

FASCÍCULO 1.º

REVISTA

DE LA

ACADEMIA DE CIENCIAS

EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

DE

ZARAGOZA



TOMO V

1920



ZARAGOZA

Tip. de F. Gambón-Cañfranc, 3, y Valencia, 2

1921

FASCÍCULO 2.º

REVISTA

DE LA

ACADEMIA DE CIENCIAS

EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

DE

ZARAGOZA



TOMO V

1920



ZARAGOZA

Tip. de F. Gambón - Canfranc, 3 y Valencia, 2

1922

# ÍNDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN ESTE TOMO



	<u>Páginas</u>
I.—Personal de la Academia . . . . .	3
II.—Escalafón general por orden de asistencias . . . . .	7
III.—Protectores de la Academia . . . . .	8
IV.—Discurso de ingreso en la Academia de D. Antonio Lasierra y Purroy, sobre «El Seguro Obrero y la Reconstitución Nacional», el día 26 de Marzo de 1920. . . . .	9
V.—Discurso de contestación por D. Manuel Lorenzo Pardo . . . . .	39
VI.—Antes de la conferencia del Sr. Marvá... . . . .	53
VII.—Teoría de las funciones analíticas de vector, por el <i>R. P. José A. Pérez del Pulgar, S. J.</i> . . . . .	55
VIII.—Pájaros de Aragón (conclusión), por el <i>R. P. Longinos Navás, S. J.</i> . . . . .	83
IX.—Relación de valor entre los metales oro y plata. Discurso de ingreso en la Academia de D. Gonzalo González Salazar el día 28 de Noviembre de 1920 . . . . .	131
X.—Discurso de contestación por D. Adoración Ruiz Tapiador . . . . .	144
XI.—Fitografía experimental. (Criterios de distinción entre especies elementales y variedades) por <i>D. Pedro Ferrando Mas</i> . . . . .	148
XII.—Memoria reglamentaria del curso 1920-21, leída por el Secretario de la Academia, <i>D. Manuel Lorenzo Pardo</i> . . . . .	164

FIN DEL TOMO V

Impreso el día 10 de Junio de 1922

# PERSOÑAL DE LA ACADEMIA

A 1 DE ENERO DE 1920

## JUNTA DE GOBIERNO

PRESIDENTE. *D. Zoel García de Galdeano y Yanguas.*  
VICEPRESIDENTE. *D. Antonio de Gregorio y Rocasolano.*  
TESORERO. *D. Adoración Ruiz y Tapiador.*  
BIBLIOTECARIO. *D. Graciano Silván González.*  
SECRETARIO PERPETUO. *D. Manuel Lorenzo Pardo.*

## ACADÉMICOS NUMERARIOS

### SECCIÓN DE EXACTAS

PRESIDENTE. *D. Miguel Mantecón.*—(Medalla núm. 7). 27 de Marzo de 1916. Avenida Central, «Villa Teresa».

VICEPRESIDENTE. *D. José Rius y Casas.*—(Medalla núm. 13). 27 de Marzo de 1916. Sanz de Varanda, 10.

SECRETARIO. *R. P. Patricio Mozota.*—(Medalla núm. 10). 27 de Marzo de 1916. Colegio de las Escuelas Pías.

*D. Zoel García de Galdeano Yanguas.*—(Medalla núm. 1). 27 de Marzo de 1916. Cervantes, 5.

*D. Manuel Lorenzo Pardo.*—(Medalla núm. 4). 27 de Marzo de 1916. Paseo de la Independencia, 28, dupld.º

*D. Adoración Ruiz Tapiador.*—(Medalla núm. 16). 27 de Marzo de 1916.—Ponzano, 7.

*D. Graciano Silván González.*—(Medalla núm. 19). 27 de Marzo de 1916. Paseo de Sagasta, 7.

*D. Gonzalo González Salazar.* Electo el 4 de Noviembre de 1918.

*D. Pedro Pineda.* Electo el 2 de Diciembre de 1918.

*D. Antonio Lasierra.* Electo el 9 de Enero de 1919.

SECCIÓN DE FÍSICO-QUÍMICAS

- PRESIDENTE. *D. Gonzalo Calamita Alvarez.*—(Medalla número 2). 27 de Marzo de 1916.
- VICEPRESIDENTE. *D. Hilarión Gimeno Fernández-Uizarra.*—(Medalla núm. 5). 27 de Marzo de 1916. Blancas, 8.
- D. Antonio de Gregorio y Rocasolano.*—(Medalla núm. 8). 27 de Marzo de 1916. Alfonso I, 12.
- D. Román P. Marcolain San Juan.*—(Medalla núm. 11). 27 de Marzo de 1916. Sagasta, 20.
- Itmo. Sr. D. Paulino Savirón Caravantes.*—(Medalla núm. 20). 27 de Marzo de 1916. Cinco de Marzo, 3.
- D. Jerónimo Vecino.*—(Medalla núm. 23). 23 de Febrero de 1919. Costa, 4.
- D. Juan Usandizaga.* Electo el 4 de Noviembre de 1918.
- D. Carlos Mendizábal.*—(Medalla núm. 26). 4 de Mayo de 1919. Hernán Cortés, 27.

SECCIÓN DE NATURALES

- PRESIDENTE. *R. P. Longinos Navás, S. J.*—(Medalla núm. 15). 27 de Marzo de 1916. Colegio del Salvador.
- VICEPRESIDENTE. *D. Pedro Ayerbe.*—(Medalla núm. 3). 27 de Marzo de 1916. Sagasta, 15.
- D. Juan Bastero Lerga.*—(Medalla núm. 6). 27 de Marzo de 1916. San Miguel, 6.
- D. Pedro Ferrando Más.*—(Medalla núm. 12). 27 de Marzo de 1916. Sagasta, 9.
- D. Pedro Ramón y Cajal.*—(Medalla núm. 18). 27 de Marzo de 1916.
- D. Angel Gimeno Conchillos.*—(Medalla núm. 24). 25 de Marzo de 1917. Sagasta, 19.
- D. Nicolás Ricardo García Cañada.*—(Medalla núm. 27). 1 de Junio de 1919. Pilar, 17.
- D. José Cruz Lapazarán.*—(Medalla núm. 30). 26 de Enero de 1919. Paseo de Pamplona, 3.

CORRESPONDIENTES NACIONALES

SECCIÓN DE EXACTAS

- D. José Gabriel Alvarez Ude.*—Electo el 3 de Abril de 1916. Fernando VI, 17, Madrid.
- D. Julio Rey Pastor.*—Electo el 3 de Abril de 1916. Marqués de Urquijo, 38, Madrid.
- D. Esteban Terradas e Jlla.*—Electo el 3 de Abril de 1916. Córcega, 331, entlo., Barcelona.
- Excmo. Sr. D. Leonardo de Torres y Quevedo.*—Electo el 4 de Noviembre de 1918. Válgame Dios, 3, Madrid.
- Excmo. Sr. D. Juan Manuel de Zafra.*—Electo el 7 de Abril de 1919. Escuela de Ingenieros de Caminos, Madrid.

SECCIÓN DE FÍSICO-QUÍMICAS

- D. Blas Cabrera y Felipe.*—3 de Abril de 1916. General Martínez Campos, 1, Madrid.
- D. Rafael Luna y Nogueras.*—3 de Abril de 1916. Catedrático en la Universidad. Valladolid.
- D. Manuel Martínez Risco y Macias* -4 de Noviembre de 1918. Fuencarral, 22, Madrid.
- D. José M.<sup>a</sup> Plans y Freyre.*—4 de Noviembre de 1918. Glorieta de Bilbao, 5, Madrid.
- R. P. José A. Pérez del Pulgar, S. J.*-4 de Noviembre de 1918. Alberto Aguilera, 25, Madrid.
- D. Felipe Lavilla* —10 de Marzo de 1919. Prim, 9, Madrid.
- Excmo. Sr. D. José M.<sup>a</sup> de Madariaga* —7 de Abril de 1919. Madrid.

SECCIÓN DE NATURALES

- R. P. Joaquín M.<sup>a</sup> de Barnola, S. J.*—3 de Abril de 1916, Colegio de S. Ignacio, Sarriá (Barcelona).
- D. Alfonso Benavent.*—3 de Abril de 1916. Obras Públicas. Lérida.

- Excmo. Sr D. Santiago Ramón y Cajal* —3 de Abril de 1916. Alfonso XII, 74, Madrid.
- D. Jesús María Bellido y Gollerich* -4 de Noviembre de 1918. Emancipación, 32, torre, Barcelona.
- D. Cayetano Ubeda Saráchaga* —4 de Noviembre de 1918. Bárbara de Braganza, 10, Madrid.
- D. Carlos Pau y Español* —9 de Enero de 1919. Segorbe (Castellón).
- D. Luis M.º Vidal* —7 de Abril de 1919. Diputación, 292, Barcelona.

### CORRESPONDIENTES EXTRANJEROS

#### SECCIÓN DE FÍSICO-QUÍMICAS

- Mr Charles Henry*.—9 de Enero de 1919. París.
- Mr Jean Perrin* —20 de Octubre de 1919. París.

## ESCALAFÓN GENERAL

DE SEÑORES ACADÉMICOS NUMERARIOS  
POR ORDEN DE ASISTENCIAS, EN 1 DE ENERO DE 1920

---

D. Antonio de Gregorio Rocasolano . . . . .	32
R. P. Longinos Navás, S. J. . . . .	31
D. Manuel Lorenzo Pardo. . . . .	29
D. Pedro Ferrando y Más. . . . .	26
D. Zoel García de Galdeano . . . . .	24
D. Adoración Ruiz y Tapiador . . . . .	24
D. Angel Gimeno Conchillos. . . . .	22
D. Pedro Marcolain San Juan. . . . .	22
D. Pedro Ayerbe . . . . .	21
D. Graciano Silván González. . . . .	20
R. P. Patricio Mozota . . . . .	19
D. José Ríus y Casas . . . . .	19
D. Paulino Savirón y Caravantes . . . . .	18
D. Gonzalo Calamita y Alvarez. . . . .	15
D. Hilarión Gimeno Fernández-Vizarra. . . . .	12
D. Carlos Mendizábal . . . . .	10
D. Juan Bastero Lerga . . . . .	9
D. Miguel Mantecón . . . . .	9
D. José Cruz Lapazarán . . . . .	7
D. Jerónimo Vecino Varona . . . . .	7
D. Pedro Ramón y Cajal . . . . .	5
D. Ricardo García Cañada . . . . .	3

---

ESCALAFÓN GENERAL  
DE LOS SEÑORES ASESORES MINEROS  
POR CANTON DE ARAGONIA EN EL AÑO DE 1800

---

## Protectores de la Academia

---

Casino de Zaragoza.

Casino Mercantil.

Canal Imperial de Aragón.

Facultad de Ciencias de Zaragoza.

División Hidrológica del Ebro.

Consejo de Agricultura y Ganadería de Zaragoza

---

DISCURSO DE INGRESO  
DE  
D. ANTONIO LASIERRA Y PURROY

SOBRE

## El seguro obrero y la Reconstitución Nacional

EL 26 DE MARZO DE 1920

°°°°°°°°

Con toda sinceridad confieso, Sres. Académicos, Señoras y Señores, que desde que me fué comunicado el acuerdo de esta Ilustre Corporación, por el que se me dispensaba la singular merced de creerme apto para colaborar con sus miembros meritísimos en las importantes tareas que con tanto acierto realizan, una gran preocupación se apoderó de mí, sin que hasta la fecha haya podido verme libre de ella.

Por el contrario, las circunstancias que, sin la menor relación con mi humilde persona, han venido a concurrir en este acto, exaltan la natural emoción que al presentarme ante vosotros había de experimentar.

Me refiero a la extraordinaria solemnidad con que lo estamos celebrando, por la presencia en él de las ilustres representaciones de la capital de nuestra amada Patria Española y del Instituto Nacional de Previsión, ostentadas dignamente por personas de tan singular relieve social como las de los Sres. Alcalde de Madrid, y Presidente y Consejero Delegado de esta última benemérita institución social.

A todas ellas me complazco en saludar con el mayor respeto, y a todas también rindo el homenaje de consideración y simpatía que sus merecimientos requieren.

Algunos Sres. Académicos, los de mi mayor intimidad conocen, que la causa de mi preocupación, radica en el elevado concepto que la Academia me merece, y en el conocimiento exacto que tengo de mí mismo.

Ellos saben, que si no me hubiera asaltado el temor de mostrarme desagradecido y descortés, hubiera renunciado en más de una ocasión al honor que la Academia se ha dignado dispensarme.

Porque sé bien, que la misión de estos organismos se encamina principalmente al cultivo, adelantamiento y propagación de la alta ciencia; y teniendo esto en cuenta, y pensando en que por haber sido durante mi modesta vida de trabajo, un hombre que ha tenido que actuar siempre sobre las cosas materiales, sobre el hormigón, la piedra, el hierro, y singularmente por la especialidad a que me vengo dedicando, sobre las cuestiones de la Hidráulica aplicada, por lo que en vez de las *moléculas* y de los *filetes líquidos* que la Hidráulica teórica considera, tropiezo en la realidad con los *chorros* y las grandes *masas* de agua; pensando en todo esto, repito, consideré y sigo considerando, que no concurren en mí aquellas circunstancias del hombre de laboratorio, y de la matemática superior, que son menester para poder formar parte de una Academia, como la que con tanto prestigio florece en Zaragoza.

El primero de los artículos de su Reglamento, dice sin embargo, al tratar del objeto de la Academia, que este será no sólo el cultivo, adelantamiento y propagación de la ciencia, sino también la *propagación de sus aplicaciones*.

Esta última finalidad, que la Academia con gran instinto patriótico ha tomado en consideración, según demuestran conferencias recientes por ella organizadas, lo cual no excluye su labor en disciplinas de orden más elevado, es la que me decidí al fin a aceptar muy honrado y agradecido el puesto que la Academia me ofrece, y aquí estoy, para vulgarizar ante vosotros un tema de mucha actualidad, de muchísima transcendencia, y que entra de lleno en la finalidad antes dicha referente a la propagación de las aplicaciones de la Ciencia.

El tema es este:

## LOS RETIROS OBREROS Y LA RECONSTITUCIÓN NACIONAL

### NECESIDAD DE LOS RETIROS OBREROS.

Hace unos cuantos años, después de asistir a la representación del drama en tres actos de Ignacio Iglesias, «LOS VIEJOS», que es de todos los dramas que he visto el que más impresión

me ha producido, adquirí el convencimiento de que el problema social más interesante, entre todos los actuales, era el relativo a los retiros obreros, sobre todo, requiriendo como su resolución definitiva requiere, como indispensable complemento, la de los seguros de invalidez, enfermedad y paro forzoso.

Los obreros, cuando llegan a viejos sin haberse prevenido a tiempo, no suelen tener por regla general más que uno de estos remedios; la mendicidad, el asilo, la asistencia pública u oficial en los países donde existe, o el albergue en el humilde hogar de sus hijos, consumiéndose de tristeza frente a las frialdades o desprecios del yerno o de la nuera.

Ninguno de esos remedios se acomoda con la dignidad de los hombres que se pasaron la vida trabajando. Lo único que se aviene con su dignidad es prevenir con tiempo el riesgo de la vejez mediante el ahorro que les permita evitar los tristes destinos indicados.

El trabajo constituye el solo medio de que dispone el obrero para poder cumplir el deber en que se encuentra de conservar su existencia.

Este deber, y el valor intrínseco del trabajador como persona, engendran su derecho moral a obtener, como retribución de su trabajo lo suficiente para llenar *de un modo razonable*, sus necesidades, y cumplir las obligaciones inherentes a sus relaciones jurídicas.

Las necesidades y obligaciones no cesan cuando al llegar el hombre a la vejez se ve imposibilitado para seguir trabajando; y como el derecho a satisfacerlas y cumplirlas subsiste, porque subsisten las causas que lo engendran, es indiscutible que el producto del trabajo debe permitir, además, el ahorro suficiente, para que el hombre viva cuando por causas independientes a su voluntad no pueda ya trabajar.

Esto por lo que se refiere al aspecto moral de la cuestión. En el económico es evidente que si toda máquina debe ser amortizada en un período de tiempo prudencial, la máquina hombre debe serlo también antes de que llegue al período de vejez.

#### AHORRO SOCIALIZADO.

El ahorro se impone como consecuencia de todo esto, y bueno será por tanto que hablemos de aquella de sus modalidades que permite resolver los problemas relativos a los seguros sociales.

Me refiero a la que aprovecha estas tres fuerzas formidables:  
*La previsión, el interés compuesto y la mutualidad.*

La *Previsión*, según su etimología, es la visión de los sucesos futuros. Es previsor el que se prepara con tiempo para anular o atenuar cuando menos las consecuencias de un riesgo, seguro en unos casos, probable en otros.

Previsor es quien vive cada día como si fuera el último de su vida.

Para el ejercicio de la previsión se necesita inteligencia y voluntad; inteligencia para ver de lejos, voluntad para poner en práctica, con constancia, lo que la inteligencia nos dice.

Los previsores son siempre los más cultos; los ignorantes no son jamás previsores. Por eso se ha podido decir, con razón, que el desarrollo de la previsión mide el desarrollo cultural de los pueblos.

Las ventajas de la *previsión* las veremos muy pronto.

Son evidentes por otra parte; por algo existe el refrán de que *un hombre prevenido vale por dos.*

El *Interés Compuesto*, todos sabemos en qué consiste: en acumular al capital los intereses de cada año para que durante el año siguiente todo produzca interés.

La expresión matemática de este concepto nos la da la conocida fórmula:

$$V_n = v(1 + i)^n \quad [1]$$

en la que  $v$  representa el capital inicial,  $i$  el tipo de interés anual, referido a la unidad,  $n$  el número de años durante los que se acumulan al capital inicial los intereses, y  $V_n$  el capital resultante al final de los  $n$  años.

De la fórmula [1] se deduce esta otra interesante para la resolución del problema que nos ocupa:

$$v = \frac{V_n}{(1 + i)^n} \quad [2]$$

$v$  es lo que se llama *valor actual* de un capital  $V_n$ , descontado al tipo de interés  $i$ , durante  $n$  años.

De la misma fórmula [1] se deduce esta otra interesante también porque permite apreciar la eficacia del *interés compuesto*.

$$n = \frac{\log. V - \log. v}{\log. (1 + i)} \quad [3]$$

Dicha eficacia es tan grande, que un capital colocado a interés compuesto, se duplica en un número de años que se obtiene con suficiente aproximación, dividiendo 70 por el tanto por ciento de interés a que el capital se haya colocado.

Para doblar, en efecto, un capital colocado a interés compuesto se necesita según la fórmula [3], un tiempo

$$n = \frac{\log. 2 - \log. 1}{\log. (1 + i)} \quad [4]$$

Y haciendo uso de los logaritmos neperianos tendremos

$$\begin{aligned} \log_e 2 &= 0.693 \\ \log_e 1 &= 0 \\ \log_e (1 + i) &= i \left( 1 - \frac{i}{2} + \frac{i^2}{3} \&\& \right) \end{aligned}$$

Efectuando las sustituciones en la fórmula [4]

$$n = \frac{0.693}{i \left( 1 - \frac{i}{2} + \frac{i^2}{3} \&\& \right)}$$

y como *i* suele en la práctica tener un valor muy pequeño, pueden despreciarse todos aquellos términos en que está elevado a 2, 3, 4, &. con lo que resulta:

$$n = \frac{0.693}{i \left( 1 - \frac{i}{2} \right)} = \frac{0.693}{i} \left( 1 + \frac{i}{2} \right) = \frac{0.693}{i} + 0.347$$

De aquí una regla práctica muy sencilla.

Para determinar aproximadamente el número de años que se necesitaría para doblar un capital, colocado a interés compuesto a un tanto por ciento determinado, bastará dividir 69 por este tanto por ciento y añadir al cociente 0,35; o también, como suelen hacer los banqueros, bastará dividir 70 por el tanto por ciento de interés.

La tercera fuerza indicada, la *Mutualidad*, resulta de la asociación de los obreros, mediante el convenio de que el esfuerzo de todos sea aprovechado por algunos, solamente: por los que vivan en las fechas sucesivas en que han de percibir las pensiones.

La combinación de estas tres fuerzas, previsión, interés compuesto y mutualidad, constituye el régimen de capitalización de los retiros obreros; y si ese régimen de capitalización aspira a descontar el valor de los hechos eventuales o inciertos, penetra en la esfera del *seguro*.

Los *seguros*, según es bien sabido, derivan de una concepción matemática aplicada a los números que la estadística suministra. Constituyen una aplicación del cálculo de probabilidades, el cual demuestra, de acuerdo con la experiencia, que los fenómenos de orden natural, como el de la vida de los hombres, aunque parezca, cuando se les mira aisladamente, que se suceden de un modo desordenado, obedecen sin embargo, a leyes bien definidas, que observaciones pacientes, realizadas sobre grupos numerosos descubren.

Libros enteros se han escrito, describiendo cómo se han llevado y se deben llevar a cabo esas observaciones para llegar a formar las diferentes tablas de mortalidad.

Vosotros conocéis seguramente, cómo después de practicadas esas observaciones, se procede gráfica o analíticamente al ajuste y graduación de las tablas.

Una de éstas, la adoptada para la resolución de los problemas relacionados con los retiros obreros en España, es la R. F. de los rentistas franceses, reconocida por todos los actuarios como muy adecuada para los países occidentales de Europa.

La mencionada tabla es la siguiente:

Edad — x	Supervivientes — $l_x$	Fallecimientos — $d_x$	Probabilidad de morir en el año — $q_x$	Probabilidad de sobrevivir en el año — $p_x$
0	1.000.000	36.015	0.03602	0,96398
1	963.985	26.497	0,02749	0,97251
3	937.488	19.550	0,02085	0,97915
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
x	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$p_x$
x + 1	$l_{x+1}$	$d_{x+1}$	$q_{x+1}$	$p_{x+1}$
x + 2	$l_{x+2}$	$d_{x+2}$	$q_{x+2}$	$p_{x+2}$
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
x + n	$l_{x+n}$	$d_{x+n}$	$q_{x+n}$	$p_{x+n}$
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
100	103	59	0,57711	0,42289
101	44	27	0,61181	0,38819
102	17	11	0,64670	0,35330
103	.6	4	0,68147	0,31853
104	.2	1	0,71578	0,28422
105	.1	1	0,74527	0,25473

Los datos en ella contenidos manifiestan, por ejemplo, que de  $l_x$  individuos de  $x$  años de edad, han muerto  $d_x$  en un año. La probabilidad, pues, de que el individuo muera a esa edad, es de

$$\frac{d_x}{l_x} = q_x$$

De los  $l_x$  individuos, llegan a la edad de  $x + 1$  años  $l_{x+1}$ .

Luego la probabilidad de que el individuo no muera durante el año, es

$$\frac{l_{x+1}}{l_x} = p_x$$

La suma de las dos probabilidades, la de que un individuo muera y la de que sobreviva (uno de cuyos acontecimientos tiene que ocurrir) es igual a la unidad, que es el símbolo de la certeza.

El problema fundamental para resolver los problemas de seguros es éste.

«El valor de una suma cuyo pago dependa de una contingencia, es el *valor actual* de dicha suma tal como antes se definió por medio de la fórmula [2], multiplicado por la probabilidad de que la contingencia ocurra.»

Así, por ejemplo, si un individuo de  $x$  años, ha de percibir una peseta si llega a la edad de  $x + 1$ , el valor actual de esta peseta será  $v \cdot p_x$  siendo  $v$  el valor que se obtiene por medio de la fórmula [2].

Si el individuo hubiera de dejar una peseta a sus herederos o causa — habientes en caso de morir dentro del año que media entre las edades  $x$  y  $x + 1$ , el valor actual de esa peseta sería  $v \cdot q_x$ .

De esta manera sencillísima se pueden calcular las cantidades o *primas*, como en términos actuariales se dice, correspondientes a los seguros en los casos de vida o muerte.

Así, por ejemplo, si los  $l_x$  individuos de la tabla de mortalidad, todos ellos de  $x$  años; se reúnen para asegurarse mutuamente una renta anual de una peseta, con objeto de percibirla los que vivan en cada uno de los años sucesivos, ¿qué *prima* deberá pagar cada uno de ellos?

El valor actual de las rentas a pagar al llegar a la edad  $x + 1$  será  $v \cdot p_x \cdot l_x$  pesetas; y como  $p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}$ , el valor actual será también igual a

$$v \cdot \frac{l_{x+1}}{l_x} \cdot l_x = v \cdot l_{x+1}$$

Lo cual es muy natural, puesto que a dicha edad llegan, según la tabla,  $l_{x+1}$  individuos, y para poder dar a cada uno su peseta de renta, no hará falta arbitrar desde luego esta misma cantidad, sino su valor actual o sea una menor, que colocada, al tipo de interés que se convenga, se convierta al cabo del año en esas  $l_{x+1}$  pesetas.

A la edad de  $x + 2$  años llegarán  $l_{x+2}$  individuos, cuyas rentas exigirán otras tantas pesetas.

Y como el valor actual de una peseta pagadera al fin de dos años es  $v^2$ , la cantidad que habrá de arbitrase al constituirse en Sociedad para pago de la segunda renta, será igual a  $v^2 \cdot l_{x+2}$ .

De igual manera, para el pago de la tercera renta habrá de

arbitrarse una suma igual a  $v^3 \cdot l_x + 3$ ; para la cuarta  $v^4 \cdot l_x + 4$  y así sucesivamente.

La suma total que deberán reunir los mutualistas será, pues, igual a

$$v \cdot l_x + 1 + v^2 \cdot l_x + 2 + v^3 \cdot l_x + 3 + \& \dots$$

y como son en número de  $l_x$  la cantidad  $a_x$  que cada uno deberá pagar, se obtendrá por medio de la fórmula

$$a_x = \frac{v \cdot l_x + 1 + v^2 \cdot l_x + 2 + v^3 \cdot l_x + 3 + \& \dots}{l_x}$$

Si en vez de constituir la mutualidad a la edad de  $x$  años, la constituyeran a la edad de  $x + 1$  la fórmula se convertiría en

$$a_{x+1} = \frac{v \cdot l_x + 2 + v^2 \cdot l_x + 3 + v^3 \cdot l_x + 4 + \& \dots}{l_x + 1}$$

La cuestión no puede ser más sencilla; pero si en la práctica hubieran de calcularse así las cosas, el trabajo sería abrumador.

