

**TRABAJOS LLEVADOS A CABO POR D. MANUEL
RODRIGUEZ AYUSO EN MATERIA DE FORRAJES Y
FOMENTO GANADERO EN LA GRANJA-ESCUELA DE
ZARAGOZA DURANTE EL PERIODO 1891-1906**

I. DELGADO ENGUITA

Unidad de Producción y Sanidad Animal (CITA-DGA)

UN POCO DE HISTORIA

- **Hacia 1730 se inicia la revolución agrícola en Inglaterra, mediante la introducción de cambios en:**
 - **Las técnicas de laboreo y siembra**
 - **La rotación de cultivos, con la inclusión de praderas artificiales y cultivos forrajeros**
 - **La propiedad y tenencia de la tierra**

UN POCO DE HISTORIA

- **Esta revolución agraria se extiende por Europa**
- **En España se adoptó al acceder al trono Carlos III (1759-1788) y fue desarrollada por sus ministros ilustrados (Campomanes, ...)**

UN POCO DE HISTORIA

- **Se crearon Jardines Botánicos para el ensayo de nuevas especies y métodos de cultivo**
- **Se fundaron más de 100 Sociedades Económicas de Amigos del País para implicar a la iniciativa privada en la revolución agraria**
- **Se inició la desamortización de tierras**
- **Se tradujeron los libros de agricultura editados en Europa**

UN POCO DE HISTORIA

- **En la primera mitad del siglo XIX, los preagrónomos españoles publicaron numerosos libros de agricultura adaptando los europeos con los nuevos conocimientos obtenidos mediante la experimentación.**
- **Se hizo una intensa labor de divulgación. Primero desde las parroquias, luego desde las cátedras de agricultura que se crearon. Finalmente, enseñando la agricultura en las escuelas.**
- **Se editaron más de 200 publicaciones de divulgación entre revistas, boletines y semanarios.**

UN POCO DE HISTORIA

- **En 1855, con la creación de la Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos, la formación, la experimentación y la divulgación alcanzan la mayoría de edad.**
- **Por Ley de 1876 se crean las Granjas-Modelo. En el Real Decreto de 1881 que las desarrolla, cuatro provincias las solicitan inicialmente: Sevilla, Granada, Valladolid y Zaragoza, aunque solo se consolida en esta última.**
- **La idea de Granja-Modelo se toma a imitación de las que se crearon en Inglaterra.**
- **Su finalidad: Poner en práctica todos los avances tecnológicos para mostrarlos a los agricultores y llevar una exhaustiva contabilidad agraria que demuestre su rentabilidad económica.**

FUNDACIÓN DE LA GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL

- **La iniciativa de la fundación de las Granjas-Modelo corresponde a las Administraciones locales, las cuales de deben correr con la mayor parte de sus gastos.**
- **La Diputación Provincial de Zaragoza toma la iniciativa y ofrece las instalaciones de su reciente Estación Vitícola y la finca de “La Infanta”.**
- **Estando en construcción, en 1884 se cambia el nombre y su finalidad, denominándose Granja-Escuela, para adoptar el modelo francés, que incluye la formación de capataces agrícolas, para lo cual se construye una residencia para estudiantes.**

FUNDACIÓN DE LA GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL

- **Todavía en construcción y ya iniciados los trabajos como Granja-Escuela, en 1887 vuelve a cambiarse el nombre y finalidad, denominándose Granja-Escuela Experimental, con dos Secciones:**
 - **Una de Demostración, cuya finalidad es probar la rentabilidad económica de las nuevas técnicas agronómicas y de gestión (Granja-Modelo)**
 - **Otra, la Experimental (Granja Experimental), que pretende ensayar nuevos cultivos, la elección de variedades, métodos y alternativas de cultivo, y realizar ensayos de abonos.**
- **El Estado asume a partir de ahora todos los gastos de mantenimiento de la Granja. La Diputación compra fincas colindantes para ampliar la finca hasta 21,5 ha y el Ayuntamiento de Zaragoza cede 20 has en San Gregorio, en usufructo, para pastoreo del ganado.**

FINALIDAD DE LA GRANJA AGRÍCOLA

- **Inicialmente se plantea la siguiente pregunta: En la huerta de Zaragoza debe instaurarse un sistema ¿intensivo o extensivo?:**
 - **Intensivo.** En él, capital y trabajo son los principales factores de producción.
 - **Extensivo.** Se toma como base las fuerzas que la naturaleza pone espontánea y gratuitamente al servicio del agricultor.
- **La respuesta es sencilla. Nos encontramos con tierras de elevado precio, donde no es posible más que su cultivo con carácter intensivo.**
- **En un sistema intensivo hay que fijar una rotación. Se elige una forrajera porque la industrial tiene poca salida, al no haber todavía industrias establecidas. Pero, la ganadería tampoco demanda muchas necesidades, porque hay poco ganado de renta. No obstante, se ha preferido incluir los cultivos forrajeros en las rotaciones, dado que:**

“ EL FUTURO DE LA VEGA DE ZARAGOZA ESTÁ PRINCIPALMENTE EN EL DESARROLLO GANADERO”.

