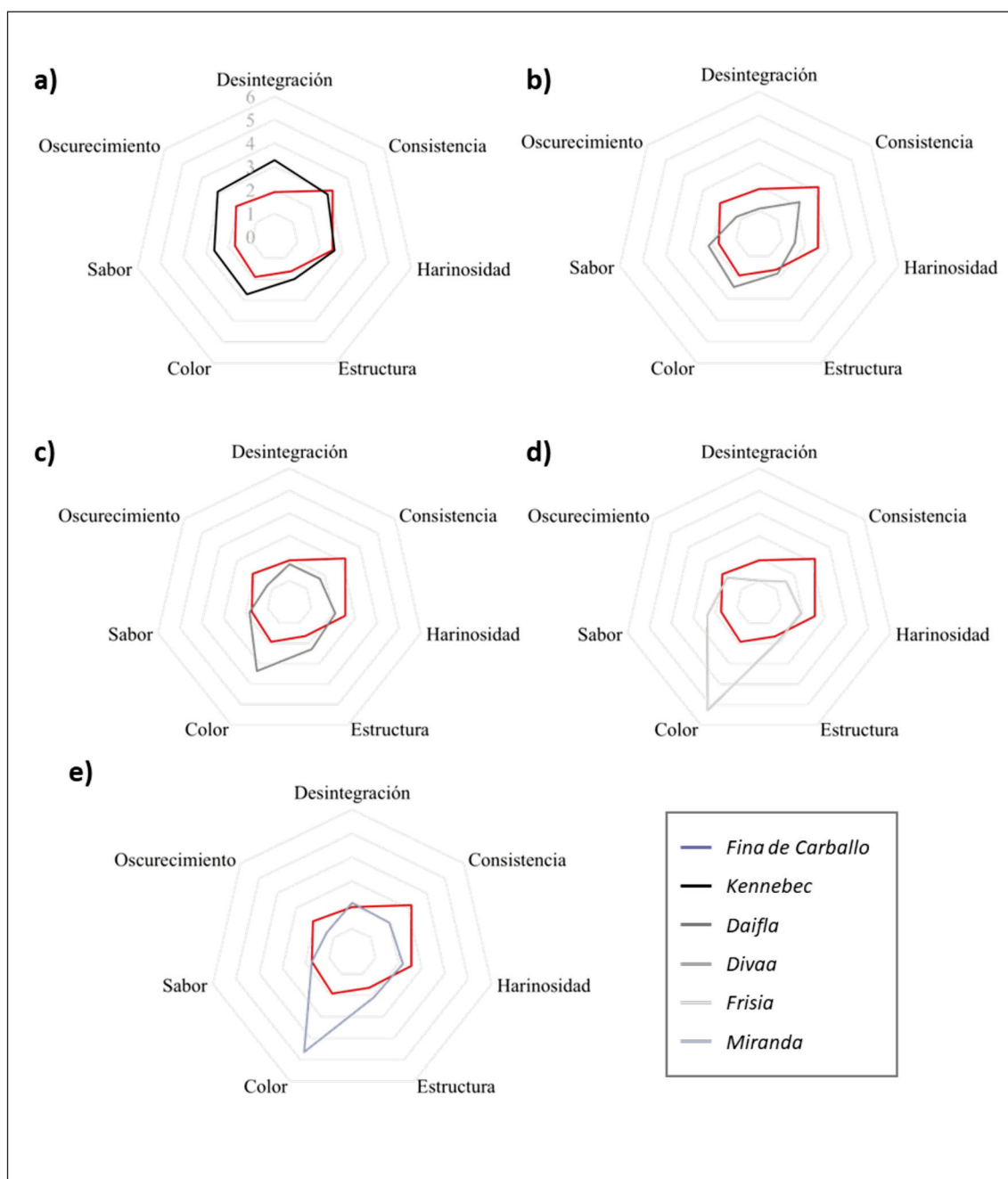


Figura 4. Perfil sensorial de la patata *Fina de Carballo* frente a las variedades *Kennebec* (a), *Daifla* (b), *Divaa* (c), *Frisia* (d) y *Miranda* (e).