Obsérvese en efecto, que ninguna de las operaciones parciales, que habría que hacer para calcular  $a_x$ , serviría para calcular  $a_{x+1}$  porque el índice de  $v$  y el subíndice de  $l$  nunca se corresponden; pero si multiplicamos los dos términos de la fracción primera por  $v^x$  y los de la segunda por  $v^{x+1}$  tendremos

$$a_x = \frac{v^{x+1} \cdot l_x + 1 + v^{x+2} \cdot l_x + 2 + v^{x+3} \cdot l_x + 3 + \& \dots}{l_x \cdot v^x}$$

$$a_{x+1} = \frac{v^{x+2} \cdot l_x + 2 + v^{x+3} \cdot l_x + 3 + v^{x+4} \cdot l_x + 4 + \& \dots}{l_x + 1 \cdot v^{x+1}}$$

Entonces los índices y los subíndices expresados se corresponden y en la fórmula de  $a_x$  entran todos los valores que contiene la de  $a_{x+1}$ , de modo que las operaciones que se hacen para una edad cualquiera, sirvan para las edades superiores. Haciendo  $v^x \cdot l_x = D_x$  '  $v^{x+1} \cdot l_x + 1 = D_{x+1}$  &...

resultará 
$$a_x = \frac{D_{x+1} + D_{x+2} + D_{x+3} + \& \dots}{D_x}$$

y llamando  $N_x$  al numerador

$$a_x = \frac{N_x}{D_x}$$

Para cada tabla de mortalidad en combinación con los tipos de interés corriente, se han construido tablas denominadas *conmutativas*, donde se consignan junto a cada edad los valores

de  $D_x$  y  $N_x$  y ello permite rápida y fácilmente calcular los diferentes valores de  $a_x$  y  $a_x + 1$ .

Cada uno de estos valores es lo que en términos actuariales se denomina *prima neta o pura, única*.

Llábase *única* porque con su desembolso *único*, es decir, sin nuevos desembolsos, se adquiere el derecho a la renta. Llámase *neta* o *pura* porque no comprende más que el valor intrínseco de la renta que con su desembolso se compra.

En la práctica a las *primas puras* se añade una cierta cantidad para gastos de administración; y si se trata de empresas mercantiles, otra cantidad además, para reparto de beneficios.

Las rentas pueden ser *inmediatas* o *diferidas*, y en cada una de estas modalidades, *temporales* o *vitalicias*.

La prima  $a_x$  de la fórmula anterior, es la correspondiente a una renta *vitalicia inmediata*, porque se trata de una renta que ha de percibirse desde el cumpleaños *inmediato* al en que se paga la prima, y el derecho a percibir la renta dura mientras viva el titular.

Si se tratara de una renta *temporal inmediata*, la fórmula sería igual a la anterior, pero con el numerador reducido al número de términos correspondientes a los años de duración.

Si de una renta *vitalicia diferida* a  $n$  años, es decir, de una renta que no se había de percibir hasta trascurrido el período de  $n$  años, fácil sería ver, acudiendo a los mismos razonamientos anteriores, que la prima pura única que se determina con el símbolo  $n/a_x$  vendría dada por la fórmula

$$n/a_x = \frac{v^{n+1} \cdot l_{x+n+1} + v^{n+2} \cdot l_{x+n+2} + \&...}{l_x}$$

fórmula a la que se puede aplicar el mismo artificio ya explicado, con lo que se convertiría en esta otra

$$n/a_x = \frac{v^{x+n+1} \cdot l_{x+n+1} + v^{x+n+2} \cdot l_{x+n+2} + \&...}{l_x \cdot v^x} = \frac{N_{x+n}}{D_x} \quad [5]$$

perfectamente calculable con el auxilio de los valores de las tablas *conmutativas*.

El caso de esta fórmula, es el de las pensiones obreras de retiro, que son pensiones o rentas *vitalicias diferidas* que no

han de percibirse más que desde el momento en que los obreros cumplan edades convenidas, que generalmente son las de 55, 60 o 65 años.

La fórmula [5], nos dice que para un valor de  $x$  determinado, cuanto mayor sea  $n$  o sea el período diferido, la prima a pagar por una renta definida será más pequeña, porque el numerador será menor por ser más reducido el número de pensionistas y mayor la eficacia del interés compuesto.

Cuanto menor sea  $x$ , si la renta y la edad de retiro no varían, mayor será  $n$  y por idéntica razón la prima será menor.

Para una renta determinada las primas son pues tanto menores, cuanto menor es la edad del afiliado y mayor el período diferido.

Comparando esta cuestión con la energía hidráulica, se ve que, así como una fuerza determinada de un cierto número de kilográmetros, puede obtenerse con mucha altura y poco caudal de agua, o con mucho caudal y poca altura, así una renta puede obtenerse con mucho tiempo y poco dinero o con mucho dinero y poco tiempo.

Como se ve, es de la mayor importancia prever con tiempo el riesgo de la vejez para empezar a practicar el seguro cuanto antes.

Así por ejemplo: si a los 65 años quisiera un obrero procurarse una renta vitalicia de 365 pesetas anuales, tendría que efectuar un desembolso partiendo de una capitalización de 3,50 % y de las tablas de mortalidad R. F. de 3.509,50 pesetas.

Si se hubiera preocupado de comprar la renta a los 25 años, edad a cumplir en el próximo venidero cumpleaños, aplazando su percepción hasta cumplidos los 65, el valor de la *prima única* hubiera sido de 527,15 pesetas; y como el Estado, por lo que luego se verá, le abonaría 12 pesetas en concepto de bonificación, el desembolso quedaría reducido a 515,15 pesetas: casi siete veces menor.

Si por no desembolsar de una vez estas 515 pesetas quisiera lograr igual renta mediante 40 imposiciones o primas iguales y sucesivas, hecha cada una de ellas en cada uno de los años que abarca el período diferido, entonces la prima o imposición anual sería de 26,72 pesetas; y como cada año el Estado le daría la bonificación de 12 pesetas, el desembolso anual quedaría reducido a 14,72 pesetas.

#### VENTAJAS DE LA PRIMA ÚNICA

Conviene hacer sobre este *desembolso anual* una interesante observación, para subrayar las interesantes características del sistema de capitalización que estoy describiendo.

No se trata de una *prima anual* como las denominadas de este modo, en los contratos de seguros de vida. En éstos, el asegurado se compromete a pagar el precio del seguro convenido a plazos; pero no consolida absolutamente su derecho en tanto no haya pagado con regularidad todos los plazos. La falta de pago de alguno de éstos, ocasiona los quebrantos consiguientes al incumplimiento de un contrato.

En los contratos referentes a los retiros obreros, las imposiciones y bonificaciones efectuadas durante cada año, constituyen una *prima única*: de tal manera, que en el caso de que tratamos, el obrero al efectuar la entrega en cada año, compraría una renta vitalicia determinada, siempre decreciente, por ser cada vez menor el período diferido y mayor el riesgo de mortalidad.

La suma de todas las rentas compradas daría la renta total que el titular habría de percibir, y el hecho de haber considerado 40 primas sucesivas iguales, no tiene aquí otro alcance, que, el de patentizar el pequeño esfuerzo anual que el obrero habría de hacer para lograr el mismo resultado que con el esfuerzo anteriormente indicado realizado de una vez.

Si efectuaba los 40 desembolsos, o lo que es igual, si pagaba las 40 *primas únicas*, su renta al cumplir la edad de retiro sería de 365 pesetas al año; y no llegaría a esta cifra si dejara de pagar alguna prima.

La pensión es función del número e importe de las imposiciones y bonificaciones hechas en la cuenta individual del afiliado durante todo el período diferido. El titular no está obligado a imponer cantidad fija determinada ni se le exige que haga sus imposiciones con periodicidad. *Ni la intermitencia, ni la falta absoluta de aportaciones subsiguientes, ocasiona pérdida alguna de las anteriormente hechas.*

Estas ventajas que el principio actuarial de la *prima única* determina no son solas: de la aplicación de este principio se derivan otras importantísimas, como las que se refieren a la flexibilidad del sistema y a las seguridades que ofrece.

En efecto: al pagar la *prima única* el titular consolida por

modo definitivo su derecho a la renta correspondiente, pudiendo decirse que la compró al contado. La entidad aseguradora queda comprometida a pagarla oportunamente, y a tener siempre garantizado el pago.

No importa que esta compra de pensión se haya efectuado en determinadas condiciones, para que las compras de las pensiones subsiguientes, puedan efectuarse en condiciones distintas, si así conviene: con arreglo a tablas de mortalidad diferentes, con tipo de capitalización mayor o menor, etc., etc.

La flexibilidad del sistema es, pues, evidente y la seguridad que ofrece muy grande, porque los contratos se efectúan conforme aconsejan las circunstancias del momento, en cuanto a la mortalidad y al interés del dinero.

#### SEGURO A CAPITAL CEDIDO.

El fundamento de las fórmulas que permiten obtener los valores de las primas únicas a pagar para adquirir el derecho a una renta vitalicia determinada, en las condiciones que dejamos expuestas, radica, como se ha visto, en las *ideas de mutualidad*. Los afiliados, los titulares, los que se asocian para procurarse la renta, lo hacen mediante el convenio de ceder, los que vayan falleciendo, a los supervivientes, los capitales acumulados a virtud de las imposiciones efectuadas.

El asociado en estas condiciones no tendrá *capital propio* ni *renta propia*; tendrá derecho a la renta desde el cumplimiento de la edad del retiro, mientras viva; pero al morir, sea cualquiera el momento en que la muerte ocurra, los herederos de los derechos que en la asociación le correspondan, no serán sus parientes, sino sus compañeros mutualistas.

Por eso los contratos de retiros obreros así efectuados se denominan *contratos a capital cedido*.

Esta modalidad del seguro es la conveniente para el caso en que los obreros no tengan que preocuparse más que de sí mismos.

#### SEGURO A CAPITAL RESERVADO.

Pero si el obrero tiene familia....., ¿Cómo no pensar en ella al contratar el seguro?

Deberá entonces realizar un sacrificio mayor, destinando una parte del sacrificio para sí y reservando otra parte para

los suyos; tendrá que acudir a lo que se llama seguro a *capital reservado*.

En los seguros de esta clase se contrata desde luego la pensión vitalicia de vejez, pero estipulando al mismo tiempo *que la totalidad o parte de las imposiciones hechas por o para el titular, serán devueltas, al ocurrir el fallecimiento de éste, a sus herederos o causa-habientes.*

La pensión a *capital reservado* es, pues, una operación formada por una pensión a *capital cedido* y un *seguro de vida* complementario, pagadero en caso de muerte del interesado.

Su coste es, pues, la suma del de la *pensión vitalicia a capital cedido* y del de dicho *seguro de vida*.

Los razonamientos que pudiéramos emplear para conocer las primas únicas correspondientes a estos seguros, son idénticos a los que sirven para determinar las primas únicas en el caso de las pensiones a capital cedido, con la sola diferencia de actuar sobre los datos  $q_x$  de la tabla de mortalidad referentes a las probabilidades de muerte, en vez de las de vida,  $p_x$  o sobre los datos  $d_x$  de la columna de los fallecimientos, en vez de los  $l_x$  de supervivientes.

Así obtendríamos en el segundo caso para valor de la prima única

$$n/A_x = \frac{v \cdot d_x + v^2 \cdot d_{x+1} + v^3 \cdot d_{x+2} + \&}{l_x}$$

con  $n$  términos en el numerador si se trata de un *seguro temporal* durante  $n$  años o

$$A_x = \frac{v \cdot d_x + v^2 \cdot d_{x+1} + v^3 \cdot d_{x+2} + \&}{l_x}$$

con tantos sumandos en el numerador como años median desde la edad  $x$  hasta el final de la tabla de mortalidad, si se trata de *seguro de vida entera*.

Y usando del mismo artificio anteriormente explicado

$$A_x = \frac{v_{x+1} \cdot d_x + v_{x+2} \cdot d_{x+1} + v_{x+3} \cdot d_{x+2} + \&}{l_x \cdot v_x}$$

y haciendo

$$v_{x+1} \cdot d_x = C_x \quad , \quad v_{x+2} \cdot d_{x+1} = C_{x+1} \quad \&$$

$$A_x = \frac{C_x + C_{x+1} + C_{x+2} + \dots}{D_x} = \frac{M_x}{D_x}$$

El seguro temporal durante  $n$  años se ve claramente que exigiría la siguiente prima:

$$n/A_x = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x}$$

La prima parcial correspondiente al seguro de vida de que se trata, más la de la pensión, determinan, como os dije antes la prima total del seguro a CAPITAL RESERVADO, que tiene como en el caso del seguro a capital cedido el caracter de *prima única*.

#### COMBINACIONES DEL SEGURO

:: A CAPITAL RESERVADO ::

Los seguros de esta clase se prestan a muchas combinaciones, pero de ordinario son preferidas las cuatro siguientes que se suelen designar con las mayúsculas que se indican.

T. Puede estipularse la devolución de todas las entregas efectuadas cualquiera que sea el momento en que ocurra el fallecimiento del asegurado.

M. Puede estipularse que en idénticas condiciones sea devuelta solamente la mitad de la suma de las entregas.

T. A. Que la totalidad de las entregas sea devuelta solamente si el fallecimiento del asegurado ocurre antes de empezar a percibir la renta vitalicia contratada, y

M. A. Que con la misma condición relativa al momento de ocurrir el fallecimiento, se convenga en que no se devuelva más que la mitad de las sumas entregadas.

Cada uno de estos contratos satisface conveniencias diferentes. Si se trata de un obrero soltero, sin familia, que no necesita la previsión más que para él solo, debe contratar el seguro a *capital cedido*, con lo que con menores imposiciones obtendrá la renta que desee.

Si por el contrario, el obrero tiene hijos a quienes debe educar y supone, como lógicamente puede suponer, que al llegar a viejo y estar en condiciones de empezar a percibir la renta contratada, sus hijos estarán ya en condiciones de ganarse la vida ellos solos, entonces le conviene el seguro a capital reservado con derecho a la devolución de la mitad o de todas las entregas efectuadas, si su fallecimiento ocurre *antes* de llegar a la edad de percibir la renta.

Por último, si el obrero quiere combinar la previsión personal con el seguro de vida, es decir, si quiere ser previsor para él y para los que de él dependen, entonces deberá contratar el seguro a *capital reservado* con devolución de la mitad o de todas las entregas, cualquiera que sea la época en que su fallecimiento ocurra, bien sea *antes* o *después* de haber empezado a percibir la renta.

De lo dicho hasta aquí, se infiere, que el seguro más barato, es decir, el que con menos esfuerzo conduce a una pensión determinada, es el seguro a *capital cedido*.

En el de la combinación T. los afiliados deben contribuir para formar capital reservado para todos los individuos del grupo, mientras que en la combinación T. A. sólo precisa formarlo para los que mueran antes de llegar a la edad del retiro.

De un grupo, por ejemplo, de mil individuos de 25 años, afiliados en la combinación T. A. mueren antes de la edad de retiro 405, y solamente para éstos se constituye el fondo de capital reservado; en la combinación T. hay que constituirlo para los mil, pues unos antes de la edad de retiro y otros después, todos ocasionarán un pago al morir.

Las combinaciones M. A. y M. requieren en cuanto a los capitales reservados un esfuerzo mitad de los correspondientes a las T. A. y T. respectivamente.

Puede ocurrir que un obrero contrate un seguro a *capital reservado* y llegue un momento en que desaparezcan las circunstancias que le llevaron a realizarlo. No interesándole más que su porvenir, puede transformar el seguro a *capital reservado* en seguro a *capital cedido*. Entonces se le devuelve una cierta cantidad que le coloca justamente en las mismas condiciones que si desde un principio hubiera contratado el seguro a capital cedido. Las entregas sucesivas que haga, le darán derecho a la pensión correspondiente con arreglo a las condiciones del nuevo contrato. De igual manera, como en cada momento las entregas o imposiciones efectuadas dan derecho a una renta a partir de la edad estipulada, si el obrero por un accidente se invalidara para seguir trabajando, podría transformar esa renta *diferida* en una renta *inmediata* que naturalmente sería menor que la *diferida*, y tanto menor cuantos más años le faltaran para llegar a la edad en que debía empezar a percibir esa renta; si bien se atiende a compensar

esta minoración con una bonificación extraordinaria de invalidez. De aquí que el sistema de los retiros obreros no sólo permite contratar pensiones, sino subvenir a las contingencias de una invalidez prematura.

Este importante problema de la invalidez, que por el momento no está más que iniciado, será resuelto definitivamente muy en breve.

#### EL SEGURO OBLIGATORIO.

Hasta la fecha, ni los obreros por sí, ni los patronos por ellos, tienen obligación de practicar el seguro de los retiros obreros. Mas cuando se efectúa algún seguro, el Estado, como órgano soberano de la solidaridad social, bonifica las imposiciones correspondientes con la suma máxima de 12 pesetas anuales por asegurado.

Este régimen es el que se denomina de LIBERTAD SUBSIDIADA.

Muy pronto, por virtud de lo dispuesto en el Real decreto de 11 de Marzo de 1919, el seguro será obligatorio y alcanzará a la población asalariada comprendida entre las edades de 16 a 65 años, cuyo haber anual, por todos los conceptos, no exceda de 4000 pesetas.

Se considera clasificada la población asegurada en dos grupos o secciones; uno formado por los individuos que, al entrar este decreto en vigor, no hayan cumplido 45 años, y otro constituido por los que excedan de dicha edad.

La pensión inicial para los individuos que compongan el primer grupo se fija, supuesta la continuidad del trabajo, en 365 pesetas anuales desde la edad de 65 años.

Para los del segundo grupo, no se practicará EL SEGURO SOCIALIZADO tal como se ha descrito anteriormente, sino que se abrirá para cada uno de ellos una libreta en las Cajas de ahorro sometidas al protectorado del Ministerio de la Gobernación o en la Caja postal, llevando a dicha libreta las imposiciones correspondientes.

Llegada la edad de retiro, si la suma acumulada en la libreta fuese suficiente para constituir una renta vitalicia inmediata de 180 pesetas anuales, el obrero entrará en posesión de esa renta. En caso contrario, será transferido el capital de la libreta de ahorro a la institución de carácter público o social a que atri-

buya la ley la obligación de asistencia de ancianos, hasta su fallecimiento.

En defecto de la aludida institución, podrá hacerse la transferencia a la Entidad privada o al particular que tome a su cargo el sostenimiento del anciano, y a falta de una y otro, al interesado; pero en ambos casos se hará en términos tales que resulten convenientemente condicionados las cantidades y los plazos de los reintegros.

Por el momento lo obligatorio del seguro, no reza más que con el Estado y con la clase patronal, debiendo contribuir el primero con 12 pesetas anuales por cada asegurado y el segundo con la cantidad complementaria precisa, según la tarifa legal, para constituir la pensión indicada en el supuesto de la continuidad del trabajo.

La cuota correspondiente a cada obrero, que se abonará a cada una de sus cuentas particulares, será distinta según su edad, pero, con objeto de facilitar la recaudación y evitar, además la selección que los patronos pudieran hacer entre los obreros, prefiriendo los más jóvenes, puesto que las cuotas respectivas serían menores, se ha fijado la cuota media de 10 céntimos por obrero y día de trabajo, o tres pesetas por obrero y mes, por corresponder esta cifra a la edad media actual de los asalariados comprendidos entre las de 16 y 45 años. Los de edad superior a ésta, tendrán también las 3 pesetas mensuales de cuota patronal.

Claro está que cada año entrará en la masa asalariada un determinado número de obreros de 16 años, disminuyendo, al mismo tiempo, por mortalidad, el número de los obreros de edades superiores, lo que dará lugar a una disminución en la edad media y, subsiguientemente, en la cuota de recaudación.

Esta cuota no llegaría a una peseta mensual cuando los asalariados que tengan 16 años al entrar en vigor el régimen obligatorio, cumplan la edad de 65 años.

De desear es sin embargo, que la cuota mensual de tres pesetas no sólo no se reduzca, sino que se aumente si preciso fuera, para que con ella, con la que en su día se obligue a contribuir a los asalariados, y con la bonificación del Estado, puedan acometerse los demás seguros sociales, como los de invalidez, enfermedad, paro forzoso, etc., etc., que son indispensables para que no sufran interrupción los recursos del trabajador.

La pensión adquirida, según el régimen obligatorio, es una pensión de las que hemos denominado antes «a capital cedido»; pero además de ella los obreros, a los patronos, si quieren pueden convertirla, mediante imposiciones complementarias, en otra a «capital reservado». Pueden asimismo adelantar, si lo desean, la edad fijada para el retiro.

La obligación del seguro se reduce únicamente a la constitución de la «pensión a capital cedido», en las condiciones expuestas.

Parece raro a primera vista, que, siendo los obreros los primeramente interesados en las pensiones de vejez, la ley no les obligue a contribuir a su formación.

El motivo de no haberles obligado por el momento, está no sólo en las razones que pudieron alegarse cuando se dictó la disposición oficial, referentes a la imposibilidad de ahorrar en que se encontraban los obreros, por lo bajo de los salarios y lo caro de las subsistencias, sino en que, limitándose por el momento la obligación al Estado y a los patronos, como partícipes en los beneficios dimanados del trabajo, los obreros cuidarán mejor de que las obligaciones patronales se cumplan, evitándose de este modo el fracaso registrado en Francia con el seguro obligatorio, en donde los obreros, sin duda por no pagar sus cuotas, no denunciaban a los patronos que eludían el pago de las suyas respectivas.

De desear es, sin embargo, que, por lo que contribuye el ahorro a la educación de quienes lo practican, (sobre todo a la educación de la voluntad) el período inicial en que el obrero no ha de contribuir directamente a la formación de su pensión de retiro, se reduzca al menor tiempo posible.

La contribución de la clase patronal tiene el carácter de un complemento de salario; y, si bien es cierto que pudiera entregarlo al obrero al mismo tiempo que el jornal, como está destinado a subvenir a las necesidades futuras del obrero, el Estado hace muy bien en que dicha parte sea retenida y no entregada.

Los inconvenientes que se derivarían de no hacerlo así los enumeraba de esta manera el eminente sociólogo y amigo mío D. Severino Aznar.

A. La generalidad de los obreros se quedarían sin pensión y se frustraría así por tanto un tal vital derecho suyo, porque no ahorrarían la parte [destinable a las necesidades futuras y menos con la constancia requerida.

Y esto ocurriría: primero, porque lo gastarían en satisfacer

las necesidades presentes que son más apremiantes que las futuras; segundo, por la presión de la imitación, del medio social que los empuja al lujo y al placer; tercero, por el ejemplo de las otras clases sociales; cuarto, por la creciente estimación que tienen de ellos mismos: si creen que son los reyes, los amos, y deben ser los dictadores ¿por qué vivir con privaciones?; para el mañana todo será suyo y de ellos no necesitan preocuparse: quinto, porque al reservar para la necesidad futura lo que puede gastarse en el placer, la comodidad o la elevación del nivel social, en el presente, significa sacrificio habitual y nadie les ha creado el hábito.

B. Si la generalidad de los obreros se quedara así sin pensión, no sólo se frustraría el derecho vital de que hemos hablado, sino que se pondría en peligro el bien común. El Estado debe evitarlo -a- porque tiene el deber de buscar garantías para el derecho, y más si es derecho de masas, y más si estas masas son económicamente débiles; y -b- porque tiene el deber fundamental de atender al bien común.

En un régimen democrático el Estado tiene más deberes con los que menos tienen. Tienen menos los obreros, y por eso lo que tienen debe ser preferentemente garantido. Su derecho a la vida en la vejez no lo garantiza el Estado haciendo que el patrono le pague todo al mismo tiempo. Luego debe rechazar ese procedimiento e impedir que se lo dé todo en especie o en dinero; debe reservarle la parte que haga efectiva su derecho a la vida en la vejez.

La Sociedad es como un organismo social y entre sus clases y entre sus individuos hay una solidaridad análoga a la que hay entre los órganos y células del organismo físico. Ninguna clase ni ningún individuo puede vivir vida civilizada, sin relación y cooperación de las otras clases e individuos y menos en sociedades adelantadas y de afinada división del trabajo. De la enfermedad o malestar de una clase social, se resiente la sociedad entera, como está malo el organismo todo cuando tiene un órgano enfermo. Si el órgano enfermo es vital, la perturbación del organismo lo lleva a grandes peligros. Si la clase social enferma es vital, y lo es el proletariado por constituir la inmensa mayoría de la sociedad y por la necesidad de su función, toda la sociedad está perturbada.

Está, pues, en su lugar, que los patronos tengan la obligación de no entregar a los obreros la parte del salario destinada a la formación de las pensiones de vejez.

Los patronos que se anticipen al régimen obligatorio de los retiros obreros, disfrutarán de las ventajas que enumera la base 3.<sup>a</sup> del R. D. citado, y además el Estado, en vez de contribuir a la formación de la pensión con 12 pesetas anuales, contribuirá con 15.

Los obreros que contribuyan espontáneamente para mejorar su pensión, recibirán asimismo bonificaciones especiales.

Se dice que la pensión de 365 pesetas anuales, resulta demasiado pequeña, y así es en efecto; pero si se considera que el anciano que la recibe no es ya el jefe de la familia, sino un individuo de ella, y se observa que contribuye a los gastos de la casa, con un tanto por ciento no despreciable de los ingresos que la familia tiene, ya no resulta tan pequeña.

Además debe considerarse también, que dicha pensión se forma con las imposiciones del Estado y de la clase patronal, lo cual no excluye que el obrero pueda contribuir con algo para aumentar la renta.

Con un esfuerzo de 26'72 pesetas anuales desde los 25 años, podría procurarse otras 365 pesetas más, según vimos en el ejemplo que hube de consignar al explicar el mecanismo de los seguros a capital cedido. Y si empezando a ejercitar la previsión desde niño en una mutualidad escolar, se hubiera procurado una dote infantil de 527'15 pesetas a los 25 años, en lo que no puede verse ninguna dificultad, podría entonces el obrero, según se vió en el indicado ejemplo, procurarse otras 365 pesetas más.

Y se ve por todo esto que el problema de la vejez tiene solución satisfactoria, y por tanto razonable, porque razonable es que el Estado, como representante de la sociedad, el patrono, como partícipe inmediato de los beneficios del trabajo, y el trabajador, como directamente interesado, contribuyan a la formación de los retiros obreros.

EL INSTITUTO NACIONAL DE PREVISIÓN.

Este organismo, que es el instrumento del seguro, fué creado por ley de 27 de Febrero de 1908, para establecer, fomentar y difundir los seguros sociales en España.