FINALIDAD DE LA GRANJA AGRÍCOLA EN PRODUCCIÓN GANADERA

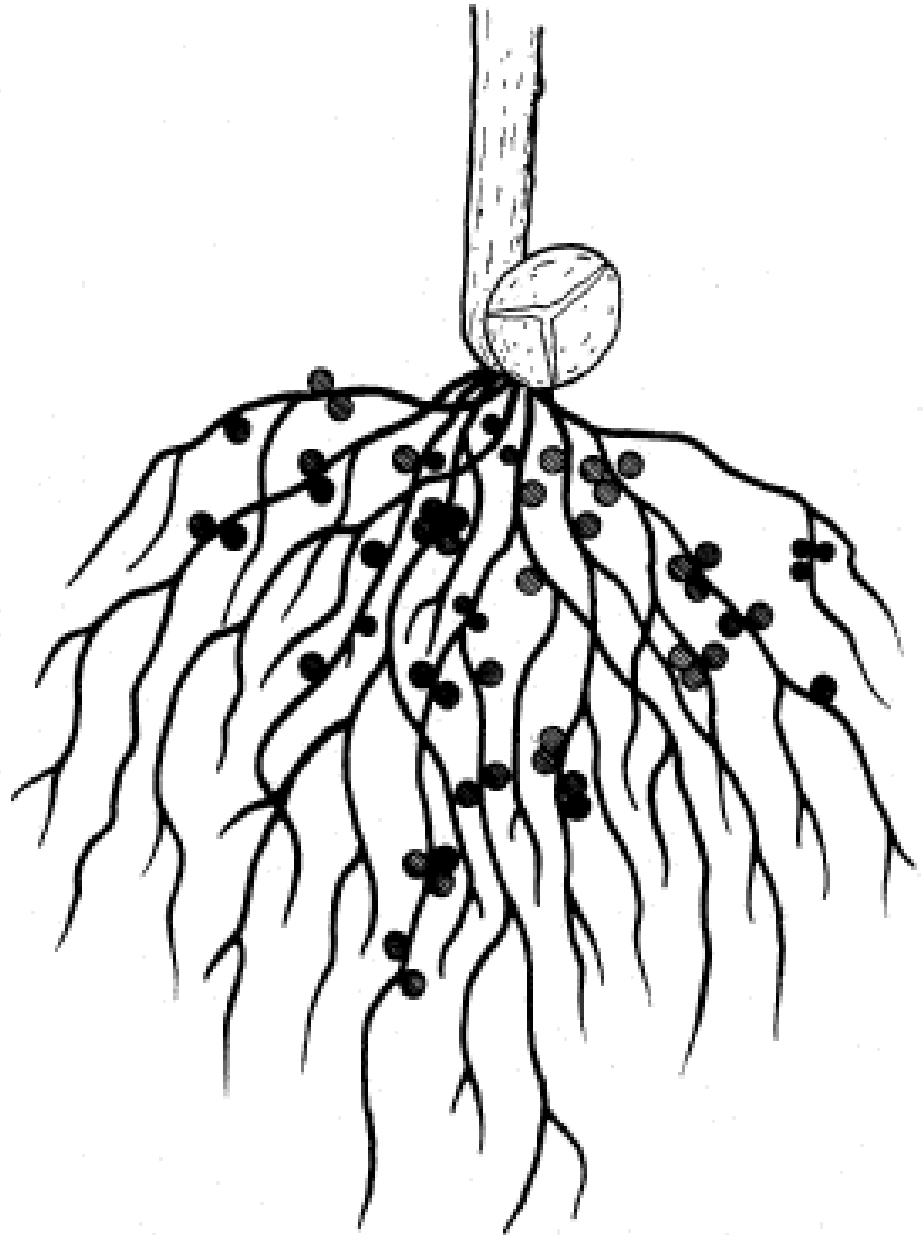
- **Desde 1887 hasta 1993 funciona una escuela de peritos agrícolas. Se incorpora Manuel Rodríguez Ayuso como profesor en 1991.**
- **Da un gran impulso a la experimentación agrícola. Además de adaptar el cultivo de la remolacha y estudiar otros cultivos, se ocupa de la finalidad principal que es, desde el primer momento de la creación de la Granja, la mejora de la ganadería, especialmente la lanar por ser la más importante en la región.**

