

La investigación sobre patata (*Solanum tuberosum L.*) en España (1933-1988)

por M.A. SANCHEZ-MONGE

Estación de Mejora de la Patata. Granja Modelo. Apartado 46.
01080 Vitoria-Gasteiz

ABSTRACT

M.A. Sánchez-Monge. 1988. Potato research in Spain (1933-1988). *An. Aula Dei* 19 (1-2): 45-54.

Activities of the Potato Breeding Station (Estación de Mejora de la Patata) are described from its foundation on 1933 to 1988, particularly those related with genetics and breeding for new varieties.

INTRODUCCION

La patata es un cultivo conocido de antiguo y muy extendido en Sudamérica antes de la llegada de los españoles. Hay evidencias históricas de que se cultivaba y formaba una parte muy importante en la alimentación de los pueblos que constituían lo que hoy es Colombia, Perú, Bolivia y Chile.

Los indígenas de Sudamérica, utilizaban diversos nombres para designar a la patata. En el imperio Inca, el nombre corriente era "papa" que es el que posteriormente se extendió por toda Sudamérica. El nombre de "patata", no deriva de ninguno de ellos, sino de "batata" nombre dado por los indios "Arawak" del Caribe a los tubérculos de *Ipomoea*. Los españoles encontraron primero estos tubérculos, y al no disponer de nombre para ellos por no existir dicha planta en Europa, adoptaron el indígena "batata" ampliándolo a todas las plantas tuberosas e introduciéndolo más tarde en Europa. Como degeneración de "batata" surgió el actual nombre de "patata".

Parece ser que la patata fue introducida en España a principios del siglo XVI. La primera mención escrita de la patata, la hace Juan de Castellanos en su "Historia del Nuevo Reyno de Granada" (1536). En las cuentas del Hospital de Sangre de Sevilla, aparecen en el mismo año, adquisiciones de patatas para la alimentación de los alojados.

No se sabe con exactitud la fecha de su introducción en España ni quién la trajo, aunque se podría citar como fecha más tardía, dos o tres años antes de 1536 ya que para que en esa fecha hubiera ya producción suficiente para alimentar un hospital, tuvo que ser introducida al menos con 2-3 años de antelación.

En 1776, la patata fue introducida en Alava por la "Real Sociedad Vascongada de los Amigos del País", que ya la había introducido en Vizcaya y Guipúzcoa en 1772 junto con instrucciones concretas para su cultivo.

El cultivo de la patata, ha adquirido en esta provincia una gran tradición, produciéndose en la actualidad más del 70% de la patata de siembra que se cultiva en España.

LA ESTACION DE MEJORA DE LA PATATA

Por Orden del Ministerio de Agricultura de 16 de marzo de 1933, se creó la Estación de Mejora de la Patata para tratar de poner fin a la situación en que se encontraba el cultivo en aquellos años: producciones muy bajas, grandes fallos en las plantaciones y variedades totalmente degeneradas debido a virosis crónicas. Se eligió como sede la provincia de Alava por su tradición patatera y por reunir una serie de condiciones agroclimatológicas que la hacían y la siguen haciendo muy apta para este cultivo.

Desde su creación, la historia de la Estación de Mejora de la Patata, puede dividirse en tres etapas bien diferenciadas: 1933-1950; 1950-1979; 1979-1988.

Primera etapa

Las actividades durante esta etapa, se desarrollaron principalmente en la Granja de Iturrieta (Valle de Arana), a unos 40 km. de Vitoria y con una altitud de casi 1.000 mts. siguiendo tres líneas:

1) Regeneración de las variedades cultivadas mediante selección de los pies aparentemente sanos y su posterior multiplicación. Esta línea, se abandonó pronto ya que aparte de que muchas variedades fueron totalmente imposibles de regenerar, sus condiciones en cuanto a producción, precocidad, resistencia a enfermedades y conservación no eran aceptables.

2) Organización de la producción de patata de siembra hasta entonces inexistente en nuestro país. Mediante selección genealógica (método que se sigue actualmente), se obtuvieron los primeros lotes de patata de siembra certificada nacional. Esta labor, la siguió desarrollando la Estación hasta 1941 en que se creó el Servicio Nacional de la Patata de Siembra, aunque se continuó con la selección genealógica para la obtención de patata prebase y base.

3) Importación de variedades de distintos países europeos y de Estados Unidos y estudio de su adaptación a nuestras condiciones. Esta línea, tuvo gran éxito, y actualmente todavía se cultiva alguna de las variedades importadas en ésta etapa.

4) Obtención de nuevas variedades. Desde la creación de la Estación, ha sido uno de los objetivos prioritarios. Un primer paso, fue tratar de aprovechar la variación intraclonal que existía en las variedades cultivadas, pero no se obtuvo ningún resultado práctico. Mediante cruzamiento se obtuvo la primera variedad española: "EMINENCIA", actualmente desaparecida pero según las crónicas de gran precocidad y rendimiento.

