

A circular, sepia-toned portrait of an elderly man with a full white beard and mustache, wearing a dark suit, white shirt, and striped tie. The portrait is set within a decorative, multi-layered circular frame. A diagonal watermark reading "Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón" is overlaid across the image.

**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 1991-1906**

I. DELGADO ENGUITA

Unidad de Tecnología en la Producción Animal (CITA-DGA)

SUS HITOS

- Fue un investigador **renovador de la agricultura en Aragón** a principios del siglo XX, promotor del desarrollo de la industria agroalimentaria, la metalúrgica y la química orientada a la producción de abonos y, como consecuencia, de la explotación de minas de carbón, fuente de energía para la incipiente industria.

CONTEXTO

- **EUROPA:** Establecimiento de grandes **innovaciones tecnológicas** en agricultura: Nuevas especies y rotaciones de cultivo; uso de abonos minerales y químicos; maquinaria y nuevas fuentes de energía, que dieron lugar a incrementos notables de la productividad.
- **ESPAÑA:** Siendo conocedores de estos avances, se persiste en el mantenimiento de una **agricultura feudal**.

FUNDACIÓN DE LA GRANJA-ESCUELA

- Un reducido **grupo de reformistas** que pretenden europeizar a los agricultores promueven la creación de granjas-escuela.
- La de **Zaragoza**, se funda el 23 de septiembre de 1881 con el patrocinio de la **Diputación Provincial**.

OBJETIVOS DE LA GRANJA-ESCUELA EN PRODUCCIÓN GANADERA

- **Propagar los conocimientos agronómicos, presentando modelos de cultivos y ganadería, en armonía con las condiciones de la localización**
- **Ensayar e introducir la cría, mejora y multiplicación de razas selectas, y distribuir los sementales de las razas perfeccionadas**
- **Realizar ensayos públicos para el conocimiento y aplicación por los agricultores y ganaderos**
- **Formar buenos mayores**