Llena, por tanto, dos funciones: una educadora y de propaganda de las ideas de previsión, y otra práctica, que consiste, por ahora, en contratar las operaciones del seguro de retiros obreros.

Tiene personalidad administrativa y fondos propios, diferentes de los del Estado, y goza de capacidad jurídica para adquirir, poseer y enajenar bienes, contratar préstamos, y acudir a la vía judicial en representación de los asociados.

Como organismo director figura un Consejo de Patronato presidido por un representante del Gobierno, cargo que se viene confiriendo a personalidades de nacional prestigio, como lo demuestra el que fuera D. Eduardo Dato el primer Presidente y le sucediera después el por mil conceptos ilustre General Marvá.

Las funciones ejecutivas corresponden a una junta de Gobierno elegida por el consejo y formada por cinco vocales, entre ellos el Consejero Delegado.

Este importantísimo cargo lo viene desempeñando desde la creación del Instituto el Sr. Maluquer, aquí presente, verdadero apóstol de la previsión española.

Constituye el Instituto un ejemplo elocuentísimo de lo que cabe esperar de la *nueva descentralización* de los *servicios públicos*, de que tan concienzudamente trató nuestro querido paisano Antonio Royo Villanova en el discurso que hubo que leer en la Universidad de Valladolid, en la solemne inauguración del curso académico de 1914 a 1915. Bien es verdad que ello es así porque la organización del Instituto, está integrada no sólo por elementos *técnicos* muy competentes, y por elementos *interesados* (obreros y patronos) muy respetables, sino por aquel otro elemento personalísimo de gran valor espiritual indispensable, como dice Royo, para toda obra colectiva: la *vocación*, encarnada en este caso, en el benemérito Sr. Maluquer.

El Instituto, merced a una organización admirable, tiene clasificadas y agrupadas, con arreglo a un criterio irreprochable, las obligaciones que contrae, con lo que conoce en todo momento su cuantía y las fechas precisas en que habrán de hacerse efectivas.

Con estos datos, se determina fácilmente el *valor actual* de todas las obligaciones: y la suma de todos los valores actuales, constituye el total del *pasivo neto técnico* del Instituto en la fecha a que los valores actuales se refieren.

El Instituto, por ministerio de la ley, debe tener constantemente el importe de este *pasivo neto* invertido en valores de primer orden, o en hipotecas seguras que le renten, por lo menos el 3 y  $\frac{1}{2}$  ‰ a que capitaliza los seguros. Así, la garantía

para los asegurados es completa. Por eso el importe del *pasivo neto* se denomina también *reserva matemática del Instituto*.

El cálculo de los *valores actuales* o *reservas matemáticas* de cada obligación del Instituto, se reduce al de las *primas únicas* correspondientes; porque el valor actual de la obligación del asegurador, es igual a la edad alcanzada por el asegurado, a la *prima única* que éste debería pagar si hubiera de comprar la renta diferida que dicha obligación supone.

Infiérese de lo expuesto, que cuando el régimen del seguro obligatorio alcance su período de normalidad, las reservas matemáticas correspondientes a los seguros obreros de retiro llegarán a sumar muchos millones de pesetas.

Además de estas reservas, se podrá disponer, para mayor garantía de los asegurados, de otro fondo contingente formado con los beneficios que se obtengan al colocar el dinero de las reservas a mayor interés que el 3 y  $\frac{1}{2}$  de capitalización adoptado para las operaciones de los seguros, y con los que se derivan de la menor mortalidad real en relación a la de la tabla R. F. de los rentistas franceses.

Sabido es, en efecto, que el tipo de interés para la capitalización, y la tabla de mortalidad, que constituyen los fundamentos de las operaciones de los seguros, deben reunir las mayores garantías, para que las entidades aseguradoras, *aseguren* realmente, de la manera más absoluta, las obligaciones que contraen.

Ambas cosas, el interés del 3 y  $\frac{1}{2}$  y la tabla R. F. elegidos por el Instituto, son garantía suficiente, dadas las circunstancias actuales del dinero en el mundo y de la vida del asalariado en España, porque el tipo de 3 y  $\frac{1}{2}$  % es inferior en  $\frac{3}{4}$  % aproximadamente del interés efectivo que rinden actualmente los fondos públicos españoles, lo cual es margen de garantía bastante para esperar que las fluctuaciones que el porvenir nos reserva, no han de bajar el interés real por debajo de la tasa adoptada. Aun cuando es muy aventurado profetizar en esta materia, más bien es de presumir que las alteraciones que hayan de producirse, en el interés del dinero, tenderán a encarecerlo. Respecto a la tabla de mortalidad referida, basada como está en la observación de una masa de asegurados para caso de vida, es indudable que no ha de acusar una supervivencia menor de la que realmente dé la población española, aun cuando se tome

en cuenta la influencia que las mejoras sanitarias han de ejercer en los actuales coeficientes de mortalidad real.

Más adelante, si el valor del dinero lo exige, o lo exigieran los datos que el propio Instituto va reuniendo, al clasificar las obligaciones que contrae, para contrastarlas con las que realmente hace efectivas, con lo que va él mismo elaborando la tabla de mortalidad correspondiente a los asalariados españoles; más adelante, repito, si por cualquiera de las dos exigencias, o por ambas a la vez, conviniera variar el interés o la tabla de mortalidad, la flexibilidad del sistema, derivada de los contratos a *prima única*, permitiría al Instituto efectuar, para los contratos sucesivos, la modificación conveniente.

Bien quisiera puntualizar un poco la importancia que ambos fondos (el de las reservas matemáticas y el *contingente* que acabo de indicar), podrán adquirir cuando llegue a la normalidad el régimen del seguro obligatorio; pero la falta absoluta de datos estadísticos me lo impide. Diré, sin embargo, que si Francia con 36 millones de habitantes tiene un censo verdad de 7 millones de asalariados, y Alemania con 62 millones llegó a reunir antes de la guerra 14 millones y medio de titulares, no será eventuario suponer que en España con 20 millones de habitantes los asalariados lleguen a formar un número de 5 millones.

En tal supuesto el Estado contribuiría anualmente para formar las pensiones a razón de 12 pesetas por individuo con 60 millones de pesetas y la clase patronal a razón de 36 pesetas por individuo con 180 millones de pesetas.

El ingreso anual sería de 240 millones.

Antes de llegar a la normalidad, es claro que no se alcanzará esta importante cifra, que supone por otra parte la continuidad absoluta en el trabajo de los cinco millones de asalariados, lo cual no puede ocurrir evidentemente; pero reflexionando sobre ésto, teniendo en cuenta los progresos que el Instituto Nacional realiza, por el conocimiento de sus deberes, de que está dando evidentes pruebas la clase patronal, he llegado a adquirir el convencimiento de que al poco tiempo de entrar en vigor el régimen obligatorio, no bajará de 150 millones lo que se recaude anualmente.

No obstante la imprecisión de este dato, se ve que la acumulación de fondos será muy importante.

Ahora bien: ¿Qué ventajas pueden derivarse de la acumulación de fondos tan cuantiosos, para la reconstitución nacional, habida cuenta de que se trata de dinero afecto a obligaciones diferidas, que puede ser prestado a tipo moderado de interés, y con plazos de devolución muy largos?

Por otra parte el Instituto, como función administrativa, es descentralizador y altruista y cuenta para la aplicación del régimen obligatorio con cajas colaboradoras autónomas para cada región o provincia, como la Colaboración Aragonesa, que está ya en marcha. Y en tal caso ¿qué ventajas podrán ofrecer los fondos de esta caja para la reconstitución de Aragón?

Para contestar a estas preguntas, interesantes, sería preciso invertir un tiempo de que ahora no disponemos.

Las respuestas correspondientes, constituyen la preocupación de personas eminentes, especialmente capacitadas para emitir opinión, y ellos dirán, desde la ponencia respectiva del Instituto Nacional de Previsión, puesto que a ella pertenecen, la última palabra en la materia.

Mas como para honor de Zaragoza la ponencia indicada acordó reunirse aquí, para estudiar sobre el terreno las conveniencias de Aragón en relación con los fondos de que se trata, creo del mayor interés brindar el asunto íntegramente al patriotismo de la Academia, para que sus doctos miembros mediten acerca de él y puedan ofrecer en su día a la indicada ponencia el sazonado fruto de su trabajo.

Piense la Academia, si atiende mi propuesta, que seguramente atenderá, a juzgar por la orientación que se descubre en las conferencias que organizó recientemente, que la inversión de esos fondos, por su procedencia y por el destino a que están afectos, debe tener carácter preferentemente social, para que participen de los beneficios resultantes, todas las clases sociales, y singularmente la clase asalariada.

Habrá que acometer con ellos obras de higiene, de verdadera profilaxis social, y de cultura; y a fe que en unas y otras tenemos tarea en Aragón, donde el problema de las viviendas para las clases proletarias, y aun para la clase media, está planteado en términos apremiantes, y donde en materia de escuelas, todo está por hacer en los pueblos.

El distinguido arquitecto D. Miguel Angel Navarro, en la segunda de las notables conferencias que dió hace poco acerca del

problema, por encargo de la Academia, comparaba los censos de población desde 1851 hasta 1917, con los edificios y viviendas que simultáneamente existían en Zaragoza, y llegaba con perfecta lógica a la conclusión de que no estaba en relación el aumento de edificios con el de la población ciudadana, y que hoy necesitamos 5.000 viviendas más.

Y aun sin contar con que hay que expropiar por causa de salud pública muchas de las actuales, que son inhabitables por sus pésimas condiciones higiénicas.

Para la resolución de este magno problema, todo está pensado, como lo demuestra entre otras obras que podría citar una interesantísima publicada no ha mucho por la Revista mensual *Le case popolari e la città giardino* donde se encuentran resueltos técnica, económica y financieramente, los problemas de la edificación económica en todos los casos que pueden ofrecer la realidad más exigente. Tan sólo hacen falta dos cosas, contando con el auxilio del Estado que ya existe: dinero en buenas condiciones de interés y amortización, y que los obreros se penetren de que el beneficio sería en primer término para ellos.

Contando con ambas cosas, las entidades, oficiales y particulares, constructoras de viviendas surgirán con toda seguridad.

Mucho más podría decir respecto de todo esto sin más que tomarlo de la obra voluminosa «Las conquistas de la higiene moderna» que acerca del particular escribió el Dr. Bunge, de la República Argentina, después de un concienzudo estudio realizado por Alemania, inmediatamente antes de la guerra.

Basta citar solamente, que de los 1.100 millones de marcos procedentes de la Hacienda de la Previsión que llevaba invertidos en obras sociales la indicada Nación, 180 millones lo habían sido para mejorar la vivienda de las clases asalariadas.

Los demás se invirtieron en sanear poblaciones, en préstamos a la agricultura, y en la construcción de Sanatorios y Hospitales, donde los pretuberculosos, los enfermos y los que sufren determinadas lesiones por causa de accidentes del trabajo, son asistidos convenientemente, con cargo a los recursos procedentes de los seguros respectivos.

No es pequeña tampoco la tarea que tenemos los aragoneses en orden a la construcción de escuelas: dije antes, y es verdad, que en la mayoría de los pueblos está todo por hacer.

Y no es que no deseen los pueblos poseerlas; pero, su buena

voluntad, confirmada por los muchos expedientes en que interviene nuestro arquitecto provincial, mi distinguido amigo señor Ríos, se estrella ante dos verdaderas murallas de la China; las exigencias de la legislación que no se adapta muchas veces a la realidad, y la pobreza de recursos de las haciendas locales.

A poco que se consiguiera rebajar el coste de los edificios dando a las disposiciones vigentes sobre la materia mayor flexibilidad para aprovechar mejor en cada caso determinadas condiciones de lugar, los fondos sociales de la Caja Colaboradora Aragonesa, permitirían la construcción de muchas escuelas.

Me fundo para opinar así en lo que está ocurriendo en el distrito universitario de Barcelona, donde por R. O. de 30 de Enero de 1917 se creó una Junta de Arquitectura Escolar, presidida por el Rector de la Universidad, a la que se han conferido facultades para adaptar los edificios a las circunstancias de cada caso, siempre dentro de ciertas *normas* de carácter general; lo que unido a las facilidades económicas que le brinda la Caja de Ahorros y Pensiones para la vejez, colaboradora del Instituto Nacional de Previsión, ha permitido ponerse en situación de resolver satisfactoriamente, según demuestran los hechos, el problema de la enseñanza elemental en el referido distrito.

Hombres sanos y cultos, son la base del bienestar de los pueblos.

Si sobre tan sólida base se levanta el edificio de la riqueza pública, la Reconstitución Aragonesa sería una realidad venturosa.

La piedra angular de este edificio, es en Aragón la agricultura.

El porvenir de este primordial factor de la riqueza aragonesa está principalmente en mejorar los actuales cultivos de secano y regadío, en ampliar éste último al máximo posible y en no desatender el importante problema de las comunicaciones que abran los mercados.

La mejora de los cultivos, se va efectuando cada vez más de prisa, porque más de prisa cada vez progresan en Aragón las organizaciones agrarias.

He tenido ocasión de enterarme por los borradores de la Memoria anual del Sindicato Central de Aragón de Asociaciones agrícolas Católicas, que está ahora imprimiéndose, de unos cuantos datos que me han sorprendido gratamente.

Este Sindicato tenía en 1918, 50 Entidades federadas; en 1919, 145, y a pesar de que, de común acuerdo con él, se fundaron las federaciones de Barbastro, Tarazona y Teruel, las entidades federadas el día 3 del actual mes de Marzo eran 155.

El primero de los años citados realizó operaciones por valor de 214.000 pesetas, el segundo por valor de 4.733,000 pesetas, y en los dos primeros meses del año actual y los tres primeros días de Marzo el volumen de operaciones alcanzaba ya la importante cifra de 3.000.000 pesetas.

El progreso, como se ve, no puede ser más rápido.

De todos conocida es también, la marcha floreciente de la Asociación de Labradores de Zaragoza.

Con estos progresos en la organización de la clase agraria, se descubre un inmenso campo, en el que han de producir opimos frutos los recursos de la Hacienda de la Previsión.

La sindicación agrícola determina hoy el empleo de varios millones que utilizan con gran provecho, labradores que antes no tenían más capital que un pedazo de tierra pésimamente cultivada.

La sindicación agrícola determinará el empleo reproductivo de muchos millones más, cuando la expresada Hacienda se los brinde, para trabajar lo inculto; para intensificar lo cultivado; para hacer más rápida y eficaz la transformación del secano en regadío; para perfeccionar los productos; para el establecimiento de Cotos sociales; para que no haya labrador sin tierra propia, o en buen arriendo; para que no haya hogar sin Patrimonio o bien de familia, inalienable e inembargable; para efectuar la necesaria transformación industrial y para conquistar nuevos mercados después de asegurados los actuales. Y todo esto podrá hacerse con la máxima garantía en forma de crédito hipotecario o en forma de crédito prendario con el aval de los Sindicatos.

En el problema de los transportes va abriéndose paso la opinión de que es el Estado quien debe resolverlo, mejorando los servicios de los ferrocarriles actuales y acometiendo la construcción de una bien estudiada red de ferrocarriles nuevos. Para ello, los fondos de los seguros sociales pueden proporcionarle tan pronto como se implante el seguro obligatorio de los retiros obreros, los recursos necesarios, en mejores condiciones que las que podría alcanzar con un empréstito.

La ampliación del regadío, corresponde al Estado en su totalidad cuando se trata de obras de tan gran interés como la de los Riegos del Alto Aragón y la del Pantano del Ebro, y al Estado, en gran parte, con la cooperación de los interesados, cuando se trata de pantanos como los de Moneva, Cueva Foradada, Santolea, etc., que afectan a zonas más reducidas aunque importantes.

La actuación del Estado se manifiesta, como todos estamos viendo, en consignaciones tan mezquinas que las obras se eternizan y encarecen, y los beneficios que con ellas ha de reportar al país se retrasan con grave daño para la riqueza pública, puesto que como todos saben ya, y nadie discute desde que se celebró en esta ciudad el primer Congreso Nacional de riegos en Octubre de 1913, toda obra de riego, *bien establecida*, crea anualmente una riqueza bruta cuyo valor se aproxima, y en muchos casos excede, al coste de la obra.

A remediar este mal iba el Sr. Cambó con los créditos globales de su proyecto de presupuesto, créditos que con la Hacienda de la Previsión podrían tenerse también en las mejores condiciones posibles.

.....

Todo esto, aun expuesto en términos de excesiva generalidad, demuestra palpablemente la importancia social del problema de los retiros obreros.

Si el acierto en su exposición hubiera estado a la altura de mi buen deseo, seguramente saldríais de aquí todos los que habéis tenido la paciencia de escucharme, convertidos en verdaderos partidarios de la rápida implantación del seguro obligatorio sobre la base del sistema de capitalización, que he tratado de vulgarizar.

A poco que sea no obstante lo que con mi actuación pueda lograr, quedará compensado del suplicio a que me voy a ver sometido, por causa de lo que son, y a mi juicio no debieran ser, las contestaciones a los beneficiarios en sesiones como esta, con la circunstancia agravante ahora de haber sido encomendada la contestación a mi entrañable y admirado amigo D. Manuel Lorenzo Pardo.

HE TERMINADO.

Zaragoza, 26 de Marzo de 1920.

CONTESTACIÓN AL DISCURSO DE INGRESO

DE

D. ANTONIO LASIERRA Y PURROY

## El seguro obrero y la Reconstitución Nacional

POR EL ACADÉMICO

D. MANUEL LORENZO PARDO

○○○○○○○○

Al recibir y admitir el encargo que la Academia de Ciencias tuvo a bien hacerme, de dar la bienvenida al nuevo Académico de número D. Antonio Lasierra y de contestarle en el acto de su ingreso, no podía sospechar que esta misión honrosa, grata y deseada, había de ser realizada por mí en condiciones tan penosas y violentas como las en que me he encontrado y me encuentro aún, amenazado por la tragedia y perseguido duramente por la fatalidad que, por fortuna, se ha limitado a ponerme a prueba respetando hasta hoy mis más caros afectos.

Seguramente entonces, hubiera reputado de imposible el cumplimiento, en tales condiciones, porque los trastornos y los dolores asustan más cuanto más distantes; aun hoy, cuando se han desvanecido ya las nebruras más densas del mañana, del porvenir más inmediato, no llego a este sitio sin haber realizado un breve, pero intensísimo esfuerzo de voluntad, de desviación intelectual que os pido me toméis en cuenta en compensación de la falta de otros méritos.

\*  
\* \* \*

Un riguroso deber, voluntariamente contraído, y los dictados de una entrañable amistad, fundada sobre base más sólida aún que la del compañerismo, me han obligado sin excusas.

El encargo de la Academia era honroso como lo son ya, ¡en buena hora se digal todos los suyos, pero éste, además, es verdaderamente grato. No solamente lo es desde un punto de vista

propio, personal, por lo que dejamos dicho, sino que lo es también desde otros que se relacionan más directamente con el carácter, condiciones y méritos del nuevo Académico.

La igualdad de profesión, la coincidencia en algunas labores y aficiones, la comunidad ocasional de intereses y, sobre todo, la frecuencia del trato, me han permitido apreciar con exactitud, quizá no superada, aun tratándose de una personalidad tan conocida y familiar como lo es la suya, — los rasgos esenciales de ese carácter, de esas condiciones peculiares y de esos méritos tan justa como frecuentemente celebrados.

Natural es en quien los tiene, la modestia, la delicada repugnancia hacia los calificativos extremados con que suele abrumarse en casos semejantes a quien ha obtenido la distinción de ser llamado por una Academia, y no he de ser yo, que conozco bien el carácter de Lasierra, quien le avergüence en vuestra presencia sometiéndole a una tortura que estaría injustificada, tanto por los méritos suyos, como por mi escasa autoridad para valorizarlos.

Pero una cosa es juzgar, calificar los trabajos de nuestro nuevo compañero, y otra muy distinta enumerarlos y exponerlos prescindiendo del juicio por descontado y el calificativo por innecesario; y esto no puede privárselo su modestia ni a mi satisfacción ni a vuestro deseo.

He aquí los hechos:

Como Mor de Fuentes, el peregrino ingenio aragonés apenas conocido, procedente también del límite de la Ribagorza, Lasierra fué educado en un medio bien distinto al en que más tarde había de vivir, en un ambiente político precursor del actual, menos materializado tal vez, pero quizá más falso y no menos corrompido. Lo abandonó voluntariamente para hacerse ingeniero, estimando, como Mor, que donde tanto se ocupaba la atención en cosas supérfluas, personales, de pura vanidad, bueno sería dedicar alguna, a una profesión de menor alarde y más general provecho. Pero a la inversa de Mor, en quien la profesión de ingeniero tan sólo fué un refugio, un descanso en el accidentado transcurso de su vida, Lasierra ha sido ingeniero, e ingeniero de competencia adquirida en la continuidad del trabajo profesional, orientada hacia una especialidad que tal vez tenga sus raíces en los primeros años de su vida, en los años pasados en la villa natal, — Tamarite, — cuyo canal trazará un día el propio Mor de Fuentes.

En 1897, recién salido de la Escuela de Ingenieros de Caminos, empezó a prestar sus servicios a la Junta del Canal Imperial de Aragón, como ingeniero subalterno, quedando encargado bajo la Jefatura del ilustre D. Mariano Royo, de la reconstrucción del antiguo pantano de Mezalocha, destinado como el perdido e interesantísimo de Muel, a asegurar riegos de la cuenca del río Huerva.

No es propio del caso ni del lugar una descripción de esta interesante obra hidráulica; basta a nuestro propósito recordar el éxito completo de su construcción y la circunstancia de haber sido, con la del pantano de Híjar, una de las primeras de esta índole ejecutadas en esta época moderna de reconstitución material, por lo que ha servido de antecedente repetido, casi obligado, y muchas veces de ejemplo y de enseñanza, para el estudio y ejecución de otras posteriores.

Poco después, en 1899, redactó en unión de un compañero nuestro, que a la sazón lo era ya suyo de servicio, de José María Royo Villanova, el proyecto primitivo del pantano de La Peña. Hubo un tiempo en que sobre esta obra, que tan justas alabanzas ha merecido después, se cernió la crítica negativa y severa, cuando no la maledicencia, que no falta,—aun en estas tierras de Aragón,—cuando se trata de juzgar todo esfuerzo ajeno, por provechoso que sea.

A los que creemos, con firme y arraigadísimo convencimiento, que en estas obras y otras semejantes, fomentadoras como ellas de nuestra mayor riqueza dormida, está el porvenir de la región, nos asusta la idea de lo que hubiese podido pasar si el proyecto de La Peña hubiera caído en manos inexpertas, y las críticas y censuras hubiesen tropezado con otro temperamento menos enérgico que el de Bello. Pero por fortuna chocaron con una voluntad, un tesón y una firmeza ciclópeas, de una sola pieza, que harían honor al tradicional tesón aragonés si el notable ingeniero que las posee lo fuera. De nada sirvió envenenar las flechas que se dirigían contra aquel bloque de basalto; ¡la obra se terminó! y se terminó en plazo breve! El éxito vino a acallar las voces del coro maldiciente, y hoy es mucho orgullo.

Proyectó y construyó también Lasierra, una presa en Albalate y la de Civán, sobre el Guadalope, en Caspe, ideando un arbitrio muy propio de sus posteriores aficiones y competencias, que consistió en capitalizar lo que costaba anualmente el sostenimiento de una antigua presa, garantizando con dicha cantidad

un empréstito que ha sido amortizado ya, de tal modo, que sin gastar dinero, se consiguió tener entonces presa estable y redimir ahora el canon.

Más tarde realizó en colaboración con otro ingeniero, dedicado a la misma especialidad, Nicolás Liria, y con el que os habla, distintos trabajos, muchos, porque la romántica Sociedad de las tres L trabajó con ahinco. Nos asistía la ilusión, que aún perdura, de contribuir al bien general, a la salud y a la riqueza públicas; en alguna ocasión logróse también el provecho ajeno, pero el propio..... ni una sola vez. La Sociedad murió al contacto con la realidad como muere la ilusión en los temperamentos exaltados, murió de plétora de vida en el momento de su plenitud, cuando hubiera podido obtener, seguramente, el fruto de los trabajos hechos y materializar los anhelos que habían constituido su único caudal. Se deshizo, como las alas de una mariposa atraída por el resplandor de una hoguera.

De aquella época proceden diversos estudios, entre los que sólo enumeraré los que llegaron a motivar la redacción de proyectos en su mayor parte ejecutados. Citaré: el abastecimiento de aguas potables de Zaragoza, el pantano de Gallipúen de Alcorisa, el ferrocarril de Cariñena a Ricla, una distribución de energía eléctrica a lo largo de la ribera derecha del Ebro desde Zaragoza a Quinto, una presa en el Jalón en Pinseque..., por proyectar hasta se proyectaron libros destinados a intensificar o ampliar la cultura técnica de nuestro personal facultativo. Algunos de estos múltiples trabajos fueron cobrados, y hasta los hubo que produjeron lo bastante para satisfacer todos los gastos ocasionados por su redacción.

Vino después la época en que se acumularon sobre Lasierra los más diversos cargos, porque distintos grupos, sindicatos y sociedades, amén de varios particulares, reclamaban el concurso de su competencia, y así fué ingeniero consultor de los sindicatos de riegos de Camarera, Urdán y Rabal que utilizan aguas del Gállego, del término de Almozara que las deriva,—cuando puede,—del Jalón; lo fué de la Compañía del ferrocarril de Sádaba a Gallur y del de Haro a Ezcaray.

Con frecuencia, y por análogas causas, ha intervenido en los estudios y deliberaciones de la Sociedad Económica de Amigos del País; fué ponente en el primer Congreso de Riegos celebrado en Zaragoza, de gratísima memoria, actuó en la semana agrí-

cola de Palencia y, con gran actividad, en la organización del Centenario de la Independencia, de su aneja, Exposición Hispano-Francesa y en el más reciente de la Reconquista.

El Monte de Piedad y Caja de Ahorros, y alguna Sociedad industrial, han obtenido también excelentes frutos de sus aptitudes y capacidad.

Como ingeniero ha trabajado, por consiguiente, antes de llegar al significado cargo que hoy ocupa, en todas las vegas que concurren en Zaragoza tomando en cuenta y manejando las aguas del Ebro, del Gállego, del Jalón y del Huerva, pero tomó parte también, en cuestiones ferroviarias, primero en su planteamiento y después en la explotación de las líneas.