Segunda etapa

La Estación siguió funcionando en la Granja de Iturrieta para la producción de patata prebase, y el resto de las actividades se trasladó a la Granja Modelo, a 4 km. de Vitoria.

En esta etapa, se diversificó y especializó más el trabajo, dividiéndose la Estación en cuatro secciones: Virología, Genética, Ecología y Producción de patata pre-original.

Nos ocuparemos a continuación de cada una de ellas y de sus logros en este período, extendiendonos sobre todo en lo relacionado con Genética y Mejora.

1) Virología: principalmente enfocada al estudio de la susceptibilidad de las variedades y la sintomatología y transmisión de los principales virus, así como a la regeneración de las variedades más interesantes. Al mismo tiempo se prestó gran atención al desarrollo de técnicas de detección de virosis, lográndose la puesta a punto de una técnica: la "callosa" (García Orad y Perez de San Román, 1958) para la detección del virus del enrollado en tubérculos que hoy en día se sigue utilizando.

2) Ecología: dedicada al estudio de la adaptación de variedades a nuestras condiciones y a los problemas de tipo agronómico (fallos, filiosidad) que tenía el cultivo.

3) Producción de patata pre-original: se continuaron los trabajos iniciados en la etapa anterior de obtención de patata prebase y base.

4) Genética: orientada en los siguientes aspectos:

4.1) Estudio citogenético de especies del género *Solanum* para su posible aplicación en la obtención de nuevas variedades.

4.2) Estudio y descripción de las variedades antiguas cultivadas en España y su posible utilización.

4.3) Continuar con la línea ya iniciada en la etapa anterior: se seleccionaron y registraron cinco variedades: DUQUESA, GOYA, OLALLA, TURIA y VICTOR. De todas ellas, únicamente continúa en cultivo la TURIA, que ha alcanzado en los últimos años una gran popularidad por su excelente adaptación a la industria de patatas fritas (chips).

Los objetivos del programa de Mejora en esta etapa fueron: precocidad, tolerancia a la sequía y tolerancia a la helada. Se obtuvieron tres variedades LORA, AUREA (la actual GAUNA) e INDIA, y en años posteriores con material procedente de estos programas, se seleccionaron y registraron las variedades: BELDA, BUESA, DIBA, FENIX, ITURRIETA, ONDA y ZUBELDIA. Ninguna de estas variedades, excepto la TURIA por sus especiales características, ha tenido el éxito comercial que merecía debido a los problemas, de todos conocidos, de comercialización posterior que sufren las obtenciones vegetales de los centros estatales españoles.

Durante este período y como consecuencia de los programas que se desarrollaban, se puso a punto un método de selección por precocidad en plántulas procedentes de semilla botánica (Zubeldia, 1964) que permite en una primera selección en semillero, eliminar las más tardías.

Por diversas razones, los trabajos relacionados tanto con Genética como con Ecología, fueron siendo poco a poco abandonados en la Estación, y en los años 70 sólo existían ya las secciones de Virología y Patata Base.

Tercera etapa

A partir de 1979, se empezó a potenciar de nuevo la Estación, diversificando más las actividades para abarcar el mayor número de campos relacionados con la patata.

En la actualidad, especificando el año de su creación, existen las siguientes secciones: Cultivo de Tejidos (1979); Mejora Genética (1979); Nematología (1984); Patata Base; Patología (1980); Serología (1985) y Virología. Sus respectivas actividades, pueden resumirse como sigue:

1) Cultivo de Tejidos: Puesta a punto de las técnicas de cultivo "in vitro" para su aplicación a patata. Posteriormente se inició el proceso de obtención de patata base mediante estas técnicas, transfiriéndose la tecnología a las Entidades Productoras de Patata de Siembra que la llevan actualmente. Otra línea de trabajo es el saneamiento de virus mediante termoterapia y posterior cultivo de meristemas. Se está aplicando actualmente a las variedades y clones del Banco de Germoplasma que son interesantes como genitores y están totalmente infectadas por algún virus.

Se pretende también mantener todo el Banco de Germoplasma "in vitro", para lo cual se incorporan cada año alrededor de 10 variedades, estudiándose su conservación y viabilidad a lo largo de un período de dos años.

Se han empezado este año 88, ensayos relacionados con la tuberización "in vitro" y sus posibles aplicaciones.

2) Nematología: como consecuencia de los problemas que empezaron a surgir de establecimiento del nematodo del quiste de la patata (*Globodera rostochiensis*), se creó esta sección destinada a detectar la presencia en campo de este nematodo, realizándose también estudios de dinámica de poblaciones.

3) Patata Base: continua con la labor que se viene desarrollando desde la creación de la Estación, de obtención de material prebase y base mediante selección genealógica.