Figure 4. Sensory profile of *Fina de Carballo* potato and the varieties *Kennebec* (a), *Daifla* (b), *Divaa* (c), *Frisia* (d) y *Miranda* (e).

sencia de oscurecimiento (1) o valores muy ligeros (2). Coincide con *Fina de Carballo* en lo que respecta a su estructura, ambas estimadas como finas, un resultado significativamente positivo para aquellos tubérculos destinados a la cocción (Fueyo, 2008).

La carne de la variedad *Divaa* es identificada por algunos autores como de color blanco cremoso (González, 2019). Este estudio muestra valores intermedios entre el blanco amarillento (3) y el amarillo pálido (4). Estos resultados difieren notablemente de los observados en *Fina de Carballo* y que se sitúan por debajo en la escala de medida con valoraciones entre el blanco (1) y el blanco grisáceo (2).

En lo que respecta a la variedad *Miranda* se trata de una patata de carne amarilla, bastante firme en la cocción, con poco ennegrecimiento tras someterse al tratamiento térmico y muy utilizada tanto para su consumo fresco como para la elaboración de patatas fritas (NIVAP, 2011). Su sabor se estimó como ligeramente pronunciado, coincidiendo con las observaciones para *Fina de Carballo*. Mientras que la variedad *Frisia* se identifica como un tubérculo de carne amarilla clara sin manchas (Martín, 2005), y de consistencia entre firme y muy firme frente a la cocción (NIVAP, 2011). Ninguno de los parámetros sensoriales observados para esta última variedad mostró resultados similares a la patata *Fina de Carballo*, con la excepción del oscurecimiento, en ambas estimado como ligero.

En el análisis GPA se observó que los componentes principales F1 y F3 representaban todos los parámetros sensoriales considerados, con una varianza acumulada del 64,2 % y mostrando una clara diferenciación entre las seis variedades de patata objeto de estudio (Figura 5). En éste, se observó que las variedades *Divaa* y *Miranda* se caracterizaron por aspectos como el color y la estructura. Mientras que *Fina de Carballo* y *Kennebec* debieron su caracterización –principalmente– a los atributos de sabor, oscurecimiento y consistencia.

El mejor sistema de evaluación de la calidad culinaria pasa por comparar –en un panel de consumidor– el producto final obtenido en la cocción de una variedad en estudio, frente a otras variedades de aptitud más que reconocida para el mismo tratamiento térmico. En base a esta premisa se realizó un test de ordenación comparando los productos cocidos de *Fina de Carballo*, *Kennebec*, *Frisia* y *Daifla*. El valor F calculado de acuerdo a las recomendaciones de la norma UNE-ISO (2017), para el aspecto, sabor y la preferencia global, fue siempre superior al estadístico F estimado (7,81) en relación al número de muestras (4) y al número de catadores (48); entendiéndose que los consumidores participantes en el análisis sensorial han podido detectar diferencias entre los tubérculos cocidos de cada variedad. Las puntuaciones totales respecto a la preferencia global figuran en la Tabla 3, e indican que la variedad *Fina de Carballo* fue significativamente más apreciada que cualquiera de las otras tres incluidas en este estudio.

Conclusiones

Aunque la variedad de patata *Fina de Carballo* presenta unos rendimientos brutos y comerciales inferiores a *Kennebec* y *Agria*, ofrece un potencial interés productivo para la comarca de la Limia. Esta variedad presenta una firmeza al cocer que la hace especialmente valorada para la preparación de platos tradicionales de la cocina gallega, como los conocidos cachelos. Su estructura entre fina o bastante fina, su sabor neutro o ligeramente pronunciado, su grado de oscurecimiento, su harinosidad, así como las positivas valoraciones tanto del panel entrenado, como del consumidor; constatan su gran interés para la venta en fresco. No obstante, su producción se ve claramente afectada por la presencia de anomalías en los tubérculos, cuestión que requiere de una in-