El hombre de estudio de amplios conocimientos, se ha manifestado en su intervención repetida, casi constante, en la vida local bajo los más variados aspectos de su actividad.

Y como, al recurrir a los hechos para no abrumar con juicios y calificativos laudatorios al nuevo académico, no quisiera abrumaros con su enumeración, que podría ser mucho más larga, la suspendo al llegar a este punto, aunque no sin señalar antes el rumbo que desde hace algún tiempo han tomado sus insaciables aficiones al cultivo de su inteligencia y al comercio con las que se encuentran a su alcance. Refiérome al decir esto a sus recientes trabajos sobre la llamada *ciencia del valor*, y en particular sobre el *cálculo financiero* y el *seguro*. Consecuencia de ellos es el conocimiento de esta última materia y de las que con ellas guardan tan estrecha relación, *previsión* y *mutualidad*, de que nos acaba de dar tan brillante prueba y de sus frecuentes y preciadas colaboraciones en las labores del Instituto Nacional de Previsión.

\* \* \*

Ved con cuánta razón pudo decirse al hacer cita en la correspondiente memoria reglamentaria, de los méritos en que se fundaba su elección para el puesto de honor que desde hoy ocupará, que su extensa cultura abarcaba materias tan lejanas y dispares que solamente un buen sentido, elevado como el de Montaigne, a la categoría de Ciencia, de arte y de sistema, podía servirles de lazo de unión. Como Montaigne, el penetrante filósofo creador de los *Ensayos*, que no escribió sino un solo libro, el de su propia vida, Lasierra ha aprendido más en el de

la suya. ¡Ojalá tenga aún muchas hojas sin abrirla, que en todos los ajenos que por sus manos han pasado, y así acredita el sagaz aforismo del Padre Baltasar Gracián, quien en su *Crítico*n, portentoso alarde de conocimiento del corazón humano, asegura que el mejor libro del mundo es el mismo mundo.

En todos estos variadísimos trabajos y desvelos hay algo común, un rasgo que podemos llamar temperamental; consiste en una sutileza extremada para la percepción de todas las impresiones debidas a una acción externa. Su realismo desinteresado, pero eminentemente mundano, le hace especialmente apto para las ciencias de aplicación, porque en ellas el proceso intelectual es de fuera adentro, y claro es, que entre todas, aquellas que tienen por campo la vida social, son las que le han ofrecido un camino más expedito y fácil. Y ello ha sido un acierto intuitivo, quizá un efecto de la ley natural del mínimo esfuerzo, porque, por naturaleza, para seguir la dirección contraria, esto es, un proceso de solitaria reflexión, de ciencia abstracta, de dentro a fuera, hubiera necesitado violentarse con merma del rendimiento de sus actuaciones, ya que no de su brillantez, pues tiene sobradas facultades para lograrla.

Su modestia no le permite reconocer este último extremo, pero como a su buen juicio no puede ocultarse el gran desarrollo de aquella facultad, en ella se apoya para corresponder al deseo de la Academia invocando el primer artículo de su Reglamento donde se considera como objeto de su fundación el adelantamiento y propagación de las aplicaciones de la Ciencia.

Equivale esto a decir que la Academia no se fundó tan sólo para cultivar la Ciencia pura en el sereno ambiente de un recinto cerrado a los movimientos propios de la vida local y nacional, sino que desde un principio se propuso contribuir al desarrollo y a la prosperidad del país; y así es en efecto. Para lograrlo requirió a cuantos pueden aportar alguna iniciativa, algún estímulo, y hoy espera mucho de las aptitudes del nuevo Académico, de su prometido entusiasmo, de su patriotismo.

\* \* \*

Todos habéis colaborado conmigo en este grato repaso de personales circunstancias, poniendo todos en su debido lugar los adjetivos que yo he omitido cuidadosamente, por la razón que previamente expuse, y de cuáles puedan ser esos merecidos

adjetivos, habéis dado clara idea con vuestros aplausos. No es necesario que yo los repita.

Así, abandonando los hechos al juicio, que es unánime, de la Academia y del público, podría dar por terminada esta parte de mi cometido, con la mínima contrariedad del interesado a que me obliga la amistad. Pero por encima de ésta se encuentran la justicia de un lado, de otro el mandato de la Academia, y para hacer honor a la primera y cumplir debidamente el segundo, voy a emitir con toda la brevedad impuesta por las circunstancias un juicio sintético de la labor avizorada en los anteriores párrafos.

Para hacer ese juicio emplearé un adjetivo único, que es aplicable a todos los trabajos de Lasierra y a todos sus actos en la vida social, un adjetivo que expresa, a mi juicio, la íntima esencia de su naturaleza, y que por ello no puede sonar mal en sus oídos. Si es así, como espero, veré a un tiempo cumplidos los dictados de la amistad y los del deber.

Ese adjetivo único que yo agrego a todos los que habrán pasado por vuestro pensamiento, es el de *discreto*, y lo empleo en su verdadero sentido, en el olvidado sentido que tiene en lengua castellana, en el que lo empleó Cervantes cuando ponderaba, con suprema alabanza, los más nobles actos y las más bellas palabras de los inmortales personajes creados por su fantasía, en el mismo sentido que se desprende del famoso tratado de Gracián, expresiva serie de realces simbólicos del lucimiento prudente y callado, de la cuerda intrepidez, de la general comprensión de las materias, de la más adecuada y oportuna noticia de las cosas, del acertado manejo de todos los empleos. Quien merece esos realces, es hombre entendedor y despierto, de buena elección, siempre en su punto, culto, aliñado, juicioso, bien humorado e inteligente, dichoso no por azar, sino por mérito, y bienquisto, que a todo eso y nada menos que a todo eso, equivale el ser discreto.

\* \* \*

La discreción se acredita con el acierto, y en el día de hoy ha quedado plenamente probada la del recipiendario, tanto por la elección del tema, como por la forma en que ha sabido desarrollarlo en su discurso.

Relaciónase el tema con una cuestión de universal actualidad, con lo que ha dado en calificarse de social y dentro de ella

con un aspecto, el del seguro obrero, que la tiene hoy grandísima en este sitio por la significada presencia del prestigioso Presidente del Consejo de Patronato del Instituto Nacional de Previsión, del muy ilustre General Marvá y de las distinguidas personalidades del mismo Instituto que le acompañan.

Atraído por el gran interés del tema y obligado por la cortesía, habré de hacer algunas consideraciones acerca de él. No he conocido hasta ahora el discurso que acabamos de aplaudir, pero como, en cambio, me son conocidas de antiguo las ideas de Lasierra sobre estas cuestiones, podré hacer, si no el razonado comentario que merece, y que en otras circunstancias me hubiera esforzado por formular, el de sus extremos más salientes. Y ello habrá de serme sumamente grato porque en lo esencial comparto con él esas ideas.

\*  
\* \* \*

Fíjome principalmente en lo que a mi juicio es más trascendental, en la íntima relación que puede llegar a existir por medio del ahorro organizado por el Estado y garantizado por él, entre el porvenir de la clase que más motivos debería tener para preocuparse en asegurarle y la futura prosperidad del país; en la mutua dependencia entre las garantías de una vida material asegurada para todos y la riqueza pública; en la posibilidad de ejercer una acción eficaz de solidaridad social en la extensión total de la nación y, dentro de ella, en cada comarca por virtud de las colaboraciones regionales organizadas ya por el Instituto.

Las cifras a que puede llegar este ahorro organizado, y las supremas garantías que brinda, ofrecen base para las esperanzas más halagüeñas en un país como el nuestro, donde los recursos naturales son tan grandes y donde tantas empresas remuneradoras y de general provecho podrían ser acometidas, si se dispusiera para ellas de otros recursos que los del Erario Público, o si éste pudiera ser desgravado de sus actuales cargas.

Por estos caminos, ¡serios, honrados, científicos caminos! demuéstrase que existe una perfecta compatibilidad entre la solución del problema que hoy conmueve al mundo civilizado en este agudo período de la postguerra y los que, para el necesario, imprescindible y urgente desenvolvimiento de su economía, tiene España planteados.

Y revélase así, con caracteres de evidencia, la posibilidad de encontrar soluciones armónicas a esos graves problemas sin que la lucha en que consiste la vida adquiera caracteres de violencia peligrosa y suicida.

\* \* \*

El fomento de la producción, la distribución de sus productos y el ejercicio de la propiedad, no son, como se ha pretendido, problemas de ayer, de hoy y de mañana. En mayor o menor proporción todas las naciones tienen y tendrán indefinidamente planteados, a un mismo tiempo, esos tres problemas que en definitiva no son más que tres aspectos distintos, técnico, económico y jurídico, de un problema único, del problema social; en España la simultaneidad de esos tres aspectos, queda bien patente por una simple ojeada a cuanto nos rodea. No podemos detenernos a discutir la distribución de unos productos que en definitiva no hemos llegado a alcanzar, y no vale la pena de luchar por una propiedad a la cual no hemos sabido conceder su justo valor, una propiedad que abandonamos en poder de las primeras manos expertas que la apetecen. Es preciso marchar; otros pueblos están ventilando cuestiones mucho más arduas que las nuestras sin detenerse en el camino y no podemos quedarnos atrás, porque en el comercio humano el retraso es la ruína, pese a todas las utopías concebibles.

Pero para poder avanzar por ese camino necesario, es preciso que haya una fuerza resultante positiva, y mal podría haberla si consumiéramos todas nuestras energías en luchas internas.

Por fortuna, en mayor o menor medida, según los tiempos y las circunstancias, hay una fuerza que es siempre esencialmente progresiva, la fuerza de la inteligencia, y el avance dependerá de su influencia en el medio, porque los esfuerzos del poseedor de la fortuna y del que la ambiciona habrán de ser siempre opuestos entre sí y aproximadamente equivalentes, salvo en cortos períodos de pasajera conmoción interior.

Por eso hay que alentar y favorecer todos los esfuerzos del trabajo intelectual, que es el más generoso, quizá el único generoso, el único que sin provecho propio puede ser ejercido en bien de todos. Muy pocos han sido, en efecto, los que han dejado huellas de un trabajo material espontáneo y desinteresado.

do, mientras que la Historia está llena de dádivas espléndidas, admirables, de la inteligencia humana.

Entre los mismos pontífices del socialismo moderno algunos lo reconocen así. Kantsky, por ejemplo, dice: La clase intelectual es la que por su condición puede elevarse por encima de las mezquinas ideas de oficio y profesión y de sus transitorios intereses particulares para tomar en cuenta los intereses generales y eternos de la Sociedad y salir en su defensa.

Con frecuencia ha sido negada, sin embargo, esta gran verdad llegando a decir, como credo partidista, que de las luchas en favor del proletariado obrero, debía ser eliminada esa clase intelectual por peligrosa y propensa a inclinarse siempre del lado del poder constituido, de la posesión, de todas las fuerzas retardatarias.

Representa esto, no uno, sino varios errores acumulados. En primer lugar ¿qué son más que intelectuales esos hombres conductores de muchedumbres?; su conocimiento de la vida podrá quedar reducido a una faceta por invariabilidad del punto de vista elegido, pero, en definitiva, a la inteligencia deben la supremacía que ejercen. Media, además, el error, bien explicable en quienes lo padecen, de calificar de clase intelectual a la mera y superficialmente ilustrada, a la que por haber dispuesto de medios materiales y de tiempo para invertirlos, ha adquirido esos conocimientos que bastan para simular en el trato social una cultura que en el fondo no existe. Y hay, sobre todo, una gran injusticia, la de no reconocer y agradecer conmovidos los favores debidos a los grandes bienhechores de la humanidad, a los que un día evitan el dolor, otro alargan, hacen más soportable y aun alegran la vida, a los que redimieron al hombre de los trabajos más rudos, de las penalidades más cruentas o han sabido consolarle en las que no está en su mano evitar. Ninguno de esos hombres ha pensado en una determinada clase social y todos se benefician de esfuerzos que con frecuencia son jirones de su propia vida.

La inteligencia es la única fuerza positiva permanente, la sola indestructible por lo mismo que es inmaterial. Es como un manantial que mana al borde del camino seguido por la vida en su marcha tumultuosa, las profundas rodadas abiertas en el suelo revuelto y fangoso le darán el aspecto de un charco, pero basta un momento de calma para que las aguas se sedimenten y el

manantial vuelva a ofrecer al viandante el inagotable tesoro de su caudal.

La inteligencia, agitada por las pasiones, puede encharcar ese camino con grave peligro de atasco, pero basta un breve reposo para que, auxiliada por la ciencia, que es más útil ejercicio, brinde las puras aguas que mitigan o apagan la sed, lo mismo la de saber que la de justicia.

Así sucede que los pensadores societarios de la época pasada, los propulsores del socialismo y, entre ellos principalmente el definidor del credo más generalizado, Carlos Marx, aun cuando prestaron un sólido servicio a la clase en cuyo favor combatían, no pasaron de la fase crítica; plantearon agudamente el problema, agitaron las aguas, pero no pudieron llegar a la fase constructiva, porque les faltaba el espíritu ampliamente científico, no deformado por prejuicios de clase, que hubiera sido indispensable para elevarse sobre los intereses de la suya, y es preciso el concurso sedante de los hombres bien dotados de ese gran espíritu.

El problema vive ya en todas las conciencias; pasó la época de su revelación a la sensibilidad adormecida de los privilegiados; de los que disfrutaban sin riesgo y sin fatiga los bienes de la humanidad en virtud de un derecho secular que va perdiéndose poco a poco y sin remedio; ahora es necesario el concurso de los amplios espíritus científicos constructivos, justos y serenos, porque solo a ellos está reservado el impulso que ha de hacer marchar a la humanidad, en incansante evolución, hacia un mejoramiento perdurable y estabilizado.

Los agitadores de esas aguas, tan claras en su origen, subsisten, es verdad, subsisten y probablemente subsistirán mucho tiempo, al menos en España, no sólo porque sus cabezas pre-dispuestas desde larga fecha son fácilmente fecundadas, como las palmeras, por los gérmenes que el viento trae, sino por culpable abandono momentáneo de los legítimos poseedores del saber, de los verdaderos científicos, de los únicos que pueden traernos soluciones que no consistan en un simple cambio de personas.

El error que ese abandono representa empieza a ser subsanado y para convencerse de ello basta mirar a dos instituciones de que son justo título puede enorgullecerse el país, el Instituto de Reformas Sociales y el Nacional de Previsión. Ved lo que

acerca del primero, tan injustamente tratado con frecuencia, dice Marvaud, en el volumen de la «Bibliothèque d'histoire Contemporaine» titulado "*La question sociale en Espagne*," (1)

«Todas las condiciones y todas las opiniones están representadas en el Instituto. Allí se encuentran republicanos, conservadores, católicos y libre-pensadores. Y todo el mundo trabaja en común, sin desfallecimientos, sin otra aspiración que cumplir con su deber y poner al servicio de la paz social toda su actividad y todas las luces de su inteligencia».

No son menos laudatorios los juicios que ha merecido el segundo, y ahí está, entre otros nacionales y extranjeros, el de M. Ernest Lehr, Secretario perpetuo honorario del Instituto de derecho Internacional, que el nuestro ha dado a conocer en las cartillas divulgadoras haciéndole figurar en el índice de sus publicaciones. Los elogios que contiene son los que se deben a las ilustres personalidades que se han congregado para cumplir una misión humanitaria y patriótica tan elevada, en torno del hombre eminente a quien ha cabido el envidiable privilegio de prestar relevantes servicios a su patria en los tres ejercicios más nobles, el de las armas para su defensa, el de la técnica científica para su cultura, el de la ciencia social para su prosperidad.

Es también significativo y satisfactoriamente sintomático el hecho de que sea, si no todo lo grande que debiera, bastante extenso e incensantemente creciente, el número de los autores de trabajos documentados acerca de las diversas cuestiones aisladas integrantes del problema social.

Aún lo es mucho más otro hecho del cual me hago eco con verdadera satisfacción porque trae alguna tranquilidad al ánimo preocupado por posibles trastornos y quebrantos de la paz social, con grave daño para el posible y deseado porvenir de España. Y este hecho que viene a confirmar nuestras esperanzas en la virtualidad de las soluciones ofrecidas por el estudio sereno, riguroso y desinteresado, en la eficacia del esfuerzo intelectual, consiste en la simpatía que los obreros más inteligentes y mejor preparados, los que llevan dignamente la representación y la voz de su clase en las deliberaciones de esos consejos mixtos demuestran por las soluciones mejor fundadas, más científicas, aun cuando ofrezcan menores ventajas iniciales.

---

(1) J. Menéndez Ormaza.—La cuestión social en sus relaciones con los distintos modernos sistemas de pagos de salarios.—Madrid 1920.

En el reciente Congreso de Ingeniería, Sección 12, — al discutirse uno de los más agudos aspectos del problema social, — D. Matías Gómez Latorre, declaró que las ideas que más en armonía se encontraban con las aspiraciones de la clase trabajadora, de entre todas cuantas se expusieron, eran las contenidas en un estudio fundado sobre base matemática, del Sr. Ladrada, el cual apoyaba sus conclusiones en la consideración de que no bastaría para resolver la cuestión social un reparto más equitativo de la riqueza, si ésta es escasa, sino que ante todo hay que aumentarla ideando un método de pago de salarios que, al mismo tiempo que permite satisfacer las necesidades del obrero, satisfaga esa otra condición esencial. Y este sistema no puede ser ni el de salario fijo cuyo aumento apenas es sensible para el receptor por el inmediato descenso del valor adquisitivo de la moneda y que además es ruinoso para la producción nacional, ni el de participación global en los beneficios, pues, aun repartiéndolos íntegramente, apenas podrían ser suplementados los salarios en un 20 por 100. En vista de esos graves inconvenientes el ponente se mostraba partidario del abono por tarifa diferencial ilimitada, es decir por un sistema científico semejante a los de Halsey y Rowan y en cierto modo a los de Towne y Villans que han venido a substituir, mejorándolo, al ya muy conocido e imperfecto de Taylor.

Algo semejante ha sucedido al ser discutido el empleo de los fondos que vienen a nutrir las cajas autónomas del Instituto Nacional de Previsión. Puesto en el dilema de aceptar un reparto inmediato de esos fondos entre los obreros retirados a la capitalización en el plazo tipo, el vocal representante suyo opta por esta y suma su voto al de los defensores de la solución armónica, científica, elevándose sobre aquella forma de pública asistencia directa, para poder plantear en estos momentos el problema de la previsión, del retiro obrero, en sus verdaderos términos, en los únicos que ofrecen una solución completa con caracteres definitivos. Y como quiera que esta solución del problema parcial del retiro puede serlo a la vez, según habréis visto, de arduos problemas planteados a la economía nacional por la necesidad de acometer obras de rendimiento seguro e inmediato, impulsoras de la producción y reductoras, por tanto, del precio unitario de los productos, dedúcese que es posible encontrar con el asenso de los más interesados, soluciones armónicas que a un tiempo satisfagan las aspiraciones justas de la clase obrera y los más elevados anhelos de prosperidad colectiva y nacional.

En los dos aspectos más difíciles, la luz viene del mismo lado, del lado de la ciencia, de la ciencia llamada social, que hoy estudia hechos, acopia datos, realiza experiencias y clasifica sus resultados, pero que mañana hará síntesis y dictará leyes de ineludible cumplimiento; ciencia que está llamada a servir de lazo de unión entre las experimentales y la historia con el auxilio que es común a todas, de la Matemática, la más útil a la Humanidad por lo mismo que es la más desinteresada, la verdaderamente imaginativa y abstracta.

Los obreros vuelven a ella sus ojos huyendo quizá, de las tenebrosidades de estos días de lucha enconada y de las incertidumbres de un mañana inquietante. Si cunde el ejemplo y se generaliza la aplicación de las inteligencias más preclaras al estudio de esta clase de cuestiones, algunas llegarán a dictar la buena palabra que esa gran masa informe escuche emocionada y crea convencida.

Esas voces no le halagarán seguramente, como tantas otras lo hicieron con vulgar, abrumadora e interesada frecuencia, emplearán un lenguaje austero, el lenguaje propio de los investigadores de la verdad, pero, por lo mismo serán respetadas y atendidas.

Esas voces no serán la de la seducción, que la ocasión hace afortunadas, serán sinceras, hondamente cordiales, como la es la de un hermano mayor que se esfuerza por reintegrar al seno de la familia para la prosperidad de todos, la voluntad consumida por infecundos amores de perdición.

Aquí hemos oído ahora mismo una de esas voces sinceras, honradas, inflamadas de buena intención, la de Lasierra, la misma que en el seno del Instituto Nacional de Previsión ha sostenido el criterio delicadamente generoso de la capitalización del ahorro y de su inversión en empresas de general provecho, que compartimos con fe de convencidos y fervor de patriotas.

Desde hoy resonará en el recinto de la Academia, cuyas puertas se han abierto para recibir al amigo de todos, como siempre lo estuvieron nuestros brazos.

En nombre de los que son ya sus compañeros, honrándose con ello, le doy la bienvenida.

HE DICHO.

Antes de la Conferencia del Sr. Marvá, el Académico  
D. Graciano Silván dijo lo siguiente:

EXCMOS. SEÑORES:

SEÑORAS Y SEÑORES:

Tengo el honor de representar en estos momentos a la Academia de Ciencias de Zaragoza, para en su nombre saludar al ilustre general Marvá, cuyo verbo fácil y sugestivo nos hará gustar muy en breve los ricos frutos de su saber, en la conferencia con que hoy nos honra, y por la cual le queda siempre reconocida y obligada la corporación en cuyo nombre os hablo.

Sería en mí osadía imperdonable intentar siquiera el presentarlo a tan insigne hombre de ciencia y de acción, cuyos muchos y notorios prestigios le colocan en alturas inaccesibles a mi pequeñez, y al mismo tiempo excusan toda presentación por ser su labor meritísima y extensa, bien conocida y apreciada en todo cuanto vale y significa.

Pero sí me habéis de permitir que os presente la vida luminosa y fecunda del sabio general Marvá, como ejemplo elocuente de lo que puede y vale un entendimiento claro y perspicaz servido por una voluntad firme y entera, templada en la escuela del deber y del amor a sus conciudadanos y a su patria.

Consagrado desde muy joven al estudio y la enseñanza, empleó constantemente el general Marvá las luces de su inteligencia y su clarísimo espíritu de percepción, en labores científicas y trabajos didácticos cuya sola enumeración me llevaría muy lejos de la brevedad a que debo ceñirme; y utilizó el poder de su voluntad, robusta y perseverante, en altas empresas técnicas y sociales que ilumina con los vivos destellos de su genio práctico y fecundo, y fortifica con una acción personal dura e incesante que las vivifica y enaltece.

En su múltiple carácter de militar, ingeniero, matemático, y sociólogo, se revela siempre el ilustre general como hombre de comprensión fácil y aguda, que le permite llegar hasta el fondo de las más diversas e intrincadas cuestiones científicas y sociales, y resolverlas con esa difícil facilidad que sólo al genio le es dado comprender y practicar, hermanando la sutileza científica con un fin práctico y concreto bien definido.

Nada, pues, más natural que con tales cualidades sea la ca-

rrera militar del general Marvá un constante premio a su mérito relevante y a su labor extraordinaria, manifestados en frutos selectos de su talento privilegiado; una continua colaboración de Minerva en las funciones de Marte; una misión de paz y de progreso, en la que, como él mismo dice, «al sonido del clarín que llama a las armas responde con el tañido de la campana que llama al trabajo, y frente a las obras de destrucción de las luchas guerreras y de clase, eleva la gran obra reparadora de los corazones nobles y generosos entregados al servicio de los puros ideales de confraternidad y de armonía social.»

Dos obras, relativamente recientes, reflejan la extensa cultura y las variadas aptitudes del benemérito hombre de ciencia cuyas lecciones vamos a saborear muy pronto, y son: su conferencia sobre la *Función técnico-social del Ingeniero*, leída en el Congreso que la Asociación española para el Progreso de las ciencias celebró en esta Facultad el año 1908, y el discurso inaugural del Congreso de la misma Asociación en Valladolid acerca de *Las ciencias y la guerra*. En ambos trabajos se nos muestra el insigne conferenciante como eminente sociólogo que estudia y busca remedio a los modernos conflictos entre el capital y el trabajo, y como polígrafo distinguido a quien ninguna ciencia le es ajena y que de todas sabe obtener beneficios para la humanidad, oponiendo al egoísmo de las ciegas pasiones desatadas en el mundo el altruísmo del saber abnegado y generoso, al par que labora por la aspiración de todo buen ciudadano: el engrandecimiento de la patria.

Perdonad señores, y muy en particular perdonadme, señor General, si mi corto ingenio no ha sabido cumplir cual merecéis el honroso encargo que recibí. Y antes de terminar permitidme que os exprese: como discípulo, mi entusiasta admiración al profesor incomparable cuyas lecciones de saber y laboriosidad son tan dignas de alabanza; como ciudadano, mi orgullo por vuestro renombre mundial que al encumbrar al general Marvá enaltece el nombre de mi patria; y como académico, el público acatamiento de esta corporación, que desde hoy se honra inscribiendo vuestro nombre al lado de los muy preclaros de Torres Quevedo, Ramón y Cajal y otros sabios contemporáneos que figuran entre los miembros ilustres de esta Academia, con la que selláis hoy pacto de colaboración, al par que nosotros contraemos deuda de gratitud y de reconocimiento imperecedero.

HE DICHO.

# TEORÍA DE LAS FUNCIONES ANALÍTICAS DE VECTOR

POR EL R. P. JOSÉ A. PÉREZ DEL PULGAR, S. J.

ACADÉMICO CORRESPONDIENTE

## § I. — INTRODUCCIÓN

*La variedad de notaciones de las distintas escuelas matemáticas en el Análisis Vectorial.*

1. Una de las dificultades que presenta actualmente el Análisis vectorial es la multiplicidad de notaciones, terminologías y modos de expresarse, en que no siempre es claro si se trata de una diversidad de notación o de una diferencia radical y objetiva.

Mucho se ha escrito sobre la unificación de las notaciones (1). Aunque por el momento con poco éxito, pues en las obras que constantemente aparecen no sólo siguen dominando las diversas nomenclaturas antiguas, sino que con frecuencia aparecen otras muchas nuevas.

Voy a hacer algunas observaciones sobre uno de los puntos (no el único ni el más importante) en que la diversidad, en la manera de expresarse, contribuye más a hacer difícil el estudio del cálculo vectorial y en que más importaría a las ciencias de aplicación, como la Física y la Electricidad, que se aclarasen las ideas y se unificasen las notaciones.