4) Patología: tiene dos funciones principales; por un lado una labor de servicio directo al agricultor y a las Entidades Productoras de Patata de Siembra, realizando el diagnóstico de los principales microorganismos (hongos y bacterias). Se realizan también ensayos de lucha química, especialmente contra el hongo *Rhizoctonia solani* y se colabora con la sección de Mejora proporcionando inóculos y participando en las distintas selecciones por resistencia. Al mismo tiempo se mantiene una colección de aislados puros formada por 67 hongos, 34 bacterias y 7 levaduras.

Desde la entrada de España en la CEE, se trabaja activamente en la puesta a punto de los métodos oficiales de detección de los distintos patógenos, especialmente de los no declarados todavía en nuestro país, para el momento en que sea obligatorio el análisis a todos los patógenos en las partidas de importación o de exportación.

5) Serología: es la sección de más reciente creación. La idea inicial fue crear una sección en la que se produjeran los sueros necesarios para los testajes de virus por la técnica ELISA. Pero además de esto, se ha dado un paso más, y actualmente se estudia la aplicación de otras técnicas serológicas para detectar virus, y modificaciones de la técnica ELISA clásica, tales como utilización de membranas de nitrocelulosa. Se estudia también la efectividad de los testajes en diferentes estados vegetativos (brote, tubérculo, vegetación, in vitro).

Se ha empezado también con la aplicación de las técnicas serológicas a la detección de bacterias.

Esta sección, tiene también una labor de servicio, realizando todos los testajes de virus del material procedente de las distintas secciones de la Estación y del exterior.

6) Virología: ha sido una de las secciones punteras de la Estación. Se continuó con la labor comenzada en la etapa anterior enfocada a métodos de detección de virosis y su posible control. Se introdujo en España (1979) la aplicación de la técnica ELISA a la detección de virus en patata y se puso a punto para su aplicación rutinaria.

Se continuaron también los estudios dedicados al "control" de virosis, estableciendo ensayos de lucha directa y estudiando también los diferentes niveles de resistencia de las principales variedades.

En la actualidad, se están empezando a estudiar las técnicas de detección de PSTV (potato spindle tuber viroid) para su futura aplicación, ya que este viroide no está declarado en España.

7) Mejora Genética: en esta nueva etapa, se marcaron como objetivos, además de los "agronómicos" de precocidad y producción, el introducir resistencia a las principales enfermedades. Se empezaron dos programas, uno de resistencia a virus y otro de resistencia a mildiu (*Phytophthora infestans*). Posteriormente se comenzó un nuevo programa de resistencia a *Rhizoctonia solani* dada su importancia. A continuación se comentan brevemente los resultados y problemas surgidos en cada uno de ellos.

7.1) Banco de Germoplasma: la Estación ha mantenido casi desde su creación, una colección de variedades y clones con el fin de disponer de la suficiente variabilidad genética de partida. Esta colección se ha ido aumentando hasta disponer en la actualidad de 357 entradas entre variedades y clones de diferentes países del mundo. Pertenecen todas a las subsp. *Tuberosum* excepto unas pocas que pertenecen a la subsp. *Andigena*.

7.2.) Cruzamientos: un primer problema que se planteó, fue el de la realización práctica de los cruzamientos. Tras varios ensayos, se llegó a la conclusión de que la forma más eficaz es realizarlos en dos épocas: en invierno con los genitores sembrados sobre ladrillo en invernadero y en verano con los genitores procedentes de siembra normal en campo. En ambos casos las castroaciones y polinizaciones se efectúan sobre inflorescencias cortadas en invernadero.

7.3) Programa de resistencia a PVY (Potato virus Y): es el programa con el que se han obtenido los primeros resultados prácticos. Se sigue el método clásico de cruzamiento y posteriores selecciones en la descendencia sometiénola a la máxima presión infectiva posible. Hay en la actualidad 4 clones en fase de prerregistro como variedades y 539 clones en distintas etapas de selección.

7.4) Programa de resistencia a PLRV (Potato leafroll virus). Este programa se abandonó debido a las dificultades prácticas para realizar los cribados: necesidad de criar pulgones infectivos..., aunque se sigue teniendo en cuenta como criterio a la hora de eliminar los clones muy sensibles.

7.5) Programa de resistencia a mildiu (*Phytophthora infestans*): existen 79 clones en distintas fases de selección, y algunos muy prometedores en cuanto a su resistencia en campo. La resistencia en campo se comprueba sembrando los clones entre líneas de plantas muy sensibles y dejándolos a infección natural. Este programa ya se ha abandonado debido a que las prioridades en la Estación son resistencia a PVY, precocidad, producción y calidad.