TRABAJOS DESARROLLADOS EN EL PERIODO 1891-1906, EN MATERIA DE FORRAJES

- **El interés de la mejora de la producción ganadera es doble. A la vez que se promocionan los cultivos forrajeros sobre la base de las leguminosas para mejorar las rotaciones de cultivo, se busca una utilidad a los desechos de la industria azucarera (melazas y pulpas), a los residuos de los cultivos y a los forrajes que se producen, los cuales se destinan al engorde de animales.**

NOTA HISTÓRICA:

La utilización de la capacidad fijadora del nitrógeno por las leguminosas fue para la revolución agraria de similar magnitud a la utilización del carbón para la revolución industrial



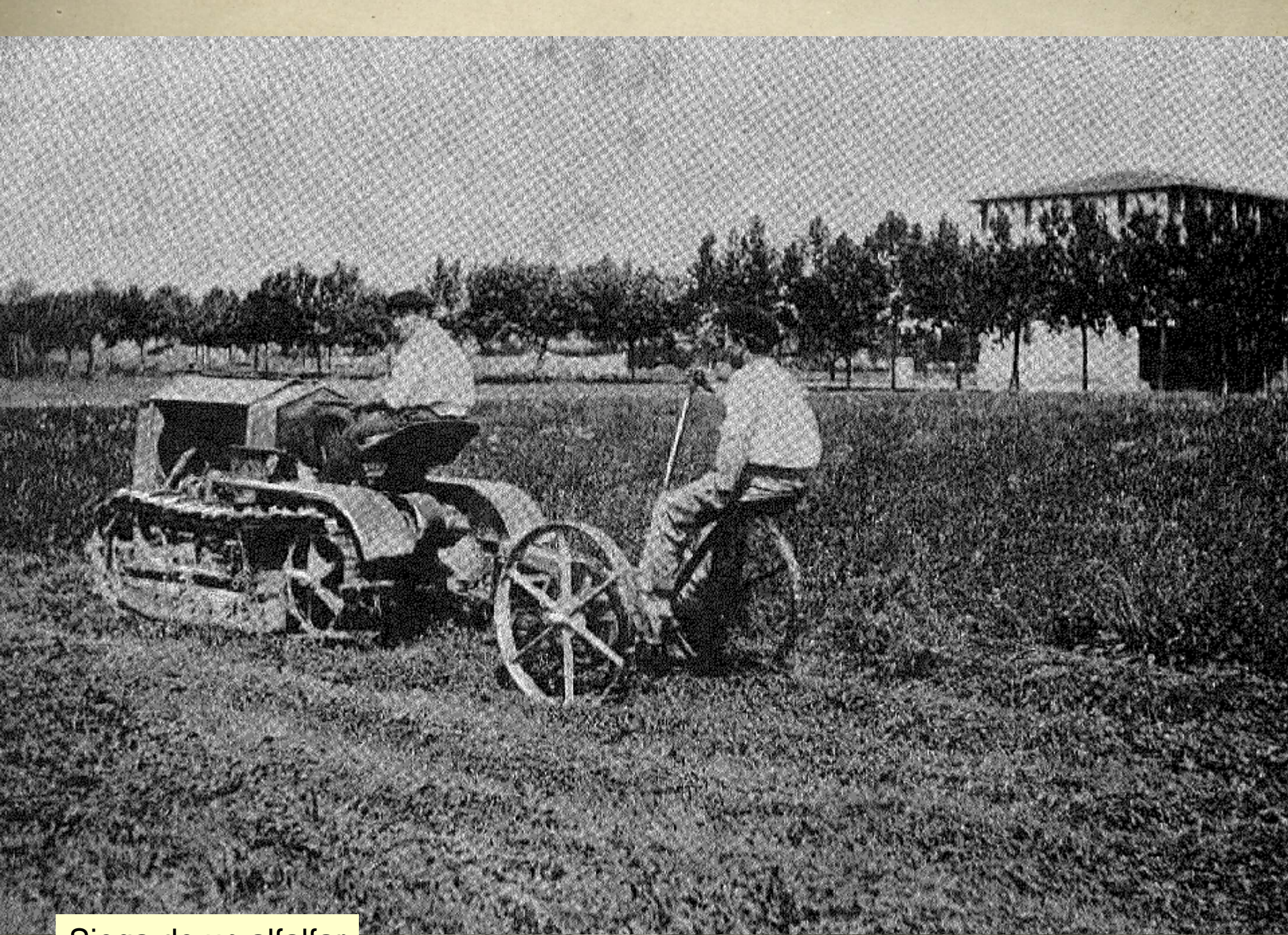
TRABAJOS DESARROLLADOS EN EL PERIODO 1891-1906, EN MATERIA DE FORRAJES. I.