(1) C. BURALI FORTI Y MARCOLONGO. — *Per l'Unificazione delle notazione vettoriali*. Rend. di Palermo. 23 pg. 324-328; 65-80; 318-332; 25, pg. 352-375; 26 pg. 369-377. — Atti del IV Cong. int. Rom. 3 p. 191-297.

J. V. COLLINS. *Correlation of vector analysis notations*. Jahresber. Deutsch. Math. var. 14 pg. 164-167.

E. B. WILSON. *The unification of vectorial notations*. Bull. Am. M. Soc. 16, p. 415-436 y 19 pg. 524-530, con una discusión entre él y Marcolongo, etc.

Sea el vector  $u$ , que podemos concebir como el conjunto de dos puntos reales del espacio B-A o como un vector propiamente tal, vg. una velocidad, una aceleración, una fuerza en el punto A.

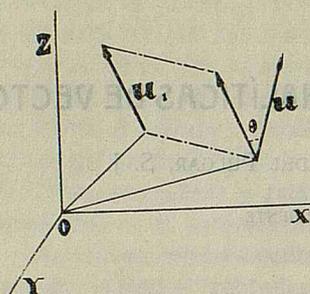


Fig. 1.<sup>a</sup>

Supongamos que el medio sufre una deformación homogénea, que podemos representar por el conjunto de una rotación  $\theta$  al rededor del punto A, y una traslación paralela, hasta tomar una nueva posición  $u$ , y una variación escalar. Este conjunto de operaciones que transforman un vector en otro, por comenzar el orden de las curvas y

de las superficies (*por definición de deformación homogénea*), corresponde a una transformación lineal y de aquí el nombre de *homografía vectorial* (1), que representándola por  $\alpha$  se escribe.

$$B'-A' = \alpha (B-A) \quad [1]$$

o también

$$u_1 = \alpha u \quad [2]$$

Es claro que restringiendo el problema al espacio euclídiano y a los movimientos o deformaciones finitas, todo punto del plano del infinito se transforma en otro del mismo plano; los elementos del infinito se corresponden, pues, y la transformación lineal de que se trata no sería una homografía en general, sino precisamente una *afinidad* (2). De aquí que Jung (3) propusiera para esta clase de operadores el nombre de *Afinores*. Por otra parte Voigt (4) había desarrollado en el sistema bivectorial de Grassmann, y con el nombre de *Tensores* la teoría de un operador que, en el fondo y para los casos dichos, coincide substancialmente con la de los afinores, es decir, con la de las transformaciones afines (5). En realidad, estas teorías, salvo detalles, coinciden.

(1) C. BURALI-FORTI e R. MARCOLONGO. *Omografie vettoriali...* Torino, Petrini, 1909 y R. MARCOLONGO, *Meccanica razionale*. U. Hoepli, Milano, 1917, p. 20.

(2) Véase v. g. M. VEGAS *Tratado de Geometría analítica*. T. II, p. 490

(3) F. JUNG - *Ableitungsbildung im räumlichen Größtenfeld*. Zeitschrift für Math u. Phys. 56, p. 37-354 (1908). Véase también J. A. SCHOUTEN *Grundlagen der Vektor- und Affinanalysis* - Berlin, 1914. p. 69

(4) W. VOIGT *Etwas über Tensoranalysis*. Göt Nach, 1904, p. 495 513.

(5) Una exposición clara y suficiente para la iniciación, puede encontrarse en C RUNGE. *Vektoranalysis*, Leipzig- Hirzel, p. 123, sig.; en realidad la palabra Tensor en las obras de Voigt, es solamente lo que Runge llama un *tensor simétrico*, o sea en el lenguaje de Schouten un Desviador con dilatación cúbica, es decir, con multiplicación escalar - La extensión hecha por sus discípulos, enteramente lógica, ha aumentado sin embargo la multiplicidad de las notaciones.



puesto que fácilmente se comprueba que si llamamos  $D$  al determinante de esta última transformación

$$a_1 \wedge b_1 \times c_1 = D (a \wedge b \times c)$$

$$\alpha a_1 \wedge \alpha b_1 \times \alpha c_1 = D (\alpha a \wedge \alpha b \times \alpha c)$$

lo que prueba que las expresiones [6] [7] [8] son efectivamente independientes de los coeficientes de [9]. Es muy fácil verificar que aquí no se trata sino de los invariantes de las transformaciones afines en el sentido clásico de LÍE y que todas estas cantidades son reales y perfectamente determinables, sin necesidad de la teoría de vectores. Cuando  $I_3 \alpha = 0$  la transformación se llama una *homografía degenerada* y transforma vectores no coplanarios en vectores coplanarios  $\alpha a, \alpha b, \alpha c$ , pues no siendo infinito el denominador de [8], su numerador, o sea el volumen del paralelepípedo comprendido, es nulo.

La llamada *homografía axial* de Marcolongo, definida por la propiedad de ser equivalente a una multiplicación vectorial

$$\alpha = u \wedge$$

de suerte que

$$\alpha a = u \wedge a; u \times a = 0 \quad [10]$$

es necesariamente una homografía degenerada, puesto que transforma tres vectores cualesquiera en otros tres normales al vector  $u$  y por consiguiente coplanarios. De aquí que su tercer invariante sea nulo. Ahora bien, la homografía vectorial coincide precisamente con lo que en Mecánica suele llamarse *un par* o una *rotación* y también con lo que en la teoría de *tensores* de Voigt, Grassman, Runge, etc., se llama un *tensor antisimétrico* (1)

En el lenguaje de Jung, Schouten, Klein (2) y los Afinorianos la homografía axial se compone de un escalar y un vector y prescindiendo de la distinción que estos autores hacen de vectores, bivectores y vectores  $\epsilon$ , coincide con lo que los monovectorianos de la antigua escuela de Hamilton, Tait, etc., llamaban un *cuaternio* y los afinorianos llaman un *versor* (3).

El operador que Marcolongo llama *Dilatación* y define como una homografía vectorial  $\alpha$  que goza de la propiedad de que aplicada a dos vectores arbitrarios  $a$  y  $b$  da

(1) RUNGE, p. 157.

(2) KLEIN en su introducción a la obra de Schouten, antes citada.

(3) SCHOUTEN. loc. cit., p. 37.

$$a \times \alpha b = b \times \alpha a \quad [11]$$

es, en el lenguaje del análisis ordinario, una transformación afín con determinante simétrico.—En lenguaje físico es una dilatación cúbica con desviación a desplazamiento; para Voigt es un *tensor* que sus continuadores han llamado *tensor simétrico* o *conjugado de sí mismo*: para los afinorianos es un *escalar* más un *desviador*.

Todos los puntos P que satisfacen a la ecuación

$$(P - O) \times \alpha (P - O) = \text{constante}$$

siendo O un punto fijo y  $\alpha$  una dilatación, necesariamente por definición de ésta, están sobre una cuádrlica, que se llama *indicatriz* de la Dilatación, y, como es sabido, tiene al menos tres ejes reales; es decir, que si  $e, j, k$  son los tres ejes fundamentales de su vector,  $mi, nj, pk$  son los del transformado, siendo  $m, n, p$  cantidades reales.

Voy a indicar brevemente las razones en que se fundan estas propiedades, dejando por hoy otras homografías que no tienen representación mecánica, como las *diadas* aunque intervengan en el cálculo, y las *homografías diferenciales*, de las que pienso ocuparme en otros trabajos.

## 2. Descomposición de una homografía vectorial.

Toda homografía vectorial puede descomponerse en la suma de una homografía axial más una dilatación. Llamando a ésta  $\beta$ , expresaremos esto por la ecuación simbólica.

$$\alpha = \beta + u \Lambda \quad [12]$$

En efecto, por ser  $\beta$  una dilatación, según [11] y [12] es evidente que

$$b \times \alpha c - c \times \alpha b = -2 u \times b \Lambda c \quad [13]$$

pero siendo  $u$  un vector cualquiera, así como los  $a, b, c$  puede expresarse en función de estos por una relación lineal de coeficientes reales (lo que equivaldría a una transformación lineal que pasará de los ejes  $i, j, k$  a los  $a, b, c$ ) o sea

$$u = e a + f b + g c;$$

multiplicando escalarmente por  $b \Lambda c$  resulta

$$u \times b \Lambda c = e a \times b \Lambda c$$

El primer miembro está dado en [13] en función de  $\alpha$ , luego queda determinado el coeficiente  $e$ . Del mismo modo se determinan los  $f, g$ , y, por tanto queda determinado  $u$ , y como consecuencia también queda  $\beta$  determinado. Es decir, que la ecuación

[12] es posible. Pero además, esta descomposición no es posible más que de un sólo modo. Si tuviéramos en efecto.

$$a = \beta + u \wedge = \beta' + u' \wedge \quad [14]$$

llamando  $\gamma$  a la dilatación  $\beta - \beta'$  y  $v$  al vector  $u - u'$  tendríamos para un vector cualquiera  $a$

$$\gamma a = v \wedge a$$

y como según [11] es

$$b \times \gamma a = a \times \gamma b,$$

sería

$$b \times v \wedge a = a \times v \wedge b$$

estos dos productos mixtos son iguales pero de signo contrario [5]; y siendo arbitrarios  $a$  y  $b$  necesariamente sería  $v = 0$ . De aquí  $u = u'$  y según [14],  $\beta = \beta'$ . El operador  $\beta$  se designa por  $D a$ , el  $u \wedge$  por  $\nabla a$  y la ecuación [12] se escribe

$$a = D a + \nabla a \wedge \quad [15]$$

aplicando a los vectores fundamentales  $i j k$  el cálculo precedente de  $u$  se encuentra fácilmente

$$2 \nabla a = i \wedge a i + j \wedge a j + k \wedge a k \quad (1). \quad [16]$$

Se llama homografía conjugada de  $a$  y se representa por  $K a$  la

$$K a = D a - \nabla a \wedge \quad [17]$$

Siendo  $I_1 (a + \beta)$  una operación distributiva por su definición, y siendo  $\nabla a \wedge$  una homografía degenerada, es evidente que

$$I_1 a = I_1 K a = I D a \quad [18]$$

por último de [15] y [17] resulta claro que

$$b \times a a = a \times K a b \quad [19]$$

llamado *teorema de la conmutación*.

Runge (2) descompone un tensor cualquiera en la suma de un *tensor simétrico* más un *tensor antisimétrico*. Schouten (3) descompone el afinor en la suma de un *cuaternio* más un *desviador*. En el fondo, estas operaciones son equivalentes a la [15] de Marcolongo (4) y todas equivalentes a dos substituciones sucesivas, una de las cuales es una *transformación afin de deter-*

(1) En las homografías vectoriales diferenciales esta cantidad es el llamado *torbellino (curl)*.  
 (2) Pg. 158.  
 (3) Pg. 72.  
 (4) *Mecánica racional*. 1917, pg. 26.

*minante simétrico* y la otra un *giro*. En efecto: Supongamos el vector  $a$  dado por sus componentes  $X Y Z$  en la forma usual

$$a = i X + j Y + k Z \quad [20]$$

e introduzcámos en estas componentes la transformación afín

$$X = a_{11} X' + a_{12} Y' + a_{13} Z'$$

$$Y = a_{21} X' + a_{22} Y' + a_{23} Z' \quad [21]$$

$$Z = a_{31} X' + a_{32} Y' + a_{33} Z'$$

y por tanto

$$\alpha a = (i a_{11} + j a_{21} + k a_{31}) X' + (i a_{12} + j a_{22} + k a_{32}) Y' + (i a_{13} + j a_{23} + k a_{33}) Z'$$

que puede escribirse

$$\alpha a = \lambda X' + \mu Y' + \nu Z' \quad [22]$$

donde

$$\lambda = a_{11} i + a_{21} j + a_{31} k$$

$$\mu = a_{12} i + a_{22} j + a_{32} k \quad [23]$$

$$\nu = a_{13} i + a_{23} j + a_{33} k$$

y la transformación de los vectores fundamentales de los ejes de referencia [23] se llama *contragrediente* de la 21 que liga a las proyecciones.

Aplicando el procedimiento antes dicho [13] y [16] a esta transformación se obtiene

$$2 \sqrt{\alpha} i = (a_{23} - a_{32}) + j (a_{31} - a_{13}) + k (a_{13} - a_{21}) \quad [24]$$

De aquí se deduce que  $k \alpha$  sería precisamente la transformación de  $X Y Z$  contragrediente de la [21], o sea lo que Runge llama *tensor conjugado* y Marcolongo *homografía conjugada*.

Para que pase una dilatación, según éste, o un tensor simétrico conjugado de sí mismo, según aquél, bastaría que

$$a_{23} = a_{32}, a_{31} = a_{13}, a_{12} = a_{21};$$

entonces el vector [24] es nulo y la homografía [15] se reduce

al primer término y se identifica con la [17]. A esto llama Schouten con Voigi simplemente *tensor* (1).

Por último, para que la transformación [21] fuese una homografía axial o un *vector* según Marcolongo o un *tensor antisimétrico* según Runge o un vector también según Schouten, sería preciso que su invariante  $I_3 \alpha = 0$ , lo que, según es fácil verificar, exige que sea  $a_{11} = a_{22} = a_{33} = 0$ .

$$I_3 \alpha = a_{11} + a_{22} + a_{33} = 0.$$

Además, puesto que en este caso [16]

$$\alpha = \sqrt{\alpha} \wedge = \frac{1}{2} [i \wedge \lambda + j \wedge \mu + k \wedge \nu]$$

aplicando este operador al vector  $i$ , vg.

$$\alpha i = \lambda \sqrt{\alpha} \wedge i = \frac{1}{2} [i (a_{23} - a_{32}) + j (a_{31} - a_{13}) + k (a_{12} - a_{21})] i,$$

e igualando los factores reales de  $i, j, k$ , resulta

$$a_{23} = -a_{32}$$

$$a_{13} = -a_{31}$$

$$a_{12} = -a_{21}$$

3.º—*Aplicación.* Sea la transformación

$$X' = X - Y_z + Z_y$$

$$Y' = X_z + Y - Z_x$$

$$Z' = -X_y + Y_x + Z$$

que transforma el vector

$$a = i X' + k Z' \quad [26]$$

en otro vector con los parámetros fundamentales

$$\lambda = i + jz - ky$$

$$\mu = -iz + j + kx$$

$$\nu = iy + jz + k$$

Esta transformación no es, como se ve, una homografía axial, aunque tiene

$$a_{21} = -a_{12} = z; a_{31} = -a_{13} = -y; a_{32} = -a_{23} = x,$$

(1) Pág. 132.

por no tener nulos los coeficientes de la diagonal principal.— Tampoco es una dilatación, por no ser

$$a_{12} = a_{21}, \text{ etc.}$$

Luego es una homografía vectorial compuesta de una dilatación más un vector. Veamos de determinar el significado físico, que es bien sencillo. Siendo

$$a_{11} = a_{12} = a_{13} = 1,$$

la transformación afín correspondiente es una *semejanza* y la razón de semejanza y afinidad en este caso es la unidad. Se trata, pues, de una *traslación* que debe componerse, de la suma de una traslación paralela, o sea una *dilatación* sin multiplicación *escalar*, o como diría Schouten un *desviador*, más un giro, *vector* (Schouten) u homografía axial (Marcolongo), que sería, según Hamilton, el resultado de multiplicar el vector primitivo, después de trasladado por un *versor*.

Y en efecto, verificando la sustitución [25] en  $\bar{a}$  resulta

$$a = [i X + j Y + k Z] + i (Z_y - Y_z) + j (X_z - Z_x) + k (Y_x - X_y)$$

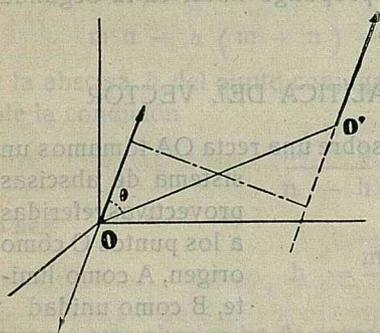


Fig. 2.<sup>a</sup>

de suerte que

$$A' - O = A - O + (O' - O) \wedge (A - O)$$

Se ve, pues, que un transporte cualquiera, o sea un movimiento sin deformación, es una homografía vectorial, compuesta de una dilatación *unidad* más un vector igual al vector que mide el transporte, lo que podremos expresar por

$$\alpha_m = 1 + t \wedge \quad [28]$$

Esto puede interpretarse mecánicamente como la suma de un vector A-O de componentes X Y Z, más una rotación cualquiera de eje normal a A-O y de un momento precisamente igual al producto vectorial

$$(O' - O) \wedge (A - O)$$

siendo

$$O' - O = i x + j y + k z,$$



siendo

$$z = \alpha + \beta i \quad [2]$$

Para que dos puntos reales conjugados de la involución dada por [1] estén armónicamente separados de otros dos  $x_3, x_4$  es preciso y basta que satisfagan al sistema

$$x_1 x_2 - \alpha (x_1 + x_2) + (\alpha^2 + \beta^2) = 0$$

$$x_3 x_4 - \alpha (x_3 + x_4) + (\alpha^2 + \beta^2) = 0$$

$$\frac{x_1 - x_3}{x_1 - x_4} : \frac{x_2 - x_3}{x_2 - x_4} = -1$$

y por consiguiente, dado un punto real cualquiera,  $x_1$ , sólo existe una serie de cuatro puntos  $x_1, x_2, x_3, x_4$  que siendo dos a dos conjugados de una involución dada, se separen dos a dos armónicamente. Luego toda involución tomada sobre O A queda determinada por dos puntos reales  $m, n$  conjugados entre sí con sólo añadir la condición de que el punto límite A y su conjugado armónico  $h$  con respecto a  $m, n$ , sean también conjugados en dicha involución.

Las abscisas  $m, n$  deben satisfacer a la ecuación

$$m n - \alpha (m + n) + (\alpha^2 + \beta^2) = 0 \quad [3]$$

y la abscisa  $h$  del punto conjugado con A siendo este  $\infty$  cumple la condición

$$\frac{m - h}{n - h} = -1$$

o sea

$$h = \frac{m + n}{2}$$

y como esta abscisa ha de corresponder a  $\infty$  en la ecuación [1]

$$\frac{m + n}{2} = \alpha$$

y del sistema [3] [4] se deduce

$$m n = \alpha^2 - \beta^2$$

conocida la suma y la diferencia

$$\alpha = \frac{m + n}{2} \quad \beta = \frac{m - n}{2}$$

luego toda cantidad compleja [2] nos determina dos puntos reales sobre A O y viceversa dos puntos reales arbitrarios  $m, n$ , nos determinan una abscisa completa y su correspondiente involución. Designaremos, pues, a esta en adelante por el símbolo  $(m\ n)$  para abreviar y tendremos

$$z = \frac{m + n}{2} + i \frac{m - n}{2} \quad [5]$$

Tomando sobre una recta límite A C del plano una involución fundamental (M N) toda involución  $(m\ n)$  arbitraria sin elementos dobles tomada sobre O A, sabemos que es perspectiva con la (M N) desde dos puntos R S que se determinarán fácilmente por el cuadrilátero armónico  $m\ R\ n\ S$ , siendo evidente que la recta R S pasa constantemente por C. Podemos, pues, decir que toda abscisa compleja [2] determina sobre el plano un par de puntos imaginarios R S como elementos dobles de la involución en que son conjugados R S y también h y C. En particular si la base de estos puntos imaginarios pasa por el origen O la ecuación de la involución  $(m\ n)$  tiene como conjugados al punto límite y al origen, en cuyo caso

$$\alpha = \frac{m + n}{2} = 0 ; m = -n$$

Si además hacemos  $m = 1$

$$z = i$$

resultando que la involución  $(1, -1)$  es aquella que viene dada por la abscisa compleja

$$z = i$$

Representemos estos puntos unidad por B y  $-B$  y entonces la cantidad  $i$  nos determina sobre el eje OC la involución  $(I-I) = (1-1)$ .

En realidad, pues, los distintos puntos imaginarios de O A proyectados desde la involución fundamental (M N) nos dan un haz de rectas imaginarias cuyo vértice es uno de estos dos puntos imaginarios y cuyos puntos reales son los R S. La cantidad compleja  $z$  es la abscisa proyectiva de cada una de estas rectas imaginarias y por tanto de su punto real.

Escojamos uno de los dos puntos imaginarios fundamentales (M N) de la recta límite que designaremos por P y distinguiéndose esto por su sentido, escojamos el representado por

$(M N) = P$ , distinguiéndolo del otro  $(N M) = P'$ . Entonces vemos que un rayo del haz de vértice  $R$  recorre la involución  $(m n)$  y la  $(M N)$  girando en sentido directo en tanto que el rayo que une los elementos conjugados de ambos desde  $S$  al recorrer la  $(M N)$  recorre a la  $(n m)$  en sentido inverso.

Resulta, pues, que *todo punto real o imaginario de  $OA$  determina una recta imaginaria del haz de vértice  $P$ , cuyo punto real cae respectivamente sobre  $OA$  o fuera de ella, y en este último caso en el semiplano superior o inferior a  $OA$  según que el sentido del punto imaginario  $z$  sea positivo o negativo.*

Pudiendo tomar como abscisa compleja de un punto del plano  $R$  la de la recta imaginaria  $RP$ , toda operación analítica con cantidades complejas o reales, corresponde, en realidad, a una operación geométrica con las rectas imaginarias del haz de vértice  $P$ . Una involución plana de puntos reales determina una involución de dichas rectas. Si aquella involución tiene puntos dobles, existirán en estas rectas imaginarias dobles. Si la involución plana de puntos no contiene puntos reales dobles, la involución correspondiente de rectas imaginarias de vértice  $P$  no tiene rectas imaginarias dobles.

A su vez toda involución de rectas imaginarias del haz de vértice  $P$  determina una involución de puntos reales e imaginarios sobre la recta  $OA$  que pudiera tener *dobles* o puntos reales o puntos imaginarios o no tener dobles ningunos ni reales ni imaginarios si la involución plana perspectiva de puntos reales no contiene puntos reales dobles.

La suma de dos cantidades complejas

$$z_1 + z_2 = S$$

es el conjugado del origen en una involución en que el punto límite es doble y  $z_1$  y  $z_2$  son conjugados.

El producto

$$z_1 z_2 = p$$

es el conjugado del punto  $B$  unidad en la involución determinada por  $z_1 z_2$  como conjugados y también el origen y el punto límite.

Si tomamos por abscisas proyectivas las razones dobles

$$\frac{a - b}{a - f} : \frac{0 - b}{0 - f} = (AOBF); \quad \frac{a - f}{a - g} : \frac{0 - f}{0 - g} = (AOFG)$$

la expresión

$$AOBF \times AOFG = AOBG$$

es una identidad como es fácil verificar.

## 2. Vectores reales y coordenados sobre el plano.

Dada una involución y su sentido por el par de elementos  $(m n)$  o por su abscisa  $z = \alpha + \beta i$  que es equivalente o por el punto real  $R$  de la recta imaginaria que la proyecta desde el punto  $P = (M N)$ , queda determinada una involución plana de puntos en que  $O$  y  $R$  son conjugados y la recta límite es el eje. En esta involución  $h$  y  $h'$  son también conjugados y por tanto también lo son las rectas imaginarias que los proyectan desde  $P$ , entre cuyas abscisas puede, pues, establecerse la relación

$$AOB h + AOB h' = AOBO + AOBR = AOBR$$

y como

$$AOB h' = AOBI \times AOI h'$$

resulta por tanto

$$AOBR = AOB h + AOBI \times AOI h'$$

Si pues sobre el eje llamamos  $I, -I$  a los dos puntos determinados por las involuciones  $(B - B)$  y  $(= BB)$  es evidente que

$$AOBI = i.$$

Además,  $COI h'$  es la abscisa proyectiva del punto  $h'$  referida al punto  $O$  como origen  $C$  como supuesto  $I$  como unidad y si todas estas abscisas se refieren a las rectas imaginarias del haz de vértice  $P$ , vemos que  $A$  puede substituirse por  $C$  y por cualquier otro punto de la recta límite  $AC$ , pues estos puntos, todos indiferentemente, determinan la única recta real de dicho haz; luego

$$z = AOBR = AOB h + AOBI \times COI h'$$

Tomando, pues, por coordenadas del punto  $R$  las abscisas proyectivas de sus proyecciones  $h h'$  desde los vértices límites del triángulo de referencia y designándolas por  $x$  y tenemos por último

$$z = x + iy$$

para el elemento  $R$ , desde donde la involución  $M N$  proyecta a la  $m n$ , y

$$z = x - ih$$

para el S desde donde la M N proyecta a la  $n m$ ; de donde

$$x = \alpha = \frac{m + n}{2}; y = \beta = \frac{m - n}{2}.$$

donde ya viene el doble signo incluido en el caso en que  $n > m$ , pudiendo por consiguiente prescindir de él sin que las conclusiones pierdan en generalidad.

Obsérvese, sin embargo, que este último valor de  $y$  deducido de las abscisas de los puntos  $m$  y  $n$  debe tomarse sobre el eje O C.

*Corolario 1.º* La abscisa  $z = x + iy = 0$  representa la recta imaginaria de vértice P, cuyo punto real es el O y que puede escribirse como el lugar geométrico de los puntos del plano que satisfacen a la ecuación

$$z^2 + y^2 = 0$$

*Corolario 2.º* Si la recta AC es la del infinito del plano  $x$  e  $y$  son coordenadas cartesianas y si OA y OC son rectangulares todas las rectas imaginarias del haz de vértice y P son las isotropas que pasan por el punto real dado, los puntos B, -B, I, -I, son los que distan una unidad del origen y las abscisas proyectivas coinciden con las distancias de cada punto real al origen.

Siendo  $z = x + iy = \sqrt{x^2 + y^2} (\cos \omega + i \sin \omega)$ , la distancia entre el punto O y el R tomada según el versor  $\omega$  vemos que la abscisa compleja coincide con el vector real en el plano.

### 3. Vectores imaginarios.

Si los puntos  $m n$  no estuviesen sobre la recta OA, no por eso dejarían de verificarse todas las relaciones anteriormente demostradas entre las abscisas de estos puntos, pero entonces las dos abscisas, AOB  $m$  y AOB  $n$  son imaginarios y entonces

$$\frac{m + n}{2} = \alpha = \lambda + j \mu \quad m = (\lambda + \nu) + j (\mu + \rho)$$

$$\frac{m - n}{2} = \beta = \nu + j \rho \quad n = (\lambda - \nu) + j (\mu - \rho)$$

y

$$z = \lambda + j \mu + i (\nu + j \rho) = \lambda + i \nu + j (\mu + i \rho),$$

donde designaremos por  $j$  un valor numérico  $\sqrt{-1}$  pero que geoméricamente no tiene la interpretación que hemos dado al símbolo  $i$  en el párrafo anterior.