7.6) Programa de resistencia a *Rhizoctonia solani*. Este hongo está adquiriendo cada día más importancia, y lo que hasta ahora era sólo un problema de "aspecto" comercial de los tubérculos afectados, se está convirtiendo debido a que la presencia de inóculo en el suelo es cada vez mayor, en un problema de graves pérdidas de producción. Respecto a este hongo, se sabe poco. Son conocidas su biología y epidemiología, pero no así los mecanismos de resistencia ni si la regulación de esta resistencia es diferente en follaje y en tubérculo. Se ha empezado por testar el Banco de Germoplasma de que se dispone para tratar de encontrar alguna variedad resistente. Hasta ahora, todas parecen ser susceptibles en mayor o menor grado. El testaje se realiza sembrando los tubérculos en bancadas de invernadero inoculadas con el hongo. Se está tratando también de encontrar algún método de cribado en plántula con vistas a comenzar en el futuro la obtención de material resistente.

RESUMEN

Se pretende con este trabajo, dar a conocer la Estación de Mejora de la Patata, que a pesar de sus 55 años de existencia, es una de las grandes desconocidas dentro de los Centros de Investigación españoles.

Se describen las actividades realizadas desde su creación en 1933 hasta la actualidad, poniendo mayor énfasis en las relacionadas con Mejora Genética y obtención de nuevas variedades. Se incluye un anexo con todas las publicaciones de la Estación.

REFERENCIAS

- García Orad, A. (1952). Estación de Mejora de la Patata. Sección de virosis. **Aspas** 4: 6-8.
- López Campos, G. (1953). Labor de Max-Planck Institut de Voldagren en la obtención de patatas resistentes a enfermedades y plagas. **Aspas** 10: 3-7.
- López Campos, G. (1953). Técnica de la hibridación en la patata. **Aspas** 7: 11-14.
- Pérez de San Román, F. (1953). Estación de Mejora de la Patata. Sección de virosis. **Aspas** 9: 3-6.
- Zubeldía, A. (1953). La obtención de variedades de patata resistentes al mildiu. **Aspas** 8: 12-14.
- García Orad, A. (1954). Virus crónicos. **Aspas** 11: 4-6.
- García Orad, A. (1954). Virus del enrollado. **Aspas** 12: 21-23.
- García Orad, A. y F. Pérez de San Román. (1954). Conditions wich determine spindling sprout of potato in Spain. Proc. Second. Conf. Potato virus dis. Lisse-Wageningen (The Netherlands): 160-170.
- García Orad, A. (1954). Segunda Conferencia Internacional sobre virosis de la patata en Holanda. **Aspas** 13: 7-9.
- López Campos, G. (1954). Posibilidades en la obtención de variedades de patata resistentes al nematodo dorado (*H. rostochiensis*). **Aspas** 14: 5-8.
- López Campos, G. (1954). La patata considerada como materia prima en la industria feculera. **Aspas** 12: 7-11.