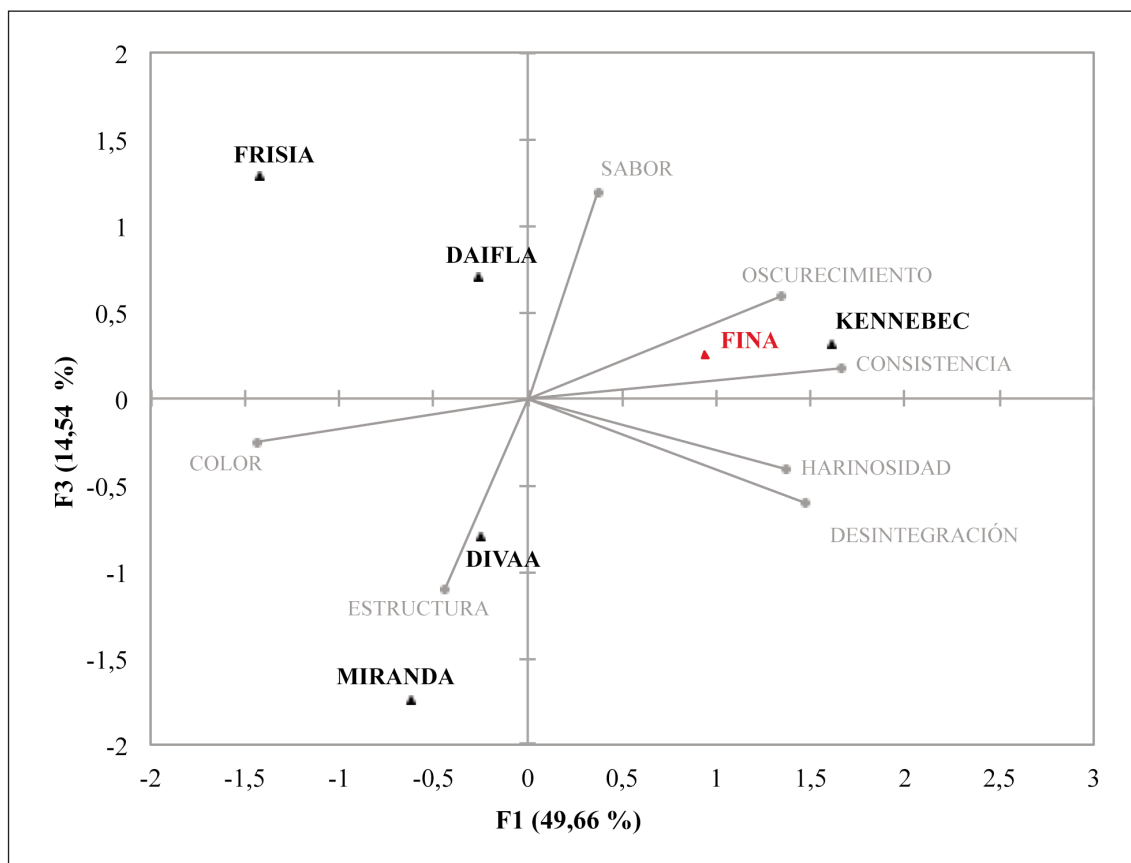


Figura 5. Interpretación de los ejes F1 y F3 en el mapa de consenso del panel según el análisis GPA realizado para las muestras estudiadas.

Figure 5. Interpretation of the F1 and F3 axes in the panel consensus map according to the GPA analysis performed for the samples studied.

Tabla 3. Puntuaciones de preferencia global y diferencias significativas de acuerdo a la MSD para las variedades de patata sometidas a un estudio de consumidor.
Table 3. Global preference scores and significant differences according to the MDS for potato varieties subjected to a consumer study.

Mayor Preferencia	Menor Preferencia	
<i>Fina Carballo</i> (84)	<i>Kennebec</i> (117)	<i>Frisia</i> (135)
		<i>Daifla</i> (144)

vestigación más profunda y orientada a la mejora sanitaria de la semilla, pero que, en cualquier caso, no resta importancia a su calidad sensorial y al interés de la continuidad y expansión de su cultivo.