- Introducción del trébol violeta en los regadíos para mejorar la producción de trigo, que se cultivaba inicialmente en alternativa maíz-trigo-trigo. Se llegó a casi duplicar la producción, que pasó de 1500 kg/ha en año y vez a 2500 kg/ha, todos los años.**
- Adicionalmente, ello aumentó la producción de heno, lo que mejoró la productividad de las explotaciones ganaderas e incrementó la de estiércol, que se destinó a mejorar la producción agrícola.**



TRABAJOS DESARROLLADOS EN EL PERIODO 1891-1906, EN MATERIA DE FORRAJES. II.

- **Además de la introducción del trébol violeta, se ensayaron y divulgaron:**
 - **Diferentes variedades forrajeras de remolacha, maíz, cereales de invierno y col.**
 - **La práctica del ensilado de maíz y de los cereales, en zanja y al aire libre.**
 - **La formación de compost a partir de leguminosas.**



Siega de un alfalgar



Prácticas de alumnos becarios en la recogida de heno de alfalfa



Maíz para ensilar

TRABAJOS DESARROLLADOS EN EL PERIODO 1891-1906, EN MEJORA GENÉTICA GANADERA

- **Mejora del ganado lanar:**

- **Se adquieren tres rebaños de las razas “Aragonesa Rasa”, “Manchega” y “Schophiredown” (inglesa), con la finalidad de mejorar la productividad de los rebaños.**
- **Se busca su mejora mediante el cruce industrial. Se obtienen mestizos $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ y $\frac{7}{8}$ etc. de sangre inglesa, en los que se estudia y compara su aptitud, precocidad, etc.**
- **A la vez, se mejoran dichas especies en pureza mediante selección.**



Ganado raso-aragonés para cruzamiento industrial

TRABAJOS DESARROLLADOS EN EL PERIODO 1891-1906, EN PRODUCCIÓN GANADERA

- **Su criterio: Una alimentación racional del ganado es la base indispensable para su mejora.**
- **Es imprescindible, además, abaratar la ración alimenticia pues, ya entonces, el cebo de animales era ruinoso.**
- **Para ello, se estudian:**
 - **Nuevos productos alimenticios y su composición química**
 - **Diferentes dietas**
 - **La evolución individual de la curva de engorde de los animales**
 - **La aptitud cárnica de las diferentes razas**
 - **El coste económico de las diferentes raciones**

TRABAJOS DESARROLLADOS EN EL PERIODO 1891-1906, EN PRODUCCIÓN GANADERA

- **Los experimentos de engorde se llevan a cabo con:**
 - Ganado lanar de cría
 - Ganado lanar de cebo
 - Terneras de cebo
 - Bueyes
 - Vacas de leche
- **La sustitución del maíz por la pulpa de remolacha y la incorporación del orujo de coco, redujeron a la mitad el coste de las raciones.**



Experimentos con vacuno

TRABAJOS DESARROLLADOS EN EL PERIODO 1891-1906, EN SUBPRODUCTOS PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL

Se pretende la sustitución de alimentos por residuos de industria. Para ello se evaluó el aprovechamiento de:

- La pulpa de remolacha**
 - El cañote de maíz y**
 - Los sarmientos de la vid troceados**
-
- Se estudia su conservación y, en general, el ensilaje de distintas materias.**

TABLAS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

- Se llevó a cabo la publicación de una **Tabla con la Composición Química de los diferentes Alimentos** susceptibles de ser utilizados en raciones para el ganado, en la que se incluían diferentes granos de cereales y leguminosas, henos de forrajes, y subproductos del campo y de la industria agroalimentaria.