- Odrizola, M. (1954). La filiosidad: una aclaración. **Aspas** 13: 18-19.
- Zubeldia, A. (1954). La calidad culinaria de la patata. **Aspas** 14: 14-18.
- Zubeldia, A. (1954). La obtención de variedades de patata resistentes al mildiu. **Aspas** 13: 2-6.
- Zubeldia, A. y G. López Campos. (1954). Observaciones sobre la floración y fructificación de 40 variedades de patata. *Solanum tuberosum*. **Boletín Inia** 14: 47-73.
- Aguirre Azpeitia, A. (1955). Virus Y. **Aspas** 17: 12-14.
- Buesa, J. (1955). Práctica de la recolección en Iturrieta. **Aspas** 17: 73-76.
- Escribano, F. (1955). Los "fallos" y la cuantía de la cosecha. **Aspas** 17: 31-32.
- García Orad, A. (1955). Virus del enrollado. **Aspas** 17: 9-11.
- López Campos, G. (1955). Obtención de variedades resistentes a la sequía. **Aspas** 17: 28-30.
- Odrizola, M. (1955). La Estación de Mejora de la Patata. Organización a partir de 1948. **Aspas** 17: 5-8.
- Pérez de San Román, F. (1955). Virus X. **Aspas** 17: 14-17.
- Sañudo Palazuelos, A. (1955). Problemas de cruzabilidad. **Aspas** 17: 18-21.
- Ubillos, M. (1955). Obtención de las primeras variedades primitivas cultivadas en las Islas Canarias. **Boletín Inia** 15: 287-325.
- Zubeldia, A. (1955). Obtención de variedades precoces. **ASPAS** 17: 25-27.
- López Campos, G. (1956). Historia y leyenda de la introducción de la patata en Europa. **Aspas** 19: 5-9.
- López Campos, G. (1956). Importancia y problemas de la creación de variedades más tolerantes a la sequía. **Agricultura** 25: 481-484.
- Zubeldia, A. (1956). Hablemos nuevamente sobre la calidad culinaria de la patata. **Aspas** 20: 5-6.
- García Orad, A. (1957). Propagación de virus. **Aspas** 23: 3-4.
- García Orad, A. (1957). Infestaciones e infecciones en las patatas. **Aspas** 25: 4-7.
- López Campos, G. (1957). Daños originados por las heladas en los tubérculos. **Aspas** 23: 5-7.
- Salazar, J.M. (1957). El cultivo de la patata en Alava. **Aspas** 23: 16-19.
- Sardiña, J.R.; A. García Orad. y F. Pérez de San Román. (1957). Some observations about techniques of diagnosing potato leaf roll virus. **Proc. Third Conf. Potato virus dis.** Lisse-Wageningen (The Netherlands): 59-70.
- Zubeldia, A. (1957). La eliminación de matas en la producción de patata para siembra respecto a pureza varietal y tipo. **Aspas** 22: 13-15.
- Zubeldia, A. (1957). Sobre un muestrario de variedades. **Aspas** 24: 2-4.
- Escribano, F. (1958). Ensayos sobre variedades de patata realizados durante el período 1949-1956. **Anales Inia** 7: 333-530.
- García Orad, A. y F. Pérez de San Román. (1958). Nuevas técnicas de diagnóstico del enrollado y su aplicación al control de la patata de siembra. **Anales Inia** 7: 201-261 y **Bol. Pat. Veg. y Ent. Agr.** 23: 175-230.
- García Orad, A. (1958). Daños de sequía y posibles paliativos. **Aspas** 28: 12-15.
- López Campos, G. y A. Zubeldia. (1958). Estudio y descripción de variedades antiguas de patata cultivadas en España. **Anales Inia** 7: 263-332.
- Pérez de San Román, F. (1958). Diagnóstico del enrollado en tubérculo. **Aspas** 28: 9-11.
- Zubeldia, A. (1958). Economía de la patata. **Aspas** 26: 6-10.
- Zubeldia, A. (1958). Los "bolters" y la selección en patata de siembra. **Aspas** 33: 3-8.
- García Orad, A. (1959). Importancia de la selección en patata de siembra. **Aspas** 33: 3-8.
- López Campos, G. (1959). Labor de la Estación de Horticultura de Valencia en la selección de futuras variedades de patata, procedentes de la Estación de Mejora de la Patata. **Aspas** 30: 3-6.
- Zubeldia, A. (1959). La Asociación Europea para la Investigación en la patata. **Aspas** 31: 12-13.
- Zubeldia, A. (1959). La Tercera Reunión Internacional sobre Investigación de la calidad en patata. **Aspas** 32: 9-12.
- Buesa, J. (1960). Cómputos de la propagación por familias. **Anales Inia** 9: 421-440.

- Escribano, F. (1960). El porcentaje de "fallos" y las cosechas. **Anales Inia** 9: 385-420.
- García Orad, A. (1960). IV Conferencia Internacional sobre virosis. **Aspas** 37: 8-14.
- García Orad, A. y F. Pérez de San Román. (1960). Las pruebas de invierno en el análisis virológico por familias. **Anales Inia** 9: 215-248.
- Sañudo, A. (1960). Estudios citogenéticos en el género *Solanum*, series *Cardiophilla* y *Pinnatisecta*. **Anales Inia** 9: 249-333.
- Ubillos, M. (1960). Pequeña historia de cinco variedades españolas. **Anales Inia** 9: 359-383.
- Zubeldia, A. (1960). Selección para precocidad en plántulas de patata. **Anales Inia** 9: 359-383.
- Zubeldia, A. (1961). Brotación anticipada en tubérculos de patata atacados por el mildiu. **Aspas** 38: 7-10.
- Zubeldia, A. (1961). I Conferencia Trienal de la E.A.P.R. (Asociación Europea para la Investigación en la Patata). **Aspas** 38: 1-4.
- Zubeldia, A. (1961). Observations on development rhythm of potato parents in breeding for earliness. **Proc. First Tri. Conf. Eapr**: 254-255.
- García Orad, A. (1962). Variantes e interacciones en el virus del enrollado. **Anales Inia** 11: 9-87.
- García Orad, A. (1962). Importancia del control de invierno en la producción de patata de siembra. **Aspas** 43: 3-6.
- Pérez de San Román, F. (1962). Vulnerabilidad de la patata al virus del enrollado. **Anales Inia** 11: 89-155.
- Pérez de San Román, F. (1962). Diagnóstico precoz del virus del enrollado. **Aspas** 43: 7-9.
- Zubeldia, A. (1962). Variedades de patata surgidas por mutación somática. **Aspas** 44: 16.
- Zubeldia, A. (1962). Procedimientos de mejora genética en la patata. **Aspas** 46: 5-8.
- Buesa, J. (1963). Cómputos de la propagación por familias II. **Anales Inia** 11: 261-286.
- Escribano, F. (1963). El tamaño del tubérculo de siembra. **Anales Inia** 11: 207-260.
- García Orad, A. (1963). Variantes del enrollado e intensidad de callosa. **Aspas** 49: 3-6.
- García Orad, A. (1963). Variantes e interacciones en el virus del enrollado. **Anales Inia** 11: 9-88.
- Sañudo, A. (1963). Estudios citogenéticos en el género *Solanum*, series *Cardiophilla* y *Pinnatisecta*. II. **Anales Inia** 11: 157-190.
- Zubeldia, A. (1964). II Conferencia trienal de la EAPR (Asociación para la investigación en Patata). **Aspas** 54: 7-10.
- García Orad, A. (1965). El suelo y las virosis. **Aspas** 60: 1-3.
- Zubeldia, A. (1965). Guión descriptivo de características varietales en la patata y su aplicación a la identificación y utilización de las variedades. **Aspas** 56: 3-10.
- Blanco, J.L. y J.L. Ubeda. (1966). Obtención de patatas resistentes a las heladas. **Anales Inia** 15: 575-617.
- Escribano, F. (1966). Variación intraclonal en las cosechas de patata. **Anales Inia** 15: 703-796.
- García Orad, A. y F. Pérez de San Román. (1966). Regeneración de variedades de patata con virus crónicos. **Anales Inia** 15: 537-569.
- Pérez de San Román, F. (1967). La Estación de Mejora de la Patata y los métodos de diagnóstico de las virosis. **Aspas** 65: 8-13.
- Zubeldia, A. (1967). Tres nuevas variedades españolas de patata. **Aspas** 63: 13-19.
- García Orad, A. (1969). Mejoras sanitarias en la patata de siembra. **Aspas** 69: 1-15.
- García Orad, A. (1968). El clima y las virosis. **Aspas** 66: 3-6.
- García Torres, L. (1970). Algunas consideraciones sobre la edad fisiológica de la patata de siembra. **Aspas** 77: 7-12.
- García Orad, A. y F. Pérez de San Román. (1971). Variations in virus contents and therapy of infected potato plants. (Abst.). **Potato Res.** 14: 240.
- García Orad, A. y F. Pérez de San Román. (1971). Terapéutica de los virus "X" y "S" de la patata. **Anales Inia Ser. Prot. Veg.** 1: 81-114.
- García Torres, L. (1971). Factores externos que influyen en la tuberización de la patata. Fisiología de la misma. **Aspas** 80: 1-4.
- García Orad, A. (1972). Conferencia Internacional sobre virosis de la patata. **Aspas** 83: 5-9.