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

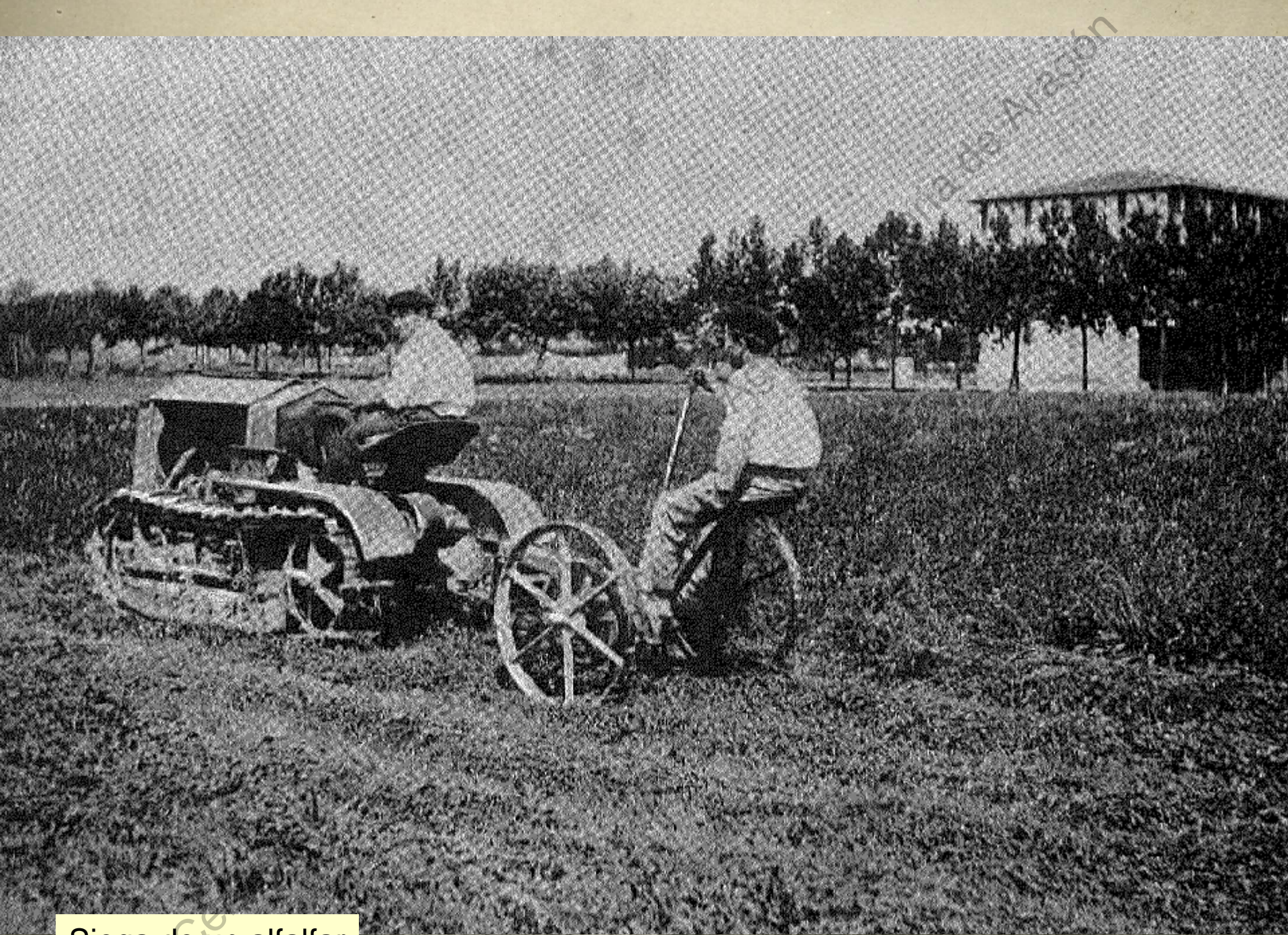
- **NOTA HISTÓRICA:**

El descubrimiento, a finales del siglo XVII, de la **capacidad fijadora del nitrógeno por las leguminosas**, había dado lugar en Europa a una revolución agraria, similar a la que hubo en la industria, durante los siglos XVIII y XIX.

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 en alternativa maíz-trigo-trigo. Se llegó a casi duplicar la producción, que pasó de 1500 a 2500 kg/ha.
- Adicionalmente, aumentó la producción de heno, lo que mejoró la **productividad de las explotaciones ganaderas**, y se incrementó la de estiércol, que se destinó a mejorar la producción agrícola.





Siega de un alfalfar



Prácticas de alumnos becarios en la recogida de heno de alfalfa

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

- **Su criterio:** Una **alimentación racional del ganado** es la base indispensable para su mejora.
- Era imprescindible, además, **abaratarse la ración** alimenticia pues, ya entonces, el cebo de animales era ruinoso.
- Para ello, estudió:
 - **Nuevos productos** alimenticios
 - Diferentes dietas
 - La **evolución 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 llevaron 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.

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

- Mejora del ganado lanar:

Se adquirieron tres rebaños de las razas: “del país” (“**Aragonesa Rasa**”), “**Manchega**” y “**Schophiredown**” (inglesa), con la finalidad de mejorar la productividad de los rebaños. Se estudió el **cruce industrial** y se seleccionaron las **razas en pureza**.



Ganado raso aragonés para cruzamiento industrial



Experimentos con vacuno

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

Se evaluó el aprovechamiento de:

- **La pulpa de remolacha**
- **El cañote de maíz y**
- **Los sarmientos de la vid troceados**



Maíz para ensilar

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	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) 54/4 de azúcar cristallizable



Laboratorio de análisis químicos

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 de **remolacha, maíz, cereales de invierno y col forrajeras.**
 - La práctica del **ensilado de maíz y de los cereales,** en zanja y al aire libre.
 - La formación de **compost** a partir de leguminosas.

LABOR DE FORMACIÓN Y DIVULGACIÓN

- Además de su labor investigadora, 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), en **cursos ambulantes y conferencias** que se impartían por las diferentes **comarcas**, y a través de **4 libros** de enseñanza y **14 publicaciones** de divulgación.



Un curso de alumnos en la Escuela



Entrega de un coche a la Granja- Escuela para Cátedra ambulante por la Diputación Provincial de Zaragoza.

FOMENTO DE LA INDUSTRIA

- Finalmente, se hizo promotor de los resultados que obtuvo. Como podrán apreciar en el póster que se presenta en la exposición, cofundó:
 - La primera industria azucarera de la región en, 1893.
 - La Industrial Química de Zaragoza para la producción de abonos, en 1899.
 - Y, con todo ello, favoreció la creación de la sociedad Minas y Ferrocarriles de Utrillas.

MANUEL RODRIGUEZ AYUSO Y LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

La más interesante e importante de las experiencias que Julio Otero y Manuel Rodríguez Ayuso emprenden en la Granja-Escuela es la aclimatación de la remolacha azucarera a las características climatológicas y edafológicas de la región aragonesa

Además de adaptar el cultivo de la remolacha, en 1892, los ingenieros que dirigían la Escuela consiguieron la afluencia de capitales necesaria para constituir la primera azucarera de la región. Se fundó en 1893 y se denominó Azucarera de Aragón, más tarde bautizada como la “La vieja” para distinguirla de la “Nueva” que se creó en 1990, junto con otras dos más, la del “Rabal” y la “Ibérica” de Casetas, como consecuencia de la pérdida de Cuba y Filipinas, de donde procedía la mayor parte del azúcar. En 1901 sumaban otras cuatro, dos en Calatayud, una en Alagón y otra en Gallur.



Azucarera de Aragón. 1920



Barrio de La Almozara. La química, Medios S XX

Nuevamente aparecen en un consejo de administración al fundar en 1899, junto con Tomás Castellanos, la Industrial Química de Zaragoza, una de las primeras industrias de su sector en nacer, y que fabricará gran parte de los abonos que se consumen en la región, inicialmente en el cultivo de la remolacha y luego en otro tipo de cultivos.

Aparte del cultivo de la remolacha, los avances en forrajes, cereales, vid, tabaco y algodón, avivan implantación de la naciente industria de maquinaria destinada a la agricultura: aperos, prensas para aceite y vino, separadores de semillas, segadoras, pulverizadores, telas metálicas, etc.

Ello fomenta la creación de la empresa “Minas y Ferrocarril de Utrillas” para suministrar el lignito necesario para de las fábricas azucareras, así como la industria metalúrgica, pues se incrementa la demanda de maquinaria.



Estación de Utrillas .