Agradecimientos

El presente trabajo ha sido impulsado a través del Plan Marco de Conservación de Recursos Genéticos en la Agricultura, aprobado por Resolución de la Dirección General de Ganadería, Agricultura e Industrias Agroalimentarias de la Xunta de Galicia; programa CASTES de la Consellería do Medio Rural. Esta medida está cofinanciada por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) en un 75 %, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) en un 7,5 % y por la Xunta de Galicia en un 17,5 %.

Referencias bibliográficas

- AGADER (2022). Plan estratégico sector agrario A Limia. Axencia Galega de Desenvolvemento Rural. Disponible en: <https://agader.xunta.gal/es/planificacion/plan-estrategico-sector-agrario-a-limia> (Consultado: 31 marzo 2022).
- Alvarado M, Andújar ME, Durán JM, Flores R, Montes F, Morera B, Muñoz C, Ortega MG, Páez JI, de la Rosa A, Sánchez AM, Serrano A, Vega JM (2008). Plagas y enfermedades de la patata. Consejería de Agricultura y Pesca, Sanidad Vegetal, Junta de Andalucía, España. 85 pp.
- ASDECOMOR (2010). Situación de la variedad "Fina de Carballo". Proyecto de cooperación interterritorial "Nuevos Horizontes". Asociación para o desenvolvemento rural da comarca de Ordes, 10 pp. Disponible en: <https://xdoc.mx/preview/cultivo-de-la-patata-fina-de-carballo-5ed57227d97e8> (Consultado: 17 marzo 2022).

Borruey A, Cotrina F, Mulla J, Vega C (1999). Calidad Industrial y Culinaria de las variedades de patata. Gobierno de Aragón, Dirección General de Tecnología Agraria. Informaciones Técnicas 72: 1-12.

Borruey A, Cotrina F, Mulla J, Vega C (2004). Ensayos de variedades de patata. Resultados productivos y calidad culinaria: Cosechas 2001 y 2002. Dirección General de Tecnología Agraria. Informaciones Técnicas 135: 1-24.

Calliope SR, Lobo MO, Sammán NC (2018). Biodiversity of Andean potatoes: Morphological, nutritional and functional characterization. Food Chemistry 238: 42-50. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.12.074>

Crosby TW, Wang Y (2021). Effects of irrigation management on chipping potato (*Solanum tuberosum* L.) Production in the Upper Midwest of the US. Agronomy 11(4): 768. <https://doi.org/10.3390/agronomy11040768>

DOG (2010). Orden de 26 de julio de 2010 por la que se aprueba el Reglamento de la indicación geográfica protegida Patata de Galicia y de su Consejo Regulador. Diario Oficial de Galicia, núm. 144, de 29 julio de 2010, pp. 13.856-13868.

DOUE (2020). Reglamento de Ejecución (UE) 2020/645 de la Comisión de 7 de mayo de 2020 por el que se aprueba una modificación que no es de menor importancia del pliego de condiciones de un nombre inscrito en el Registro de Denominaciones de Origen Protegidas y de Indicaciones Geográficas Protegidas [«Pataca de Galicia»/«Patata de Galicia» (IGP)]. Diario Oficial Unión Europea, núm. L151, de 14 de mayo de 2020, pp. 1-2.

Escuredo O, Seijo-Rodríguez A, Rodríguez-Flores MS, Míguez M, Seijo MC (2018). Influence of weather conditions on the physicochemical characteristics of potato tubers. Plant, Soil and Environment 64(7): 317-323. <https://doi.org/10.17221/144/2018-PSE>

FAOSTAT (2022). Statistics Division of the FAO; FAOSTAT, Food and Agriculture organization of the United Nations. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (Consultado: 18 marzo 2022).