- Zubeldia, A. (1972). Variedades y mejoras genéticas. I. **Aspas** 85: 12-20.
- Zubeldia, A. (1972). Variedades y mejoras genéticas. II. **Aspas** 87: 3-7.
- Zubeldia, A. (1973). Variedades y mejoras genéticas. III. **Aspas** 87: 5-12.
- Zubeldia, A. (1973). Variedades y mejoras genéticas. IV. **Aspas** 89: 3-7.
- Zubeldia, A. (1973). Variedades y mejoras genéticas. V. **Aspas** 90: 5-11.
- Zubeldia, A. (1974). Variedades y mejoras genéticas. VI. **Aspas** 92: 5-11.
- García Orad, A. (1975). Diagnosis of potato leafroll virus in plants with primary infections. (Abstr.). **Potato Res.** 18: 142.
- García Orad, A. (1975). Influencia de la variedad y las condiciones del cultivo en la propagación de virus. **Aspas** 98: 15-20.
- García Orad, A. (1977). Growth conditions and susceptibility to potato leaf roll virus. (Abstr.). **Potato Res.** 20: 351.
- Cambra, M.; A. García Orad, A.; F. Pérez de San Román. y C. Caballos. (1979). Detección del virus y de la patata (PVY) en *Solanum tuberosum* mediante la técnica inmunoenzimática ELISA. (Abstr.). **IV Reun. Anual Grupo Esp. Microb. Córdoba.**
- García Orad, A. (1979). Observaciones sobre las causas que condicionan la susceptibilidad de las plantas a las enfermedades. **Anales Inia Ser. Prot. Veg.** 12: 73-85.
- Pérez de San Román, F. y J.M. Salazar. (1979). Influencia del tiempo transcurrido desde la recolección y la prueba de la callosa sobre la precisión de éste método de detección del virus del enrollado en la patata. **Anales Inia Ser. Prot. Veg.** 12: 49-54.
- Sánchez-Monge, M.A. (1979). Potato in Spain. Pot. Workshop on "Potato genetic resources and their potential for the Mediterranean region". Izmir (Turquía).
- García Orad, A. (1981). Control de la propagación de virosis. **Jornadas Tec. Cult. Comerc. Patata.** Vitoria-Gasteiz. 85-98.
- Pérez de San Román, F. (1981). Las técnicas de diagnóstico de virus en la Estación de Mejora de la Patata. **Jornadas Tec. Cult. Comerc. Patata.** Vitoria-Gasteiz 19-38.
- Pérez de San Román, F.; A. García Orad; C. Caballos y M. Bel. (1981). Observaciones sobre los diagnósticos del virus "Y" de la patata por medio de la técnica ELISA y A-6 (Abstr.). **I Simp. Nac. Tec. Inm. Elisa.** Madrid.
- Pérez de San Román, F. y M. Cambra. (1981). Obtención de inmunoglobulinas antiviral Y de la patata (PVY) en yema de huevo de gallina. Puesta a punto de la técnica ELISA-HADAS. **I Simp. Nac. Tec. Inmunoenzimáticas e inmunológicas.**
- Sánchez-Monge, M.A. (1981). La obtención de nuevas variedades en la Estación de Mejora de la patata. **Jornadas Tec. Cult. Comerc. Patata.** Vitoria-Gasteiz. 251-257.
- García Orad, A. (1982). Diagnóstico en plantas agrupadas: estimación y límites de error. (Abstr.). **I Cong. Nac. Fitop.** Granada.
- Pérez de San Román, F.; C. Ceballos. y F.J. Legorburu. (1982). Valores de la densidad óptica en la técnica ELISA de los jugos de plantas libres de virus y de diferentes variedades de patata. (Abstr.). **I Cong. Nac. Fitop.** Granada.
- Pérez de San Román, F. y C. Pérez de San Román. (1982). Aplicación de la técnica ELISA a la detección de los virus "X" y "S". **I Cong. Nac. Fitop.** Granada.
- Cambra, M.; F. Pérez de San Román. y C. Pérez de San Román. (1983). Recuperación de microplacas tapizadas e inmunoglobulinas conjugadas en la técnica ELISA. **Proc. II Cong. Nac. Fitop.** Vitoria-Gasteiz: 152-165.
- Francés, M.V.; M.A. Sánchez-Monge y T. García. (1983). Comparación de fungicidas en la lucha contra *Rhizoctonia solani* Kühn en la patata (*Solanum tuberosum* L.). **Proc. II Cong. Nac. Fitop.** Vitoria-Gasteiz : 247-252.
- Pérez de San Román, F. y F.J. Legorburu. (1983). Obtenciones aplicables a los análisis sanitarios de rutina de virosis en patata de siembra. **Proc. II Cong Nac. Fitop.** Vitoria-Gasteiz: 109-118.
- Pérez de San Román, C.; F.J. Legorburu; A. Sanz; C. Vela; M. Cambra. (1983). Serotyping of PVY and PVX with monoclonal antibodies. (Abstr.) **Potato Res.** 30: 166.