Cada uno de los puntos  $m n$  proyectados desde  $MN$ , determinan sobre  $OA$  dos puntos reales  $m_1 m_2$ ,  $n_1 n_2$  tales que  $(m_1 m_2)$  y  $(n_1 n_2)$  determinan las involuciones proyectadas sobre  $OA$  por las rectas imaginarias de vértice  $P$ , que pasan por  $m$  y  $n$ , y

$$m_1 = \frac{\lambda + \nu + \mu + \rho}{2} \qquad n_1 = \frac{\lambda - \nu + \mu - \rho}{2}$$

$$m_2 = \frac{\lambda + \nu - \mu - \rho}{2} \qquad n_2 = \frac{\lambda - \nu - \mu + \rho}{2}$$

representando por  $j$  el factor de imaginario, que en este caso puede tener otra significación geométrica.

$$z = \frac{(x_1 + x_2) + i (y_1 + y_2)}{2} + j \frac{(x_1 - x_2) + i (y_1 - y_2)}{2}$$

que podremos representar para mayor brevedad, por

$$z = \lambda + i \mu + j (\nu + i \rho).$$

Determinemos en función de  $\lambda \mu \nu \rho$  la ecuación de la línea recta base de  $ab$ , y para ello, por el párrafo anterior, determinemos las coordenadas de  $a$  y  $b$ , que son

$$x_a = \frac{m_1 + m_2}{2} \qquad x_b = \frac{n_1 + n_2}{2}$$

para  $u$  para  $v$

$$y_a = \frac{m_1 - m_2}{2} \qquad y_b = \frac{n_1 - n_2}{2}$$

$$\text{y como } x_1 = \frac{m_1 + n_1}{2} \qquad x_2 = \frac{m_2 + n_2}{2},$$

$$y_1 = \frac{m_1 - n_1}{2} \qquad y_2 = \frac{m_2 - n_2}{2}$$

De los anteriores se deduce

$$\begin{aligned} x_a &= \lambda + \mu & y_a &= \nu + \rho \\ x_b &= \lambda - \mu & y_b &= \nu - \rho \end{aligned}$$

y la ecuación de la recta  $uv$ , es

$$(R) \quad \rho x - \mu y + (\mu \nu - \lambda \rho) = 0 \quad M(m_1 n_1) - N(m_2 n_2)$$

$$(R') \quad \rho x + \mu y + (\mu \nu - \lambda \rho) = 0 \quad M(m_1 n_1) - N(n_2 m_2)$$

Para  $\mu = 0$   $x_a = \lambda = x_b$  y el punto  $y = \nu$   $z = \rho$  es el que determina la involución rectangular sobre un plano  $x = \lambda$  paralelo al  $yz$ .

Es siempre el caso de la primera ecuación dada con  $\rho = z$

$$z = \lambda + j(\mu + i\nu)$$

Proyectando, por el contrario, el punto  $(m_1 n_1)$  desde  $N$  y el  $(m_2 n_2)$  desde  $M$ , obtenemos por el mismo procedimiento la ecuación

$$(S) \quad \mu x + \rho y - (\lambda \mu - \nu \rho) = 0 \quad M(n_1 m_1) - N(m_2 n_2)$$

$$(S') \quad \mu x - \rho y - (\lambda \mu - \nu \rho) = 0 \quad M(n_1 m_1) - N(n_2 m_2)$$

Se ve que las rectas  $R R'$  cortan al eje  $x$  en un mismo punto

$$x = \frac{\lambda \rho - \mu \nu}{\rho}$$

y las  $SS'$  en otro

$$x = \frac{\lambda \mu - \nu \rho}{\mu}$$

Si  $\rho$  se anula, o sea si

$$z = j\nu$$

$R$  y  $R'$  están dados por

$$y = \pm \frac{\mu \nu - \lambda \rho}{\mu} = \pm \nu$$

$SS'$  coinciden en una sola

$$x = \frac{\lambda \mu - \nu \rho}{\mu} = \lambda$$

las dos primeras pasan la una por el vértice  $A$  y la otra por el  $C$ .

Si  $\mu$  se anula, las ecuaciones son para  $RR'$  una sola recta.

$$x = \frac{\lambda \rho - \mu \nu}{\rho} = + y$$

y las  $SS'$  son

$$y = \pm \frac{\lambda \mu - \mu \times \nu \rho}{\rho} = \pm \nu$$

Por la demostración se ha visto que todos los casos se reducen al primero, a condición de considerar a  $m_1 n_1 m_2 n_2$  colocados de uno u otro modo sobre la recta o  $A$ . Adoptaremos, pues, como expresión general, que para

$$z = \lambda + i \mu + (j \lambda + i \rho)$$

queda determinado supuestos todos los signos positivos sobre la recta

$$\rho x - \mu y + (\mu \nu - \lambda \rho) = 0$$

una involución o punto imaginario que proyecta la involución fundamental  $MN$  sobre  $O A$ , según una involución de puntos imaginarios.

La involución determinada sobre la recta  $R$ , es tal, que ella es perspectiva desde  $N$  con  $m_2 n_2$  y desde  $M$  con  $m_1 n_1$  y por tanto

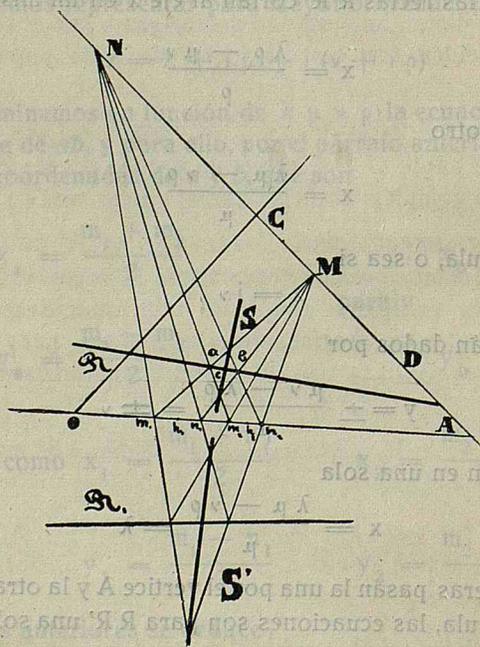


Fig. 4.

queda definida por tener conjugados los  $a$ ,  $b$ , y también los  $D_c$ . Conocemos las coordenadas de las dos primeras y vamos a determinar las de  $c$ , para lo cual

$$x_c = \frac{h_1 + h_2}{2} \quad y_c = \frac{h_1 + h_2}{2}$$

y como

$$h_1 = \frac{m_1 + n_1}{2} \quad h_2 = \frac{m_2 + n_2}{2}$$

$$x_c = \frac{m_1 + m_2 + n_1 + n_2}{4}$$

$$y_c = \frac{m_1 + n_1 - m_2 + m_2}{4}$$

o sea

$$x_c = \frac{x_1 + x_2}{2} = \lambda$$

$$y_c = \frac{x_1 - x_2}{2} = \nu$$

tenemos, pues,

$$z_a = (\lambda + \mu) + i(\nu + \rho)$$

$$z_b = (\lambda - \mu) + i(\nu - \rho)$$

$$z_c = \lambda + i\nu$$

La involución, pues, determinada sobre  $R$ , tiene una ecuación que satisface a las dos ecuaciones

$$A z_c + B = 0; \quad \frac{B}{A} = -z_c$$

$$A z_a z_b + B(z_a + z_b) + C = 0$$

$$\frac{C}{A} = z_c(z_a + z_b) - z_a z_b$$

de donde sale la ecuación de la involución contenida sobre  $R$

$$z z_1 + z_c(z_a + z_b - z - z') - z_a z_b = 0 \quad [14]$$

Esta involución proyectada desde C sobre el eje x, es

$$xx_1 - \lambda(z + x') + \lambda(\lambda + \mu + \lambda - \mu) - (\lambda + \mu)(\lambda - \mu) = 0$$

o bien

$$xx_1 - \lambda(x + x') + (\lambda^2 + \mu^2) = 0$$

cuyos elementos dobles serían

$$z_x = \lambda + i\mu.$$

Proyectada sobre el eje de las Y

$$yy' = \nu(y + y') + \nu(\nu + \nu) - \nu^2 + \rho^2 = 0$$

o sea

$$yy' - \nu(y + y') + (\nu^2 + \rho^2) = 0 ; F = ap = 10000 \text{ kilos}$$

cuyos elementos dobles son

$$z_y = \nu + i\rho \quad a = \frac{-\nu \pm \sqrt{\nu^2 - 2\nu^2}}{2} = \frac{-\nu \pm \nu}{2}$$

Podemos, pues, considerar al punto imaginario R como la perspectiva común de dos haces de rectas reales en involución; uno de vértice A sobre el eje Y; otro de vértice C sobre el eje X, dándose, por tanto, dicho punto por la abscisa doblemente compleja

$$z = z_x + j z_y = \lambda + \mu i + j(\nu + i\rho)$$

expresión a que llamaremos *cuaternio* y que uno de estos dos puntos imaginarios se hace real cuando  $\mu$  o  $\rho$  se anulan, resultando entonces el punto imaginario sobre una de las dos rectas reales que pasan por uno de los vértices del triángulo de referencia. En este caso, diremos que  $z$  es un *vector imaginario* plano.

En definitiva, tanto el vector como el cuaternio sobre el plano, nos representan un punto imaginario de base rectilínea.

La ecuación 14 puede ponerse en la forma

$$(x + iy)(x' + iy') - (\lambda + \nu i) [(x + iy) + (x' + iy')] + (\lambda + i\nu)^2 + (\mu + i\rho)^2 = 0$$

Cuyos elementos dobles son

$$z^2 - 2(\lambda + \nu)z + (\lambda + i\nu)^2 - (\mu + i\rho)^2$$

Ecuaciones enteramente idénticas a la [1] y de aquí

$$z = \lambda + \nu i \pm \sqrt{(\lambda + \nu i)^2 - (\lambda + i\nu)^2 - (\mu + i\rho)^2}$$

$$z = \lambda + \nu i \pm \sqrt{-1}(\mu + i\rho) \quad (\text{son los R y S})$$

Esta es

$$f_1(xy) + K f_2(xy) = 0$$

4. *Resumen.* En resumidas cuentas la cantidad compleja doblamente

$$z = \lambda = \mu i \pm j(\nu + i\rho) \quad [17]$$

representa dos puntos imaginarios de sentido positivo tomados sobre las rectas de ecuaciones

$$\rho x - \mu y + (\mu\nu - \lambda\rho) = 0 \quad [18]$$

$$\mu x + \rho y - (\lambda\mu - \nu\rho) = 0$$

Estas involuciones tienen sobre el eje X o sea OA por proyección desde el punto del infinito del eje Y (OC) la perspectiva común que es una involución de puntos reales de ecuación

$$x x' - \lambda(x + x') + \lambda^2 t \mu^2 = 0$$

cuyos elementos dobles son precisamente los dados por

$$\lambda + i\mu \quad [19]$$

y por proyección desde A sobre el eje Y otra involución de ecuación

$$y y' - \nu(y + y') + \nu^2 + \rho^2 = 0$$

cuyos elementos dobles están dados por la cantidad

$$\nu + i\rho \quad [20]$$

Recorriendo, pues, ambas involuciones en sentidos contrarios, se obtendrían los conjugados de dichos puntos; luego la ecuación

$$z = \lambda \pm \mu i + j(\nu \pm i\rho) \quad [21]$$

determina a condición de tomar simultánea pero arbitrariamente, los signos positivos o negativos, cuatro puntos imaginarios, conjugados dos a dos y colocados en dichas dos rectas.

Lo mismo debe decirse de la abscisa

$$z = \lambda \pm \mu i - j (\nu \pm i \rho) \quad [22]$$

resultando en total ocho puntos imaginarios conjugados dos a dos para las ocho combinaciones posibles de los signos del cuaternio.

Mas, en general, podremos establecer la consecuencia siguiente

*Su cuaternio de la forma*

$$\lambda \pm \mu i + j (\nu \pm i \rho) \quad [23]$$

determina cuatro puntos imaginarios conjugados sobre dos rectas del plano que pasan cada una por un punto del infinito de uno de los ejes, cuando  $\rho$  o  $\mu$  se anulan y que no pasan por dichos puntos cuando los cuatro coeficientes son distintos de cero.

Estos puntos imaginarios tienen desde A sobre Y y desde C sobre X una misma perspectiva, que son los puntos imaginarios dados por las cantidades complejas

$$z_x = \lambda \pm \mu i$$

$$z_y = \nu \pm i \rho$$

Substituyendo estos valores en el cuaternio [23] resulta

$$z = z_x + j z_y \quad [24]$$

Cada valor de  $z$  determina sobre el plano un conjunto de cuatro puntos imaginarios colocados sobre dos rectas que cortan a los ejes en el caso general y que pasan por los puntos del infinito de estos (en coordenadas cartesianas, son paralelas a ellos en el caso de un vector

$$a + i b + j c$$

a que se puede reducir siempre el cuaternio si  $\rho$  o  $\mu$  son nulas.

*Corolario.* Toda abscisa doblemente compleja determina una involución plana dada por los dos pares de puntos imaginarios colocados sobre dichas rectas. En dichas involuciones, como se ve fácilmente en la fig. 2, al punto e intersección de las

dos rectas RS corresponden puntos de la recta límite, de suerte que llamando D' al punto de intersección con la recta límite, ésta será el eje y c será el centro de la involución, por ser D D' conjugados de c en las dos involuciones S y R.

En el caso particular del vector los puntos D D' coinciden con los AC.

*N. B.* Puede verse lo dicho de otro modo. Toda involución plana de puntos reales, proyectada desde el punto imaginario fundamental M N de la recta límite, da una involución de rectas imaginarias (cada una de las cuales es perspectiva del punto real que ella contiene y del imaginario fundamental). Las cadenas de rectas imaginarias de esta involución tienen sus puntos reales sobre las bases de las involuciones de puntos reales determinadas por dicha involución plana que son o las rectas que pasan por el centro o las cónicas, con respecto a las cuales este punto tiene al eje por polar. <sup>(1)</sup>

Entre todas estas involuciones, ésta, que llamaremos fundamental, es la determinada por los puntos imaginarios  $i_x i_y$  referentes a las dos abscisas complejas  $z_x z_y$ .

El centro de esta involución plana es el origen de coordenadas y en coordenadas cartesianas rectangulares las cónicas antes dichas son los círculos cuyo centro es dicho punto.

##### 5. Operaciones calculatorias con vectores planos.

La ecuación [14] da fácilmente el significado de las operaciones calculatorias con vectores planos. No insistiremos en este punto por ser materia ya clásica y bastará observar que si en dicha ecuación hacemos  $z_c = 0$  y  $z_a = 1$

$$z z^1 = z$$

lo que dice que el producto de dos vectores es el vector que determina el punto conjugado del punto unidad en la involución plana en que  $z$  y  $z_1$  son conjugados y el origen de coordenadas es el centro de involución, siendo el eje la recta del infinito. La operación es, pues, *conmutativa* y *asociativa* y queda determinada de una sola manera.

(1) Siendo fácil de determinar la familia de cónicas por su ecuación en los diferentes sistemas.

Haciendo  $z_c = \infty$  después de dividir por ella y  $z_a = 0$  resulta

$$z + z^1 = z_b$$

luego la suma de dos vectores es el conjugado del origen en la involución en que  $z$  y  $z^1$  son conjugados y el infinito es un punto doble, que como se sabe coincide con la ley del paralelogramo en coordenadas cartesianas rectangulares. La operación es asimismo *conmutativa y asociativa*.

De aquí se deducen fácilmente las leyes de todas las restantes operaciones.

### 6. Vectores en el espacio.

Sobre un eje OA tomemos tres puntos O, I, A fundamentales, de suerte que sus abscisas

$$AOIO = 0, AOII = 1$$

$$AOIA = \infty$$

Por el punto límite A levantemos una recta que tomaremos por límite del plano de referencia O A B y sobre ella escójense dos puntos imaginarios conjugados fundamentales L L'. Sea B el conjugado de A. La involución plana

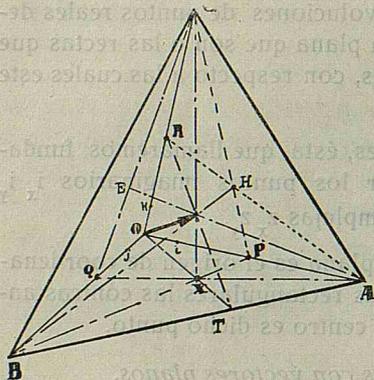


Fig. 5.

fundamental en que O es el centro, AB el eje, nos determina sobre OA y OB los puntos unidad I — I', J — J'. Con respecto a estos ejes tomados sobre el plano O A B hemos visto que un vector

$$z = \lambda + \mu i + j \nu \quad [24] *$$

representa una involución plana de centro X dada por dos involuciones sobre BP y AQ con la involución L en la recta límite.

Si por O levantamos otra recta OC, no contenida en el plano A O B, y sobre ella tomamos una involución fundamental cuyos puntos O K C sean respectivamente el cero, unidad y límite en la involución plana contenida en el plano límite A B C, y que tiene C como centro y AB como eje, punto con la involución fundamental L L' quedan determinados sobre CA y CB, puntos imaginarios conjugados M M' y N N' que son fundamentales y se ve que esto equivale a determinar sobre el plano límite una có-

nica imaginaria o sistema polar fundamental por un punto y su polar por las tangentes que pasan por dicho punto, y los dos puntos de intersección de la polar, siendo todos estos elementos imaginarios.

La involución plana dada por el vector  $z$  sobre el plano OBA, tiene con la involución fundamental, tomada sobre el plano límite, una serie común que es la contenida en la recta BA, y por tanto, es perspectiva con ella desde un punto real, que es también el centro de perspectiva de las involuciones N y M con las determinadas por  $z$  sobre las rectas OA y PB, respectivamente. Sea V este punto real; vamos a demostrar que  $z$  es la abscisa proyectiva de V.

En efecto. Mediante las abscisas  $z$  y para cada valor de ella, queda determinado un punto del espacio como perspectiva común a N y al punto imaginario que  $z$  determina sobre una de las rectas del haz de plano AOB y vértice A. Pueden, pues, las  $z$ , considerarse como abscisas proyectivas de aquellos puntos del espacio y de estos puntos imaginarios del plano.

Toda involución de puntos reales del espacio, proyectada desde N, da una involución de puntos imaginarios colocados sobre rectas del haz de vértice A y plano AOB y viceversa, todo valor vectorial de  $z$  determina una involución de puntos reales del espacio. Las operaciones calculatorias con vectores pueden, pues, reducirse a determinaciones de elementos conjugados de una involución.

En especial: en la involución del espacio en que O y V son conjugados siendo ACB el plano central, R y X lo son también, luego

$$AOIV + AOIO = AOIX + AOIR$$

y como

$$AOIX = AOIP + AOIJ - ADJQ$$

según queda demostrado en el núm. 2, y  $AOIO = 0$

$$AOIV = AOIP + AOIJ \cdot AOIR + AOIR$$

pero también por igual razón y aplicando al punto R la abscisa proyectiva de sobre el plano ANC.

$$AOIR = AOIK \cdot AOKR$$

luego por último

$$AOIV = AOIP + AOIJ \cdot AOIR + AOIK \cdot AOKR \quad [25]$$

Ahora bien: AOIP, AOJQ, AOKR, son tres razones dobles

reales que coinciden con las coordenadas proyectivas del punto V sobre los tres ejes OA, OB, OC. Además AOIJ, AOIK, son dos razones dobles imaginarias, cuyo valor, según se demostró en el núm 2, es  $\sqrt{-1}$  y que por representar distintos elementos imaginarios en el espacio, nada se opondría a que las designáramos por letras cualesquiera, pero para mayor simetría de la notación y fundándonos en la simetría de los elementos de referencia, O, IJK, ABC, estableceremos

$$\left. \begin{aligned} \text{AOKJ} &= i \\ \text{AOIK} &= j \\ \text{AOJI} &= k \end{aligned} \right\} [26]$$

y teniendo presente que

$$\text{AOKJ} \cdot \text{AOJK} = 1 \quad \text{AOKJ} \cdot \text{AOKJ} = -1$$

puesto que

$$\text{AOKJ} = -- \text{AOJK}$$

tenemos desde luego, y fundándonos siempre en el significado involutivo de las operaciones multiplicatorias,

$$ij = \text{AOKJ} \cdot \text{AOIK} = \text{AOJK} \cdot \text{AOKI} = \text{AOJI} = K$$

y por el contrario

$$ji = \text{AOIK} \cdot \text{AOKJ} = \text{AOIJ} = -k \quad [27]$$

luego la multiplicación no es conmutativa. Fácilmente se ve, por el contrario, que es asociativa. Análogamente

$$jk = -kj = i ; ki = -ik = j \quad [28]$$

Conforme a esto, la ecuación [25] se escribe

$$\text{AOIV} = \text{AOIP} - K \cdot \text{AOIR} + j \text{AOKR}$$

y llamando x, y, z a las tres coordenadas, proyectivas del punto V, la razón doble que determina al punto V, es

$$\text{AOIV} = x - ky + jz \quad [28]$$

Ya se ve que esta es una de las formas que puede tomar la abscisa [24] a que hemos llamado un vector y que como fácilmente se desprende, éste determina siempre un punto real en el espacio y viceversa, todo punto real del espacio determina una expresión lineal de la forma [28] en k. j. y con las coordenadas proyectivas de dicho punto, por coeficientes.

Diremos, pues, que la expresión [28] nos representa al vector OV.

Por último, y para obtener una homogeneidad completa de fórmulas, siendo AOKJ una razón doble constante, podemos tomar por abscisa del punto V el producto de la razón doble AOIV de dicho punto, por la constante AOJK =  $i$  al cual producto designaremos con el nombre de *vector* en sentido analítico y expresaremos por letras minúsculas gruesas; multiplicando, pues, los dos miembros de [28] por  $i$ , obtenemos finalmente

$$a = ix + jy + kz \quad [29]$$

Donde  $i j k$  tienen todas las propiedades de los signos de imaginario de Hamilton, pero el significado que expresan las ecuaciones [26] en el sentido de toda la teoría desarrollada en este número.

De aquí se deducen las propiedades, todas bien conocidas, de las operaciones calculatorias con vectores que no repetiremos. Pero aquí ya el sentido, así de los símbolos analíticos como de los operadores y las reglas del cálculo, no exigen ni extensiones ni convenciones distintas de las que exige la geometría analítica clásica. Todo es perfectamente inteligible y determinado.

### 7. Cuaternios.

Hemos visto que una de las combinaciones de signos del cuaternio

$$\lambda + i, u + j (v + i \rho) \quad [30]$$

nos determina sobre el plano AOB un punto imaginario colocado sobre una recta real de dicho plano y que las proyecciones de dicho punto sobre OA y OB desde B y A respectivamente, son los puntos imaginarios dados por las abscisas  $\lambda + i \mu$ ,  $v + j \rho$  (en este caso en vez de  $j$  debería ponerse  $k$ ). Dicho punto imaginario, por no tener ningún punto real con el N (o, si se quiere, la involución plana correspondiente por no tener con la fundamental, contenida en el plano ABC, ninguna serie común) determina una involución en el espacio alabeada, determinada por la involución rectilínea [30] y la NN', cuyos ejes contienen dos pares de puntos imaginarios conjugados, cuyas bases se cruzan y que son aquí los elementos determinados por el cuaternio [3].

Por lo demás las operaciones calculatorias son idénticas a las del caso de los vectores y todo igual, salvo que el vector, en vez de significar un punto real, significa uno imaginario. Tendremos, pues,

$$c = a + ix + jy + kz \quad [31]$$

donde por la convención hecha,  $a$  es en realidad la parte imaginaria y  $ix + jy + kz$ , es la parte que nos representa un punto real, puesto que es igual a  $i$ . AOIV.

Los signos de multiplicar no suponen esencialmente la distinción entre producto escalar y producto vectorial, aunque todo producto de dos vectores se componga, en general, de una parte real y otra imaginaria (sin representación real en el espacio, considerado como lugar de puntos reales).

El vector puede ponerse en la forma

$$a = m (ia + jb + kc) ; m = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \quad [32]$$

siendo  $a, b, c$ , los tres cosenos directores de OV.

$$\left. \begin{aligned} c &= M (\cos \varphi + \lambda \operatorname{sen} \varphi) ; M = \sqrt{a^2 + x^2 + y^2 + z^2} = \\ &\quad \sqrt{a^2 + m^2} \\ \cos \varphi &= \frac{a}{M} ; \operatorname{sen} \varphi = \frac{m}{M} ; \lambda = ia + jb + kc \end{aligned} \right\} [33]$$

Todas las operaciones calculatorias son aplicables a los vectores, sin más que considerar a los factores imaginarios como constantes sujetas a las operaciones calculatorias especiales que hemos demostrado en el núm. 6, y toda la teoría que se sigue supondrá esta convención, aunque podríamos relacionar dos sistemas de medidas fundamentales  $i, j, k, \lambda, \mu, \nu$ , pero supuestos todos estos factores constantes dentro de su espacio correspondiente.

Con esta hipótesis de  $ijk$  constantes, no hay razón alguna para distinguir el cálculo infinitesimal de los vectores y de sus funciones del cálculo de las funciones de variable real, pues en realidad los signos de diferenciación e integración sólo se aplicarán a las cantidades reales que multiplican a  $ijk$  y éstas, por lo que toca a las variaciones, se conducen como independientes, aunque al combinarse entre sí están sujetas a reglas especiales.

# PÁJAROS DE ARAGÓN

POR EL R. P. LONGINOS NAVÁS, S. J.

(Conclusión) <sup>(1)</sup>

## 46. Género **Acrocephalus** Naum., 1811

Sexos parecidos, la librea de los jóvenes semejante a la de los adultos; pocas vibrisas en la base del pico; primera rémige muy corta y aguda; cola escalonada o muy redondeada; tarsos bastante largos. La mayoría son aves de paso.

## 81. **Acrocephalus arundinaceus** L. *Ruiseñor silvestre.*

*Turdus arundinaceus*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 170.

*Turdus minor*. Pallas, Vroegs Cat. Coll., Adumbr., 1764, p. 2.

*Acrocephalus lacustris*. Naumann, Naturg. Land und Wasserv. D. N., 1811, p. 201.