ANÁLISIS DE ALIMENTOS PARA EL GANADO

Número	CLASE DEL ALIMENTO	Humedad a 110°	Materia seca	Materias proteicas	Materias grasas	Celulosa bruta	Cenizas	Materias hidrocarbonadas
		Por 100	Por 100	Por 100	Por 100	Por 100	Por 100	Por 100
1	Cebada común	13 860	86.140	5 312	2 860	5 370	2 560	70 038
2	Id. id.	12 450	87.550	6 625	3 020	4 970	2 250	70 685
3	Gérmenes de cebada (residuos de cervecía)	8 450	91.550	22.500	6.000	10.733	8 400	43 917
4	Avena blanca de Hungría	12 400	87.600	6.875	6.740	9.736	3 200	61 049
5	Maíz común	13.700	86.300	7.143	5 500	2 124	1.300	70 233
6	Id. id.	14 500	85.500	6.850	6 500	1 437	1.380	69 308
7	Id. ensilado Catagua (forraje)	84 600	15.400	1.200	1 546	4 341	1 533	6 760
8	Haba común	11 880	88 120	23.800	2 600	5.536	2 880	53 304
9	Haba caballar (habolines)	9 070	90 930	24 307	1 450	6.035	2 980	56 158
10	Alfalfa henificada	14 500	85.500	14 915	3 126	25.117	7.580	34 762
11	Id. id.	14 720	85.280	12 187	4 540	17 740	5.980	44 833
12	Id. id.	14 500	85 500	11 937	2 882	17.158	5 760	34.763
13	Trébol rojo henificado	16 900	83 100	11 271	6 118	18 869	6 400	40 442
14	Id. id.	17 720	82.280	11 025	6 280	19 710	8 380	36 885
15	Id. en verde (forraje)	89 567	10 433	2 427	1 809	1 237	0 116	4 844
16	Forraje verde de alverjana	82 879	17.121	3 818	1 707	3 585	1 743	4 268
17	Paja de trigo	11 700	88.300	1.942	1 785	39 686	7.560	37.327
18	Puntas de maíz, secas	14 400	85.600	5.650	4 496	22 042	6.960	46 452
19	Cañas de maíz, secas	19 300	80.700	1.688	1 861	26 789	5.872	44 490
20	Remolacha forrajera («Ovoidea de Barrés»)	90 800	9 200	1 202	0 268	0 878	1 077	5 775
21	Salvado	15 490	84.510	13 033	4 741	8 873	4.523	53 340
22	Orujo de coco	18 340	81 660	16.068	12 640	6 736	5.500	40 716
23	Id. id.	14 620	85 380	13 437	14 460	9 903	4 360	43 230
24	Id. de sésamo	10 100	89 900	32 000	11 440	4 902	15 130	27 122
25	Id. de aceituna (cospillo)	16 100	83 900	5 062	26 420	20 873	3 760	27 785
26	Id. de uvas (brisa sin raspar y sin destilar)	59 625	40 375	3.806	3 951	8 215	3 515	20 888
27	Gérmenes de trigo	12 410	87.590	21.975	13 000	2 270	5 770	44 575
28	Melaza de azucarería	15 150	84.850	8.250	0.000	0.000	12 330	64.270 (1)
29	Pulpas de id. frescas	88 770	11 230	0.694	0.054	2.165	2.513	7.805
30	Id. id. ensiladas	88 610	11 390	0.844	0.193	2 450	0.962	6 941
31	Id. id. secas	13 280	86 720	5.937	1 600	14 208	3.240	61 735
32	Sarmientos de regadio (Crujillon)	37 200	62.800	2.444	4.696	22.556	1.967	31.337
33	Id. id. (Garnacha)	41 200	58.800	1.938	3.011	24.394	1.987	28.470
34	Id. id.	37.360	62.640	2 131	2 453	24 054	1 939	32.063
35	Id. de secano	38.000	62.000	1.925	3 216	22 519	2.203	32 137

(1) 5/4 de azúcar cristallizable



Laboratorio de análisis químicos

LABOR DE FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN

- Además de la labor investigadora, se desarrolló una gran **labor de formación y divulgación**, mediante clases a **agricultores propietarios** y capataces y en la **Escuela de Peritos Agrícolas** que funcionó entre 1888 y 1893 (sin título oficial), y a través de 4 **libros** de enseñanza y 14 **publicaciones** de divulgación.



Un curso de alumnos en la Escuela

TRABAJOS DESARROLLADOS DESPUÉS DE 1906, EN PRODUCCIÓN GANADERA

- **Seguramente, decayó la experimentación ganadera con la partida de M. Rodríguez Ayuso, pues ya no se recogen más trabajos en la bibliografía.**
- **Únicamente, la inclusión de la Veza sativa en las rotaciones y, tras la incorporación de José Cruz Lapazarán en 1925, diversos trabajos sobre la alfalfa.**
- **Habría que investigar si se trasladaron los experimentos ganaderos a la finca de Almudévar, pero eso es para otra ocasión.**