- Ruiz de Arkaute, R.; F.J. Legorburu. (1983). Extracción y separación por TLC de los principales glucoalcaloides presentes en la hoja de la patata. **Proc. II Cong. Nac. Fitop. Vitoria-Gasteiz**: 167-173.
- Sánchez-Monge, M.A.; M.V. Francés y T. García. (1983). Comparación de métodos de cribado para resistencia a *Rhizoctonia solani* Kühn en plántulas de patata (*Solanum tuberosum* L.). **Proc. II Cong. Nac. Fitop. Vitoria-Gasteiz**: 261-266.
- Francés, M.V.; M.A. Sánchez-Monge y T. García. (1984). Comparación de la eficacia según dosis y modo de aplicación de un fungicida contra *Rhizoctonia solani* Kühn en la patata. **III Cong. Nac. Fitop. La Laguna (Tenerife)**.
- García Orad, A. (1984). Virus Y: Su propagación, estirpes y relaciones de preinmunidad entre las mismas. (Abstr.). **III Cong. Nac. Fitop. La Laguna**.
- Legorburu, F.J. y F. Pérez de San Román. (1984). Tratamiento estadístico de datos en la técnica ELISA. (Abstr.). **III. Cong. Nac. Fitop. La Laguna (Tenerife)**.
- Pérez de San Román, F. y F.J. Legorburu. (1984). Posición adecuada de muestreo de la hoja en la mata para el diagnóstico de PVY y PLRV durante la vegetación en la prueba ELISA (Abstr.). **III Congr. Nac. Fitop. La Laguna. Tenerife**.
- Sánchez-Monge, M.A.; M.V. Francés y R. García. (1984). Lucha contra enfermedades de la patata mediante la obtención de clones resistentes. (Abstr.). **III Cong. nac. Fitop. La Laguna. Tenerife**.
- Sanz, A.; E. Cortes; J.G. Miguel; M. Cambra; C. Pérez de San Román; P. Moreno; A. Laviña y C. Vela. (1984). Obtención de anticuerpos monoclonales de los virus PVX y PVY de la patata. (Abstr.). **IV Cong. Nac. Fitop. La Laguna**.
- Pascualena, J.; C. Pérez de San Román; J. Legorburu. (1985). Aplicación de la técnica ELISA para el diagnóstico de virus en la producción de patata base por el método de selección genealógica. (Abstr.). **IV Cong. Nac. Fitop. Pamplona**.
- Pérez de San Román, C.; F.J. Legorburu; J. Pascualena y A. Gil. (1985). Detección simultánea de los virus X,S,Y y enrollado de la patata mediante la técnica ELISA-DAS utilizando antisueros polivalentes. (Abstr.). **IV Cong. Nac. Fitop. Pamplona**.
- Sanz, A.; C. Pérez de San Román; J.G. Miguelt; E. Cortes; I. Casal; M. Cambra y C. Vela. (1985). Producción y caracterización de anticuerpos monoclonales específicos para los virus de patata X (PVX) e Y (PVY). Aplicación al diagnóstico. **Reun. Grupo Virol. Esp. Microb.**
- Salazar, A. (1985). Hongos asociados a quistes del nematodo del quiste de la patata en Alava. Perspectivas en biocontrol. **IV Cong. Nac. Fitop. Pamplona**.
- López Abella, D.; C. Pérez de San Román; F.J. Legorburu. (1986). Lista provisional de potyvirus y potexvirus descritos en España. **Jor. Pat. Veg. Coruña**.
- Pascualena, J. (1986). Cultivo de la patata de siembra. Selección en campo. **Sustrai** 4: 22-26.
- Ceballos, C. (1987). Obtención y mantenimiento "in vitro" de material libre de virus mediante las técnicas de termoterapia y cultivo de meristemos en patata. (*Solanum tuberosum* L.). **Cong. Biol. Amb. II Cong. Múnd. Vasco. Bilbao**.
- Ceballos, C.; M.V. Francés; M.A. Sánchez-Monge. (1987). Use of thermotherapy and meristem culture techniques for virus elimination in clones and potato varieties. (Abstr.). **7 Cong. Med. Fitop. Unión. Granada**.
- Francés, M.V. (1987). Principales micosis y bacteriosis que afectan a la patata (*Solanum tuberosum* L.). **Cong. Biol. Amb. II Congr. Múnd. Vasco. Bilbao**.
- Francés, M.V. y R. Marquinez. (1987). Evaluation of immunofluorescence staining for the detection of *Corynebacterium sepedonicum* on potato tubers (*Solanum tuberosum* L.) (Abstr.) **7 Congr. Med. Fitop. Unión. Granada**.
- Francés, M.V. y M.A. Sánchez-Monge. (1987). Eggplant test for identification of the ring rot bacteria *Corynebacterium sepedonicum* on potato tubers (*Solanum tuberosum* L.). (Abstr.). **7 Cong. Med. Fitop. Unión. Granada**.
- Legorburu, F.J.; C. Pérez de San Román. y J. Pascualena. (1987). ELISA sprout testing: an alternative to ELISA tuber testing in clonal selection programmes. (Abstr.). **Potato Res.** 30: 157-158.