*Sylvia turdoides*. Meyer. Vög. Liv.-et Esth., 1815, p. 116.

*Calamodyta media*. Malm, Öfv. K. Vet. Akad. Förhandl., 1851. p. 159.

*Calamoherpe stagnatilis, major*, etc. Brehm.

Parte superior del cuerpo de un oliváceo rojizo, en la rabadilla más pálido y rojizo; parte inferior blanquizca, la garganta y parte media del cuerpo del todo blancos; brida con una mancha oscura delante de los ojos; pico de un pardo muy oscuro, alas de un pardo oscuro, la tercera rémige en general la más larga, la segunda de ordinario algo más corta, a veces igual; rara vez más larga; patas grisáceas. Ala, 88-100 mm.; cola, 27-82 mm.

Vive en el sur de Europa y en toda la península ibérica (Hartert).

(1) Véase el principio, tomo III, 1918, p. 7.

82. **Acrocephalus aquaticus** Gm. *Arandillo, Saltamimbres.*

*Motacilla aquatica*. Gmelin, Syst. Nat. I, 1788, p. 953.

*Sylvia paludicola*. Vieillot, Nouv. Dict. d' Hist. Nat., 1817, p. 202.

*Calamoherpe limicola, Caricicola aquatica, longirostris, crassirostris*. Brehm.

Toda la parte superior del cuerpo estriada de pardo obscuro, con una estría negruzca superciliar y ceja de un amarillo pálido; parte inferior anaranjada, garganta y vientre pálido, casi blanco. Huevos de color verdoso sucio, con infinitos puntitos agrisados. Ala, 60-66.5 mm; cola, 48-51 mm.

«*Motacilla Schœnobænus*. Habitat circa Lituénigo. Uropygium ferrugineum. Margines remigum posticarum etiam ferruginei. Caput maculis oblongis cinereis.» Asso, p. 88.

47. Género **Hippolais** Brehm, 1828.

Muy parecido a *Acrocephalus*. Pico ancho y plano. Alas y cola proporcionalmente más largas, ésta recta o algo redondeada. Huevos rosados o de color lila, hasta de un gris amarillento, manchados.

83. **Hippolais icterina** Vieill. *Petacán.*

*Sylvia icterina*. Vieillot, Dict. d' Hist. Nat., 1817, p. 134.

*Salicaria italica*. De Filippi, Mus. Mediol., 1847, p. 30, 4.

*Sylvia obscura*. Smith. Illustr. Zool. S. Afr., 1849.

*Hippolais planiceps, alticeps, media, major*, etc. Brehm.

Parte superior del cuerpo de un verde oliváceo o de un verde grisáceo, la inferior de un amarillo de azufre, rémiges de un pardo obscuro, con una orla verdosa en la parte externa de cada una; la 3.<sup>a</sup> rémige la más larga, la 4.<sup>a</sup> algo más corta, la 2.<sup>a</sup> algo



Fig. 38

*Hippolais icterina* Vieill. (De Hartert).

más, o como la 4.<sup>a</sup>, siempre más larga que la 5.<sup>a</sup>; timoneras de un pardo obscuro, con orla verdosa externa; pico córneo en la mandíbula superior, la inferior

testácea o cárnea; patas de un gris azulado. Huevos de un rojo sonrosado, con manchas y puntos negros. Ala, 75·5-88 mm.; cola, 56-59 mm.

#### 84. **Hippolais polyglotta** Vieill.

*Sylvia polyglotta*. Vieillot, Nouv. Dict. d' Hist. Nat., 1817, p. 200.

*Hippolais italica*. Baldenstein, Neue Alpina, 1827, p. 77.

Se diferencia de la *icterina* en que la rémige 1.<sup>a</sup> (fig. 39) siempre es más larga que las cobijas de la mano; la segunda tiene una longitud intermedia entre la 5.<sup>a</sup> y la 7.<sup>a</sup>; las alas son más cortas, unos 64-70 mm.; el amarillo de la parte inferior más vivo.

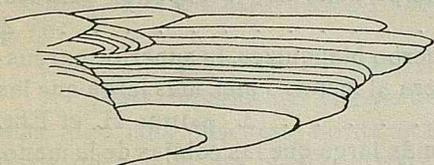


Fig. 39

*Hippolais polyglotta* Vieill. (De Hartert).

Habita en España, Portugal, Marruecos, etc.

#### 85. **Hippolais pallida** Hempr. et Ehr.

*Curruca pallida*. Hemprich et Ehrenberg, Symb. Phys., 1833, fol. bb.

*Salicaria elæica*. Lindermayer, Isis, 1843, p. 342.

*Ficedula ambigua*. Schlegel, Krit. Übers. eur. Vog., 1844, p. XXVI, 53.

*Acrocephalus obsoletus*. Heuglin, Orn. N. O. Afr., 1869, p. 291.

Parte superior del cuerpo de un pardo grisáceo pálido con ligeros reflejos oliváceos; parte inferior y estría superciliar blanquizcas; primera rémige al menos 3 milímetros más larga que las cobijas de la mano, la segunda de longitud intermedia entre las 6 ó 7 o más rara vez entre 5 y 6. Ala, 64-69 mm.; cola, 52-58 milímetros.

El tipo no lo hallo citado de España.

Var. *opaca* Cab.

*Hippolais opaca*. Cabanis, Mus. Hein. 1, 1851, p. 36.

*Hippolais Arigonis, cinerascens*. Brehm.

Difiere del tipo en el tamaño mayor, el ala es de 66-71'5 milímetros, el pico mayor y sobre todo más ancho.

Vive en el mediodía de España, Berbería, etc. (Hartert).

CUADRO DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO HIPPOLAIS Brehm.

- 1. Parte inferior del cuerpo amarilla, la superior verdosa. . . . . 2.
- Parte inferior del cuerpo blanquizca, la superior pardusca o grisácea; rémige primera al menos 3 mm. más larga que las cobijas de las manos . . . . . 3. *pallida* H. et Ehr.
- 2. Primera rémige no más larga que las cobijas de la mano, la 2 más larga que la 5 . . . . . 1. *icterina* Vieill.
- Rémige primera más larga que las cobijas de la mano, la 2 más corta que la 5 . . . . . 2. *polyglotta* Vieill.

48. Género **Silvia** Scop., 1769.

Muy parecido a *Hippolais* Brehm.

Sexos en general diferentes; ángulo bucal siempre provisto de 3 cerdas; primera rémige ya muy corta y rígida, ya más larga y blanda; cola corta o más larga, recta o manifiestamente escalonada.

86. **Silvia communis** Lath. *Andahuertas*.

*Silvia communis*. Lathan, Gen. Syn. Suppl. I, 1787, p. 287.

— *cinerea*. Bechstein, Gen. Naturg. Deutschl., 1807, p. 534,

*Curruca cineracea, fruticeti, caniceps*. Brehm.

Parte superior del cuerpo grisácea; alas y cola de un pardo obscuro, con estrecho borde pálido; parte inferior de un blanco de crema; garganta de un blanco puro; mandíbula superior de un pardo obscuro, la inferior cárnea, parda en el extremo; ré-

mige primera más corta que las cobijas de la mano, las 2, 3, 4 casi iguales y las más largas. Ala, 68-75 mm.; cola, 63-68 mm.; tarso, 20-22 mm.

Toda Europa y Norte del Africa.

87. **Sylvia Borin** Bodd. *Andahuertas*.

*Motacilla Borin*. Boddaert, Table Pl. Enl., 1783, p. 35.

*Sylvia simplex*. Latham, Gen. Syn. Suppl. I, 1787, p. 287.

*Motacilla passerina*. Gmelin, Syst. Nat. I, 1788, p. 954.

*Sylvia aedonia*. Vieillot, Nouv. Dict. d'Hist. Nat. 1817, p. 162.

*Muscicapa Ussheri*. Sharpe, Proc. Zool. Soc. London, 1882, p. 591.

*Curruca brachyrhynchos, grisea*. Brehm.

♂ Parte superior del cuerpo de un verde oliváceo, cola y alas algo más oscuras; borde de las alas pálido, blanquizco; parte inferior de un blanco grisáceo, testáceo a los lados, el medio de la parte inferior blanco; pico pardo, base de la mandíbula inferior testácea; primera rémige más corta que las cobijas de la mano, la tercera la más larga. Ala, 75-84 mm.; cola, 56-62 mm.; tarso, 20-22.

Boxberger la cita de las cercanías de Zaragoza (Ornithologische Monatschrift, 1921, p. 721).

88. **Sylvia subalpina** Temm.

*Sylvia subalpina*. Temminck, Man. d' Orn., 1820, p. 214.

*Sylvia leucopogon*. Meyer und Wolf's Taschenb., 1822, p. 91.

*Curruca leucopogon major, minor*. Brehm.

Primera rémige de ordinario tan larga como las cobijas de la mano, la segunda entre las 5 y 6; parte superior del cuerpo cenicienta con reflejo pardusco, las rémiges de un pardo oscuro con orla externa parda y la interna de un pardo blanquizco; timoneras de un pardo oscuro, el par externo con orla blanca exterior; parte inferior del cuerpo de un vináceo pálido hasta el rojo oscuro; pico pardo oscuro, base de la mandíbula inferior testácea. Ala, 58-61 mm.; cola, 52-55'5 mm.; tarso, 20 mm.

Casi toda Europa: España, Portugal, etc. (Hartert).

89. **Silvia hortensis** Gm. *Andahuertas*.

*Motacilla hortensis*. Gmelin, Syst. Nat. I, 1788, p. 955.

*Sylvia grisea*. Vieillot, Nouv. Dict. d'Hist. Nat., 1817, p. 188.

*Sylvia orphea*. Temminck, Mand. d'Orn., 1815, p. 107.

*Curruca Vidali, caniceps, griseocapilla*. Brehm.

Dorso de un gris aceitunado; parte superior de la cabeza, brida y región parótica de un gris negruzco; alas de un negro pardusco; región inferior del cuerpo blanquizca, garganta de un amarillo pardusco; pico de un gris pizarra obscuro, base de la mandíbula inferior de un azulado grisáceo; primera rémige más larga que las cobijas de la mano, la segunda entre la quinta y sexta, la tercera y cuarta casi iguales y las más largas. Ala, 80-81 mm.; cola ligeramente redondeada, 60-70 mm.

Europa y Norte de Africa: Cataluña, Valencia, etc. (Hartert). Valle del Huerva (Boxberger).

90. **Silvia atricapilla** L. *Picafigo de cabeza negra*.

*Motacilla atricapilla*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 187.

*Curruca rubricapilla*. Landbeck, Syst. Aufz. Vög. Würtembergs, 1834, p. 44.

*Curruca nigricapilla, pileata*. Brehm.

Lomo de un gris negruzco, garganta de un gris blanquizco; parte posterior de la cabeza y la anterior hasta los ojos cubierta con un casquete negro en el ♂, rojo en la ♀; ojo pardo; patas de un gris de plomo; alas y cola de un pardo verdoso. Ala, 70-78 mm.; cola, 60-65 mm; tarso, 19-21 mm.

Casi toda España (Peña Martín).

91. **Silvia curruca** L. *Picafigo*.

*Motacilla curruca*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 184.

*Motacilla dumetorum*. Linné, Syst. Nat. Ed. XII, 1766, p. 334.

*Sylvia sylviella*. Latham, Gen. Syn. Suppl., 1787, p. 228.

*Sylvia cinerea*. Latham, Ind. Orn., 1750, p. 515.

*Sylvia garrula*. Bechstein, Gen. Naturg. Deutschl., 1807, página 540

*Curruca molaria, septentrionalis assimilis*, etc. Brehm.

♂. Parte superior del cuerpo de un gris pardusco pálido; parte superior de la cabeza cenicienta; rémiges pardas con orla externa pálida e interna blanquiza; parte inferior blanca, con reflejo pardusco pálido en el pecho y a los lados; patas parduscas; pico córneo obscuro, base de la mandíbula inferior blanquiza; primera rémige notablemente más larga que las cobijas de la mano, la segunda entre la 5 y 6. Ala, 64-67 mm.; cola, 53-60 mm.; tarso, 19-20'5 mm.

«Motacilla curruca. Habitat circa Epila.» Asso.

## 92. *Sylvia melanocephala* Gm.

*Sylvia melanocephala*. Gmelin, Syst. Nat. I, 1788, p. 970.

*Sylvia ruscicola*. Vieillot, Nouv. Dict. d' Hist. Nat. XI, 1817, p. 186.

*Sylvia ochrogenion*. Lindermayer, Isis, 1843, p. 344.

*Curruca luctuosa, Pyrophthalma nigricapilla, melanocephala*, etc. Brehm.

♂. ad. Parte superior de la cabeza hasta la nuca, con la brida y plumas sobre las orejas, negras, lo restante de la parte superior de un ceniciento obscuro; rémiges de un pardo obscuro con orla externa cenicienta e interna blanquiza, la primera más larga que las cobijas de la mano, la segunda de ordinario entre la 7 y 8; parte inferior blanca, con los lados grisáceos. Ala, 57-63 mm.; cola redondeada, 62-66 mm.; tarso 20-22 mm.

España, Portugal, etc. (Hartert).

## 93. *Sylvia undata* Bodd.

*Motacilla undata*. Boddaert, Tabl. Enl., 1783, p. 40.

*Motacilla provincialis*. Gmelin, Syst. Nat. I, 1789, p. 958.

*Sylvia ferruginea*. Vieillot, Nouv. Dict. d' Hist. Nat., 1817, p. 203.

*Curruca obsoleta. Melizophilus provincialis, macrurus, brachyurus*. Brehm.

♂ ad. Parte superior del cuerpo gris, con reflejo pardo; timoneras de un pardo obscuro con orla pálida; el par externo

con la mayor parte de la orla externa y el ápice blanco; parte inferior de un castaño rojizo; garganta con manchas blancas, parte media de un blanco sucio; primera rémige considerablemente más larga que las cobijas de la mano, la segunda muy corta, como la 9, 10 u 8. ♀ ad. Semejante, pero con la parte superior más pardusca, la inferior más pálida. Ala, 53-57 mm.; cola 64-71 mm.

Sudoeste de Europa, Pirineos, España, Portugal, etc. (Hartert).

94. **Sylvia conspicillata** Temm.

*Sylvia conspicillata*. Temminck, Man. d' Orn., 1820, p. 210.

*Curruca conspicillata, major, minor*. Brehm.

Brida negra; parte superior de la cabeza cenicienta; dorso pardusco; rabadilla y cobijas de la cola cenicientas; rémiges de un pardo obscuro, con ancha orla externa rojiza; timoneras negras o negruzcas; par externo blanco, con un rasgo longitudinal negruzco; garganta blanca; parte inferior del cuerpo cenicienta o pardusca; patas testáceas; primera rémige más larga que las cobijas de la mano, la segunda entre la 5 y 6. Ala, 56-59 mm., cola, 51-55 mm., muy redondeada.

Francia, España, Portugal. etc. (Hartert).

CLAVE DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO SILVIA Scop.

1. Primera rémige mucho más corta que las cobijas de la mano, parte superior de la cabeza sin nada de negro; garganta no pardo rojiza; ala de más de 68 mm. . . . . 2.
- Primera rémige poco más corta, igual o más larga que las cobijas de la mano . . . . . 3.
2. Rémites del brazo con orla de un rojo pardusco . . . . . 1. **communis** Lath.
- Rémites del brazo con orla pardo-rojiza; las timoneras externas sin nada de blanco, cola de menos de 66 mm. . . . . 2. **Borin** Bodd.
3. Primera rémige tan larga como las cobijas de la mano, o más corta o poco más larga; cabeza sin nada de negro; garganta y pecho del macho de un pardo rojizo; ala de 58-67 mm . . . . . 3. **subalpina** Temm.

- Primera rémige notablemente más larga que las cobijas de la mano. . . . . 4
4. Tamaño mayor; ala de 75-85 mm.; parte superior de la cabeza negra (♂) o gris (♀). . . . . 4. *hortensis* Gm.
- Tamaño menor; ala de longitud inferior a 78 mm. . . . . 5
5. Ala de 70-78 mm.; parte superior de la cabeza de un negro intenso (♂) o pardusco (♀) . . . . . 5. *atricapilla* L.
- El ala no pasa de 70 mm. . . . . 6
6. Ala de 60-70 mm.; parte superior de la cabeza cenicienta en ambos sexos, o de un gris pardusco, sin anillo desnudo alrededor de los ojos; pico débil. . . . . 6. *curruca* L.
- Ala más corta; de ordinario un anillo rojo desnudo alrededor de los ojos. . . . . 7
7. Parte superior de la cabeza de un negro intenso (♂) o pardusco (♀), pecho del ♂ sin reflejo rojizo vinoso; garganta blanca . . . . . 7. *melanocephala* Gm.
- Parte superior de la cabeza sin nada de negro, sino parda o pardusca; ala de longitud inferior a 62 mm. . . . . 8
8. Parte superior de la cabeza en uno y otro sexo pardusca o de un gris pizarroso, garganta y pecho del ♂ de un pardo rojizo, de la ♀ de un pardo rojizo pálido; cola muy larga y escalonada, de 58-72 mm. . . . . 8. *undata* Bodd.
- Parte superior del cuerpo del ♂ pardusca; cabeza grande un pardo pálido en la ♀; pecho del ♂ de un rojo vinoso, pero con la garganta blanca, de la ♀ con tono rojizo; cola redondeada, de 56-59 mm. . . . . 9. *conspicillata* Temm.

#### 49. Género **Agrobates** Swains, 1838.

Del género *Silvia* Scop. se distingue por la cola muy redondeada, con las timoneras redondeadas en el ápice (fig. 40); pico largo y estrecho; primera rémige ancha, estrechada desde la mitad en las barbillas internas, a veces más corta que las cobijas de la mano; la segunda de ordinario igual a la quinta, la tercera y cuarta las más largas, la quinta sólo algo más corta que la cuarta; tarsos claramente escudeteados por delante; los jóvenes semejantes a los adultos.

95. **Agrobates galactotes** Temm. Pájaro rojo (fig. 40).

*Sylvia galactotes*. Temminck, Man. d' Orn., 1820, p. 182.

*Turdus rubiginosus*. Meyer et Wof. Taschenb. d. deutsch. Wög., 1822, p. 66.

*Aedon pallens, brachyrhynchos, macrorhynchos*, etc. Brehm.

♂ ad. Parte superior del cuerpo de un rojizo vivo, en la cabeza algo más obscuro; rémiges de un negro pardusco, con orla rojiza interna y externa en sus dos tercios basales; cara inferior del cuerpo de color de crema; cola redondeada (fig. 40). Ala, 86-89'5 mm.; cola 70-75 milímetros; tarso, 27-28 mm.

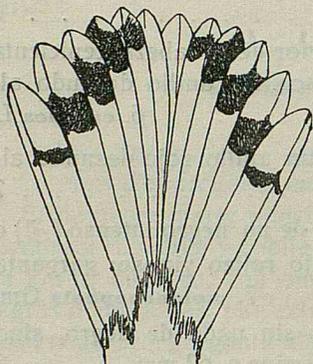


Fig. 40

*Agrobates galactotes* Temm. (De Hartert)

Existe en el mediodía de España así como en el norte de África, etc. No lo he visto citado de Aragón, pero es fácil que exista al menos penetrando en la región meridional.

## 12. Familia **Túrdidos**

Primera rémige de ordinario muy corta; la tercera y cuarta y aun la quinta las más largas; cola larga o de mediana longitud; pico mediano, ligeramente encorvado en el dorso, con una escotadura poco profunda antes de la punta; tarso medianamente alto, delgado, con estuche o escudetes; cuerpo generalmente grande, prolongado.

### 50. Género **Turdus** L., 1758

Pico fuerte, con un dientecillo antes de la punta; aberturas nasales libres de las plumas de la frente; alas largas; la primera rémige de ordinario notablemente más corta que las cobijas de la mano; la segunda comúnmente poco más corta que la tercera y más larga que la quinta y sexta; cola ligeramente redondeada o recta en el ápice; 12 timoneras; tarso cubierto de un estuche sólo dividido en la región inferior; huevos manchados.

96. **Turdus pilaris** L., *Tordo*.

*Turdus pilaris*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 186.

*Turdus socius*. Kleinschmidt, Journ. f. Orn., 1903, p. 458.

*Turdus subpilaris, juniperorum, fuscilateralis, major*, etcétera. Brehm.

♂ ad. Parte superior de la cabeza e inferior de la garganta cenicienta; plumas de la parte superior de la cabeza con manchas estrechas o anchas cuneiformes, las del dorso y cobijas superiores de las alas de un pardo oscuro con orlas pálidas; rémiges de un pardo oscuro con estrecha orla grisácea; timoneras de un pardo negruzco, las dos del medio iguales, variadas de pardo grisáceo. Ala, 140-153 mm.; cola, 110-115 mm.; tarso, 32-35 mm.

Común en invierno en nuestras tierras.

«*Turdus pilaris*. Nostratibus Charla. Marcuello, p. 125. Habitat Cæsaraugustæ. Alarum basis subtus nivea». Asso.

97. **Turdus viscivorus** L. *Charla*

*Turdus viscivorus*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 168.

*Turdus arboreus*. Kleinschmidt, Journ. f. Orn., 1903, p. 456.

*Turdus major, arboreus, meridionalis*, etc. Brehm.

Dorso de color gris oscuro; región inferior del cuerpo blanquizca, cubierta de manchas de un pardo negruzco, triangulares en la garganta y ovals en el pecho; rémiges y timoneras negruzcas, con filete de un tinte gris amarillento claro; pico de un pardo oscuro, amarillento en la base de la mandíbula inferior; patas de color de carne. Ala, 145-158 mm.; cola, 105-120 mm.; tarso, 22-24 mm.

98. **Turdus philomelos** Brehm. *Malvís*

*Turdus musicus*. Linné, Syst. Nat. Ed. XII, 1766, p. 292, non *musicus* L. 1758.

*Turdus musicus*. auct. errore.

*Turdus philomelos*. Brehm, Handb. Naturg. Vög. Deutschl., 1831, p. 382.

*Turdus musicus, virescens, occidentalis, alticeps*, etc. Brehm.

♂ ad. Parte superior del cuerpo de un pardo oliváceo; rabadilla y cobijas de la cola algo más pálidas, grisáceas; brida con una estría rojiza; cabeza y lados del cuello de un testáceo manchado de negro; cola como el dorso; cara inferior blanca, con la garganta, buche y lados de un testáceo pálido; flancos oliváceos; parte media de la garganta y del cuerpo sin manchas; las otras plumas con una mancha en el extremo en forma de gota, de un pardo negruzco; patas azuladas o de un azul pardusco. Ala, 115-122 mm.; cola, 82-90 mm.; tarso, 32-35 mm.

«*Turdus musicus*. Nostratibus Tordella. Habitat cum præcedenti ( el *iliacus* de Asso), a quo facile distinguitur maculis pectoralibus cordatis, quæ in illo sunt lineares.» Asso.

99. ***Turdus musicus* L. Zorzal.**

*Turdus musicus*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 169.

*Turdus iliacus*. Linné, Syst. Nat. Ed. XII, 1766, p. 292.

*Turdus mauvis*. P. L. S. Müller, Natursyst. Suppl. 1776, p. 141.

*Turdus iliacus*. auct., errore.

*Turdus betularum, vinetorum, gracilis*, etc. Brehm.

Parte superior del cuerpo de un pardo oliváceo; rémiges con estrecho filete externo testáceo; parte inferior blanca; región del buche con matiz testáceo, sus lados pardos; garganta con pequeñas manchas de un pardo oliváceo, que se hacen más largas y anchas en el buche y lados del cuerpo. Ala, 111-119 mm.; cola, 80 mm.; tarso, 30 mm.

«*Turdus iliacus*. Hispanis *Zorzal*, Funes p. 193. Nostratibus Tordella, Marcuello p. 105. Migrat ad nos autumnò, et olivis damnum infert. Hypochondria ferruginea. Hæc et præcedens species (*pilaris*) Romanorum turdi fuere, quos in ornithone alebant, testante Varrone l. 3. c. 5. Columella l. 8. c. 10.» Asso.

100. ***Turdus torquatus* Capiblanco.**

*Turdus torquatus*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 170.

*Merula montana, collaris*. Brehm.

♂ ad. Parte superior del cuerpo de un pardo negruzco, con filetes grises en las plumas; rémiges de un pardo-negro, con orla pardo - blanca, más ancha en las del brazo; cola pardo - negra; parte inferior de un pardo obscuro, con estrechos filetes de las

plumas blancos; por encima del buche una ancha faja blanca; pico pardo, base de la mandíbula inferior amarilla. Ala, 136-145 mm.; cola, 112-118 mm.; tarso, 32-35 mm.

Buena parte de Europa. Aragón (Peña Martín).

101. **Turdus merula** L. *Mirlo*.

*Turdus merula*. Linné, Syst. Nat. Ed. X., 1758, p. 170.

*Merula vulgaris*. Selly, Illustr. Brit. Orn., 1833, p. 167.

*Turdus vernus*. Kleinschmidt, Journ. d' Orn., 1903, p. 440.

*Merula pinetorum, truncorum, carniolica*, etc. Brehm.

♂ ad. De un negro intenso uniforme, las alas algo más pálidas; pico de un amarillo vivo, en la primera edad pardo. ♀ ad. Parte superior del cuerpo de un pardo oliváceo; cola negruzca; garganta y parte inferior del cuerpo blanquizca o pálida, con manchas cunciformes negras. Ala, 120-134 mm.; cola, 109-117 mm.

En toda España es frecuente.

«*Turdus merula*. Merla, Funes, p. 193. Marcuello, p. 7. Habitat Cæsaraugustæ, Oscæ, in monte Cauno.» Asso.

Zaragoza, Albortón, Valmadrid, Fuendetodos, Pirineos. Boxberger.

CLAVE DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO *TURDUS* L.

1. Plumaje enteramente negro . . . 6. *merula* L. ♂ ad.
- Plumaje sólo en parte negro, o sin nada de negro. . . 2
2. Flancos con algo de color pardo rojizo o castaño; lados de la garganta, buche y flancos manchados . . . 4. *musicus* L.
- Flancos sin pardo rojizo, rojo o castaño. . . . . 3
3. Axilares de un blanco puro . . . . . 4
- Axilares sólo en parte blancas, o sin blanco; cola de un color. . . . . 5
4. Parte superior del cuerpo de un color gris pardo uniforme . . . . . 2. *viseivorus* L.
- Parte superior de color variado; nuca y rabadilla grises; parte anterior del dorso de un pardo castaño. . . 1.  *pilaris* L.