- Fueyo MA (2008). Las nuevas tendencias de calidad en la producción de patata. *Tecnología agroalimentaria* 5: 50-54.
- Gallego EM, Miguez M, De la Montaña J (2006). Aptitude of varieties of potato for its industrial transformation in fried potatoes slices [Aptitud de variedades de patata para su transformación en barritas prefritas]. *Ciencia y Tecnología Alimentaria-Journal of Food* 5(3): 189-194. <https://doi.org/10.1080/11358120609487691>
- García G (2014). Guía de cultivo de la patata para fresco en Asturias. Ed. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos del Principado de Asturias, España. 68 pp.
- Germicopa (2022). *Daifla*: Variedad de doble uso. Disponible en: <https://www.germicopa.com/es/pommedeterre/daifla-3/> (Consultado: 07 abril 2022).
- Gómez-Castillo D, Cruz E, Iguaz A, Arroqui C, Virseda P (2013). Effects of essential oils on sprout suppression and quality of potato cultivars. *Postharvest Biology and Technology* 82: 15-21. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2013.02.017>
- González S (2019). Ensayo agronómico de once variedades de papas comerciales, *Solanum tuberosum* L., en el término municipal de San Cristóbal de La Laguna. Trabajo Fin de Grado, Escuela Politécnica Superior de Ingeniería Sección de Ingeniería Agraria, Universidad de la Laguna, España. 152 pp.
- INASE (2018). Fitomejoramiento: conocimiento y experiencia aplicados al desarrollo de nuevos cultivares. Certificación y Control: producción de semilla de papa en argentina. *Revista INASE* 4: 35-38.
- INORDE (2019). Ensayo de variedades de patata. Ed. Publicaciones INORDE, Instituto Orensano de Desarrollo Económico, Ourense. España. 28 p.
- Loyola N, Oyarce E, Acuña C (2010). Evaluación del contenido de almidón en papas (*Solanum tuberosum* Cv. Desirée), producidas en forma orgánica y convencional, en la provincia de Curicó, región del Maule. *Idesia (Chile)* 28(2): 41-52. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-3429201000200005>
- Macua JI, Lahoz I, Calvillo S, Santos A, Jiménez E (2011). La patata en Navarra: aptitud industrial de diferentes variedades. *Navarra Agraria* 188: 7-10.
- MAPA (2020a). Capítulo 07- Superficies y producciones de cultivos. Tubérculos para el consumo humano-patata: Análisis provincial de superficie, rendimiento y producción, 2019. Anuario de Estadística Agroalimentaria 2020. Subsecretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación; Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1.337 pp.
- MAPA (2020b). Orientación de políticas en relación al tratado internacional sobre los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación en España. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/medios-de-produccion/2020-11-16_policymaker_es_tirfaa_tcm30-558380.docx (Consultado: 18 marzo 2022).
- Martín VJ (2005). Consumo de hortalizas, características básicas: Patata. *Distribución y consumo* 15(83): 74-79.
- NIVAP (2011). Catálogo holandés de variedades de patata. Disponible en: <https://docplayer.es/50286113-Catalogo-holandese-de-variedades-de-patata.html> (Consultado: 04 abril 2022).
- Oliva GA (2020). Clasificación de papa de acuerdo con su aptitud de transformación industrial frito y cocido usando imágenes hiperespectrales. Trabajo Fin de Máster, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y Biociencias, Universidad de Navarra, España. 57 pp.
- Pastor F, Aguirre A (1983). Variedades de patata de siembra certificada. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Hojas Divulgadoras 16/83 HD: 1-24.
- Pieterse L, Judd J (2014). *World Catalogue of Potato Varieties*, 6th. Ed. Agrimedia, New York, NY, USA. 326 pp.

Ruiz de Galarreta JI, Ríos DJ (2008). *Variedades de patata y papas españolas*. Ed. NEIKER-Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario, Vitoria-Gasteiz, España. 192 pp.

UNE-EN (2014). *UNE-EN ISO 8589:2010/A1:2014 Análisis sensorial. Guía general para el diseño de una sala de catas*. Disponible en: <https://www.aenor.com/normas-y-libros/buscador-de-normas/une/?c=N0053610> (Consultado: 18 octubre 2017).

UNE-ISO 8587:2010/Amd1:2017 *Análisis sensorial. Metodología. Ordenación*. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0045392> (Consultado: 18 de octubre de 2017).

(Aceptado para publicación el 6 de septiembre de 2022)