- Pérez de San Román, C.; F.J. Legorburu; A. Sanz; C. Vela. y M. Cambra. (1987). Virus de la patata. (Abstr.). **Cong. Biol. Amb. II Cong. Mund. Vasco.** Bilbao.
- Pérez de San Román, C.; F.J. Legorburu; A. Sanz; C. Vela. y M. Cambra. (1987). Serotyping of PVY and PVX with monoclonal antibodies. (Abstr.). **Potato Res.** 30: 166.
- Ruiz de Galarreta, J.I.; C. Pérez de San Román; F.J. Legorburu. y J. Pascualena. (1987). Potato viruses detection in weeds and other cultivated plants. (Abstr.). **7 Cong. Med. Fitop. Union.** Granada.
- Ruiz de Galarreta, J.I.; C. Pérez de San Román; F.J. Legorburu y J. Pascualena. (1987). Study of the immunoenzymatic technique ELISA on nitrocellulose for the diagnostic of potato viruses. (Abstr.). **7 Cong. Med. Fitop. Union.** Granada.
- Salazar, A. (1987). Como estimar en campo la presencia del nematodo del quiste de la patata. **Sustrai** 7: 46-49.
- Salazar, A. (1987). Sample processing and the efficiency of the "Fenwick method" for extracting cyst nematodes from soil. **7 Cong. Med. Fitop. Union.** Granada.
- Sánchez-Monge, M.A.; M.V. Francés. y C. Ceballos. (1987). Breeding potatoes (*Solanum tuberosum* L.) for resistance to potato virus Y (PVY). (Abstr.). **7 Cong. Med. Fitop. Union.** Granada.
- Sánchez-Monge, M.A. (1987). Obtención de clones avanzados de patata (*Solanum tuberosum* L.) con resistencia a PVY (Potato virus Y) en la Estación de Mejora de la Patata. (Abstr.). **Cong. Biol. Amb. II Cong. Mund. Vasco.** Bilbao.
- Pérez de San Román, C.; F.J. Legorburu; J. Pascualena. y A. Gil. (1988). Simultaneous detection of potato viruses Y, leafroll, X and S by ELISA-DAS technique with artificial polyvalent antibodies (APAS). **Potato Res.** 31 (in press).