- 5. Lados del pecho con manchas cuneiformes, apicales negras o negruzcas; primera rémige mucho más corta que las cobijas de la mano; la segunda más larga que la sexta. . . . . 3. **phillomelos** Brehm.
- Lados del pecho sin tales manchas . . . . . 6
- 6. Color del cuerpo negruzco, con ancha faja blanca en el buche, que se extiende hacia los lados del cuello. . . . . 5. **torquatus** L. ♂
- Sin ancha faja blanca en el buche. . . . . 7
- 7. Una faja grisácea más o menos sensible en el buche. . . . . 5. **torquatus** L. ♀
- Sin vestigio de faja pálida en el buche; color general no negro o negruzco, sino más pálido, oliváceo o grisáceo. . . . . 6. **merula** L. ♀

51. Género. **Monticola** Boi., 1822

Muy parecido al género *Turdus* L.; alas proporcionalmente largas; cola más corta; pico más o menos comprimido; ventanas nasales libres de las plumas de la frente.

102. **Monticola saxatilis** L. *Tordo de roca*

*Turdus saxatilis*. Linné, Syst. Nat, Ed. XII, 1766, p. 294.  
*Saxicola montana*. Koch, Syst. d. baier. Zool., 1816, p. 185.  
*Petrocosyphus Gourcy, polyglottus, saxatilis*, etc. Brehm.

♂ Toda la cabeza y garganta hasta la parte superior del dorso de un amarillo y gris azulado; parte inferior desde el buche, incluso la parte inferior de la cola y axilares rojiza, con orlas pálidas; patas de un pardo obscuro. ♀ Parte superior de un pardo pálido. Ala, 117-125 mm.; cola, 62-70 mm.

«*Turdus fuscus*, capite et gula cireneo-plumbeis; abdomine reetricibusque rufis, duabus intermediis fuscis. Varietas turdi saxatilis. Merle de roche. Buffon. Hist. des Oiseaux III, p. 351. Habitat circa Ayerve, Burguente. Dorsum et remiges fuscae, tetricas inferiores alarum rufae.» Asso.

Moncayo hasta la cumbre. Boxberger.

103. **Monticola solitarius** L. *Solitario*

*Turdus solitarius*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 170.

*Turdus cyanus*. Linné, Syst. Nat. Ed. XII, 1766, p. 296.

*Turdus azureus*. Crespon, Faune mérid., 1844, p. 179.

*Petrocosyphus cyanus*, etc. Brehm.

♂ ad. De un gris azulado obscuro; parte inferior algo más pálida; rémiges y timoneras de un color de pizarra obscuro o negruzco; pico y patas negras. Ala, 122-130 mm.; cola, 81-83 mm.; tarso, 28-30 mm.

«*Turdus griseo-fuscus*, abdomine et pectore pallido-flavescentibus, reatricibus extimis margine exteriori apicibus albis. Habitat circa Novés. Reatrices fuscæ, at intermediæ duæ griseæ.» Asso.

Monasterio de Piedra. Boxberger.

52. Género **Saxicola** Bechst, 1802.

Pico delgado, negro; aberturas nasales libres, exentas de las plumas frontales; cerdas del ángulo bucal finas; tarso cubierto de una escama íntegra.

104. **Saxicola œnanthe** L. *Coliblanco*.

*Motacilla œnanthe*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 186.

*Motacilla vitiflora*. Pallas, Zoogr. Ross.-Asiat, I. 1827, p. 472.

*œnanthe cinerea*. Vieillot, Nouv. Dict. d' Hist. Nat., 1818, p. 418.

*Vitiflora septentrionalis, grisea, cinerea*. Brehm.

Parte superior del cuerpo de un gris ceniciento en el macho, rojizo en la hembra; pecho de un amarillo rojizo; frente y cejas blanquizas; entre el ojo y el pico hay una mancha negra; rabadilla blanca; rémiges y las dos timoneras medias negras. Ala, 95-99 mm.; cola, 51-59 mm.

«*Motacilla œnanthe*. Habitat in Epila, ubi Reballa appellatur.» Asso.

105. **Saxicola hispanica** L. *Sacristán*

*Motacilla hispanica*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 186.

*Motacilla spapazina*. Linné, Syst. Nat. Ed. XII, 1766, p. 331.

*Vitiflora rufa*. Stephens, Shaw's Gen. Zool.

*Enanthe albicollis*. Vicillot, Nouv. Dict. d' Hist. Nat., 1818, p. 224.

*Saxicola aurita*. Temminck, Man. d' Orn., 1820, p. 241.

*Sylvia rufescens*. Savi, Orn. Toscana, 1827, p. 223.

*Saxicola atrogularis*. Dubois, Ois. de l' Europe, 1868, p. 56.

♂ ad. Parte superior del cuerpo de un amarillo de ocre, en la frente más pálido; la rabadilla tira a blanco; rémiges de un pardo negruzco; las timoneras del par mediano negras, sólo en la base blancas; las restantes blancas con ápice negro; región inferior de un blanco de crema hasta ocre; frente y cejas blancas; ♀ ad. parecida; región inferior más oscura. Ala, 89-94 mm.; cola, 64-69 mm.

«*Motacilla reatricibus albis apicibus fuscis; duabus intermediis fuscis basi albis; gula temporibusque nigris. Habitat circa Borja. Frons alta: nuca et vertex ferruginea. Remiges fuscae, abdomen albidum, pectus pallide flavum. Uropygium album. Rostrum et pectus nigra.*» Asso.

Zaragoza. Boxberger.

106. **Saxicola leucura** Gmel. *Pájaro negro*.

*Turdus leucurus*. Gmelin, Syst. Nat. 1875, I, p. 820.

*Saxicola cachinnans*. Temminck. Man. d' Orn. 1820, I, p. 236.

*Dromolæa leucura, magnirostris, parvirostris, nigerrima*. Brehm.

Color general del plumaje pardo oscuro, mate o negro; cola y sus cobijas blancas, con un festón negro en el extremo; las dos timoneras del medio de color pardo en la mitad distal; primera rémige notablemente más larga que las cobijas de la mano, las 3-5 iguales y las más largas; patas y pico negro. Ala, 96-100 mm.

España y Portugal (Hartert). Bastante raro en Zaragoza (Boxberger).

## CLAVE DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO SAXICOLA Bechst.

1. Lomo negro, parte proximal de la cola blanca; región inferior negra . . . . . 2. *leucura* Gm.  
 — Parte superior del cuerpo no negra . . . . . 2  
 2. Lomo y cabeza cenicienta. . . . . 1. *oenanthe* L.  
 — Dorso ni negro ni ceniciento; garganta blanca, o barba y garganta blancas; timoneras externas blancas hasta más de la mitad . . . . . 3. *hispanica* L.

53. Género **Pratincola** Koch, 1816

Pico de longitud aproximadamente de la mitad de la cabeza, proporcionalmente más ancho y corto que en el género *Saxicola* Bechst.; las vibrisas muy desarrolladas.

107. **Pratincola rubetra** L. *Tarabilla*

*Motacilla rubetra*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 186.

*Motacilla senegalensis*. Linné, Syst. Nat. Ed. XI, 1766, p. 333.

*Motacilla fervida*. Gmelin, Syst. Nat. 1789, 1, p. 968.

*Saxicola pratorum, septentrionalis, crampes*, etc. Brehm.

Primera rémige tan larga o algo más que las cobijas de la mano, las 3 y 4 iguales y las más largas, las 2 y 5 algo más cortas; parte superior del cuerpo de un pardo negruzco; barba, lados del cuello y cejas blancos; parte inferior del cuerpo rojiza hasta llegar al abdomen; éste pardo amarillento; en el centro de las alas una mancha blanca. Ala, 74-77 mm.; cola, 45-49 mm.

Casi toda España (Peña Martín).

108. **Pratincola torquata** L. *Junquero*.

*Muscicapa torquata*. Linné, Syst. Nat. Ed. XII, 1766, pág. 328.

*Motacilla rubicola*. Linné, Syst. Nat. Ed. XII, 1766, pág. 332.

*Sylvia muscipeta*. Scopoli, Annus I Historico-Nat., 1769, página 159.

*Saxicola fruticeti, media, tytís*. Brehm.

Cabeza gruesa y de color negro, que se extiende hasta el pecho formando un babero corto; rabadilla blanca; a los lados del

cuello y del ala una mancha blanca; vientre rojo bayo; cola corta, parda; rémiges estrechas; pico afilado; patas negras. Huevos de color verde azulado, con algunas manchas rojas hacia el extremo grueso. Ala, 64-70·5 mm.; cola, 47-51 mm.; tarso, 21-22 milímetros.

En gran parte de Europa (Hartert). Huesca (Peña Martín).

### 13. Familia **Luscínidos**

Pico estrecho, delgado, comprimido, aleznado, algo encorvado en el dorso hasta la punta, poco escotado; alas en general medianas y redondeadas, con 10 rémiges primarias, la primera corta; tarsos con escudetes por delante; los dedos externos generalmente más largos que los internos; plumas sedosas y flexibles.

#### 54. Género **Ruticilla** Brehm, 1831

Pico aleznado, deprimido en la base, con gancho pequeño; alas medianamente largas, con la primera rémige corta, las 3, 4 y 5 casi iguales y las más largas; cola larga, truncado-escotada; tarsos largos, débiles.

#### 109. **Ruticilla phœnicura** L. *Culirrojo*

*Motacilla phœnicurus*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 187.

*Motacilla erithacus*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 187. ♀.

*Motacilla tithys*. Ibid., p. 187.

*Phœnicurus ruficilla*. Forster, Syn. Cat. Brit., 1817, p. 16.

*Ruticilla silvestris, arborea, hortensis*. Brehm.

♂ ad. Una faja de la frente, parte lateral de la cabeza y cuello, garganta hasta el buche, negra; parte superior de la cabeza y nuca blancas; rabadilla, alas, cobijas, rojas. ♀ ad. Parte superior del cuerpo pardusca; rabadilla y cola como en el ♂; rémiges 3-5 estrechadas, la segunda algo más larga que la sexta o igual, rara vez más corta; las 3-5 forman la punta del ala. Ala, 76-83 mm.; cola, 57-61 mm.; tarso, 20·5-21·5 mm.

«*Motacilla phœnicurus*. Habitat circa Epila: Caput et dorsum cinerea; abdomen album.» Asso.

En las huertas de Zaragoza. Boxberger.

110. **Ruticilla ochrura** Gmel. Colirrojo.

*Motacilla ochruros*. Gmelin, Reise d. Russland, 1774, p. 101, Taf. 19, f. 3.

*Motacilla gibraltariensis*. Gmelin. Syst. Nat. 1785, p. 987.

*Motacilla erithrourus*. Rafinesque, Caratt. 1870, p. 6.

*Ruticilla atra, montana, tithys*. Brehm.

Segunda rémige más corta que la sexta o igual a la 7, o más corta, o más larga; barbillas externas de las 3-6 estrechadas. ♂ ad. Parte superior del cuerpo cenicienta; plumas del lomo anchamente negras antes del ápice; rémiges de un negro pardo; timoneras pardo-rojizas; frente, brida, lados de la cabeza, garganta y pecho de un negro puro. ♀ ad. Parte superior del cuerpo de un grisáceo pardusco, la inferior más pálida. Ala, 85-91 mm.; cola, 62-68 mm; tarso, 23-25 mm.

Loarre, Daroca, Mallos de Riglos, Moncayo cerca de la cumbre, a unos 2000 metros, Fuendetodos. Boxberger.

55. Género **Luscinia** Forster, 1817.

Pájaros cantores. Pico agudo; segunda rémige más larga que la sexta; barbillas externas de la 3 y 4 apenas notablemente sinuosas; cola redondeada; plumaje más o menos pardo.

111. **Luscinia megarhynchos** Brehm. Ruiseñor.

*Luscinia megarhynchos*. Brehm., Handb. Naturg. Vög. Deutsch., 1831, p. 356.

*Sylvia Schuchii*. Schinz, Eur. Fauna, 1820, p. 181.

*Luscinia media, Okenii, peregrina, minor, vera*, etc. Brehm.

Primera rémige más larga que las cobijas de la mano o a veces tan larga; la 2 como la 5 o algo más corta, las 3 y 4 las más largas; parte superior del cuerpo de un gris rojizo algo más obscuro en la coronilla y el lomo; timoneras de un pardo rojizo. Ala, 84-87 mm.; cola, 68-72 mm.; tarso, 26-28 mm.

«*Motacilla luscinia*. Ruiseñor, Funes, p. 198. Marcuello, página 29. Ubique vulgaris. Plin. l. 70. c. 21. Habebant et Cæsares juvenes Turdum, ítem Luscinias græco atque latino sermone do-

ciles, præterea meditantes in diem assidue nova loquentes longiore etiam contextu.» Asso.

Zaragoza (Boxberger). Todos los años anidan en el jardín y en los patios del Colegio del Salvador.

112. **Luscinia suecica** L.

*Motacilla suecica*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 187.

*Motacilla cærulecuba*. Pallas, Zoogr. Rosso-Asiat., 1827, página 480.

*Cyanecula orientalis*. Brehm.

Segunda rémige tan larga como la 6, o a menudo entre la 6 y 7. Ala, 74-77 mm.; cola, 55-58 mm.; tarso, 27-28 mm.

El tipo no se cita de España.

Var. *cyaneocula* Wolf. *Pechiazul*.

*Sylvia cyaneocula*. Wolf, in Meyer et Wolfs Tanschenb. d. deutsch. Vög., 1810, p. 240.

*Sylvia Wolfii*, *Cyanecula obscura*, *leucocyana*, *longirostris*, etc. Brehm.

Lomo de un pardo amarillento; garganta de un bonito azul claro, en cuya parte media se destaca una mancha blanca, que en muchos ejemplares ofrece la forma de estrella; en la parte inferior de la garganta una faja negra y a ésta sigue una zona de color rojo anaranjado.

España, sur de Francia. Hartert.

56. Género **Erythacus** Cuv.

Cola truncada o algo escotada, las dos timoneras medias algo más cortas que las restantes; pico agudo, algo encorvado en el dorso; primera rémige tan larga como la mitad de la segunda, la 4 y 5 casi iguales y las más largas; tarsos delgados.

113. **Erythacus rubeculus** L. *Petirrojo*.

*Motacilla rubecula*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 188.

*Rubecula familiaris*. Blyth.

*Rubecula pinetorum, foliorum, septentrionalis*. Brehm.

Parte anterior de la frente, lados de la cabeza y del cuello, barba, garganta y buche hasta la parte anterior del pecho de un rojo vivo ocráceo; lo restante de la parte superior de un pardo oliváceo; alas y cola de un pardo oscuro; parte inferior del cuerpo blanquizca. Ala, 71-79 mm.; cola, 57-62 mm.

Habita en toda Europa. Zaragoza (Boxberger). En el Museo del Colegio del Salvador existe, de Zaragoza, desde 1896; dos ejemplares.

#### CLAVE DE LOS GÉNEROS DE LA FAMILIA DE LOS LUSCÍNIDOS.

1. Cola redondeada; pico agudo; segunda rémige apenas más larga que la 6 . . . . . 1. *Luscinia* Forst.
- Cola truncada o escotada. . . . . 2.
2. Pico aleteado, deprimido en la base; primera rémige corta, las 3, 4, 5 casi iguales y las más largas; cola larga, truncado-escotada . . . . . 2. *Ruticilla* Brehm.
- Pico agudo, algo encorvado en el dorso; primera rémige tan larga como la mitad de la segunda; las 4 y 5 casi iguales y las más largas. . . . . 3. *Erythraeus* Cuv.

#### 14. Familia **Prunélidos**

Pico de mediana longitud, cónico, con bordes doblados hacia dentro, en la base más ancho que alto; aberturas nasales largas, estrechas; las alas llegan, en el reposo, a la mitad de la cola, que es corta, medianamente ancha, ligeramente redondeada; las rémiges 3-5 de ordinario las más largas; tarsos y dedos robustos.

57. Género **Prunella** Vieillot, 1816.

Caracteres de la familia.

114. **Prunella collaris** Scop. *Zarzero*.

*Sturnus collaris*. Scopoli, Annus I Historico-Natur., 1769, p. 131.

*Motacilla alpina*. Gmelin, Syst. Nat. 1789, p. 557.

*Accentor major, alpinus*. Brehm.

♂ ad. Parte superior del cuerpo cenicienta, con estrías ne-

gruzcas; garganta blanca. Ala, 103-108 mm.; cola, 65-70 mm.; tarso, 25-25 mm.

España, Pirineos, etc. Hartert.

115. **Prunella modularis** L. *Zarcero de invierno* (fig. 41).

*Motacilla modularis*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 184.

*Motacilla plumbea*. Pallas in Vroeg's Cat. Werzam. Vogerlen Adumbrat., 1764, p. 4.

*Accentor pinetorum*. Brehm.



Fig. 41.  
*Prunella modularis* L. (Hartert).

Parte superior de la cabeza y nuca de un gris pardusco, con muchas manchas negruzcas cerca del ápice de las plumas; cobijas de las orejas pardas; una estría superciliar poco distinta, lados del cuello, garganta y pecho cenicientos; pico pardo negruzco, mandíbula inferior más palida. Ala, 67-70 mm.; cola, 56-61.

Pirineos, Moncayo. Boxberger.

15. Familia **Acentóridos**

Pájaros de pequeña a mediana talla, con la primera rémige bien desarrollada; pico pequeño, estrecho; tarso y pata fuertemente desarrollada; alas cortas y redondeadas; cola muy corta.

58. Género **Nannus** Billberg, 1821.

Tarsos cubiertos por delante con grandes placas, cola con 12 timoneras; los jóvenes semejantes a los adultos.

116. **Nannus troglodytes** L. *Chochín* (fig. 42).

*Motacilla troglodytes*. Linné, Syst. Nat., Ed. X, 1758, p. 188.

*Troglodytes europæa*. Vieillot, Nouv. Dict. d' Hist. Nat., 1819, p. 511.

*Troglodytes punctatus*. Boie, Isis, 1822, p. 551.

*Troglodytes regulus*. Meyer et Wolf. Taschenb. deutsch. Vög., 1822, p. 96.

*Troglodytes domesticus, silvestris, tenuirostris*, etc. Brehm.

♂ ad. Parte superior del cuerpo de un rojizo pardusco, y a veces de color uniforme; no pocas cobijas de las alas, rabadilla y todo el lomo con fajitas transversales de un pardo obscuro; timoneras de un rojo pardusco, con fajas pardas transversas, unas 10-12 en el par medio. Ala, 47-50 mm.; cola, 32-35 mm.; tarso, 17-18 mm. La ♀ algo menor.

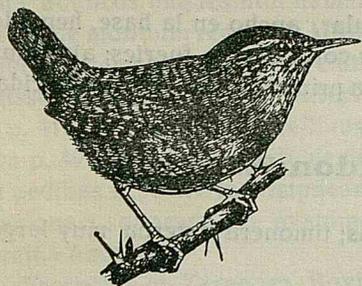


Fig. 42.

*Nannus troglodytes* L. (Hartert).

«Motacilla troglodytes. Habitat Cæsaraugustæ, ubi Rey de Zarza appellatur.» Asso.

59. Género **Accentor** Billberg, 1797.

Aberturas nasales cubiertas por una fina membrana; las finas plumas de la frente se extienden hasta cubrirlas; pico recto; cola truncada o ligeramente redondeada; 12 timoneras, anchas en el ápice; tarso largo y fuerte; sexos iguales; huevos blancos, no manchados.

117. **Accentor cinclus** L. *Cinco*.

*Sturnus cinclus*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 168.

*Cinclus septentrionalis, melanogaster*. Brehm.

♂ ad. Parte superior de la cabeza, lados y cuello de color de chocolate pardo; barba, garganta y parte anterior del pecho blanca; lo restante de la parte superior gris, las plumas en medio más oscuras; cola de un pardo de pizarra obscuro. Ala, 94-98 mm.; cola, 55-59 mm.; tarso, 28-30 mm.

El tipo no lo hallo de Europa.

Var. **pyrenaica** Dress.

*Cinclus melanogaster pyrenaicus*. Dresser, Ibis, 1892, p. 382.

Parte superior de la cabeza e inferior del cuello más pálida. Ala, 85-95 mm.

Todos los Pirineos, Hartert. Valle de Ordesa (Huesca), región de del monte Perdido, Boxberger.

16. Familia **Hirundínidos**

Pico corto, deprimido, triangular, ancho en la base, hendido hasta debajo de los ojos; patas cortas; uñas fuertes; alas muy largas, con 9 rémiges primarias, la primera enteramente reducida.

60. Género **Chelidon** Forster, 1817.

Dedos desprovistos de plumas; timonera externa muy larga y estrecha.

118. **Chelidon rustica** L. *Golondrina* (fig. 43).

*Hirundo rustica*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 291.

*Hirundo domestica*. Pallas, Zoogr. Rosso-Asiat., 1827, I, página 528.

*Hirundo rustica, vulgaris, fumaria, pagorum*, etc. Brehm.

Parte superior del cuerpo de un negro brillante azulado;

frente hasta la altura de los ojos y garganta de un rojo pardusco; en la parte inferior de la garganta una ancha faja de un negro azulado, con mezcla de manchas de un rojo pardusco; lo restante de la región inferior blanca, con matices rojizos; timoneras negras, con reflejo azulado, el par mediano sin manchas, las otras con una mancha blanca interna, alargada en el par externo (fig. 43). Ala, 120-127 mm.; cola, par externo, ♂

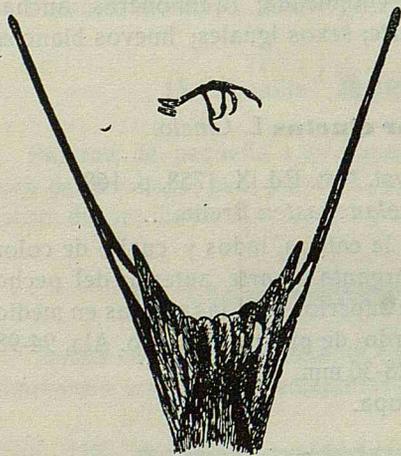


Fig. 43.

*Chelidon rustica* L. (De Hartert).

105-110 mm.; ♀, 95-100 mm.; tarso, 5 mm.

«*Hirundo rustica*. *Golondrina*, Funes, p. 212. Marcuello, pá-

gina 144. Migrat ad nos primo vere. Adansonius hirundines mense Octobri ex Europa venientes in Senegalia observavit, Voy., p. 121. In insula Java perpetuo morantur, Cl. Pennant, I, pagina 406, si modo eadem cum nostris. Plinius, l. 10, c. 24: Abeunt et hirundines hibernis mensibus, sola carne avis vescens ex iis, quæ aduncos ungues non habent: sed in vicinia abeunt, apricos sequuntur montium recessus. Hirundines in cryptis, et subterraneis hiberno tempore latentes veluti soporatas in Anglia repertas fuisse, pluribus adductis observationibus demonstrat Pennant, I, p. 410. Idem refert Marcellinus Uberte nostras in Medicina sacra p. 499: Hirundines sub hieme, et frigore glomerant se alisque et pedibus sese invicem implicantes mergunt se in stagnum, ibique quasi soporatae, et exanimes quiescunt dum vernus calor venit.» Asso.

Frecuente en Zaragoza. Boxberger.

61. Género **Hirundo** L., 1758.

Distinguese del género *Chelidon* Forst. en tener los tarsos y dedos plumosos.

119. **Hirundo urbica** L. Avión (fig. 44).

*Hirundo urbica*. Linné, Syst. Nat., Ed. X, 1758, p. 192.

*Hirundo domestica*. Leach, Syst. Cat. Indig. Mamm. et Birds, 1818, p. 19.

*Hirundo lagopoda*. Pallas, Zoogr. Rosso-Asiat., 1827, p. 532.

*Chelidon fenestrarum, rupestris, tectorum*, etc. Brehm.

Parte superior del cuerpo de un negro azulado brillante, parte inferior blanca; rémiges y timoneras de un negro ahumado; tarsos y dedos cubiertos de densas plumas blancas; cola escotada profundamente, decreciendo las timoneras hacia el centro. Ala, 108-114 mm.; cola, 65-68 milímetros en el extremo, 17-20 mm. en el centro.

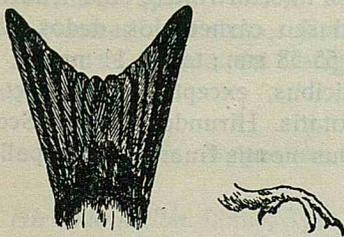


Fig. 44.

*Hirundo urbica* L. (De Hartert).

«*Hirundo urbica*. Cæsaraugustæ frequens. Uropygium album: remiges et rectrices fuscæ.» Asso.

62. Género **Clivicola** Forster, 1817.

Se distingue del género *Hirundo* L. en que los tarsos y dedos están desprovistos de plumas; plumaje muy fino; cola sólo escotada, o truncada.

120. **Clivicola riparia** L. *Golondrina de ribera*

*Hirundo riparia*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 192.

*Riparia europæa*. Forster, Synopt. Cat. Brit. B., 1817, p. 17.

*Hirundo cinerea*. Vieillot, Nouv. Dict. d' Hist. Nat., 1817, página 526.

*Clivicola riparia Maximiliani*. Stejneger, Bull. U. S. Nat. Mus. N.º 29, 1885, p. 378.

*Cotyle fluviatilis, riparia. Chelidon microrhynchos*. Brehm. Parte superior del cuerpo pardusca; rémiges y timoneras de un pardo obscuro, parte inferior en gran parte blanca. En Europa y Africa (Hartert).

121. **Clivicola rupestris** Scop. *Golondrina de roca*

*Hirundo rupestris*. Scopoli, Annus I Hist.-Nat., 1769, p. 167.

*Hirundo montana*. Gmelin, Syst. Nat., 1789, I, p. 1020.

*Hirundo rupicola*. Hodgson, Tourn. As. 501. Bengal, 1836, p. 781.

Parte superior grisácea; rémiges de un pardo obscuro, sobre todo hacia la punta; timoneras de un pardo obscuro, siendo más pálidas las dos medianas, casi como el dorso; los pares 2-5 con grande mancha oval interna blanca; garganta hasta el buche blanquizca, lo restante de la región inferior rojizo; cola truncada; pico negro; tarsos de un pardusco cárneo, los dedos más oscuros. Ala, 128-134 mm.; cola, 55-58 mm.; tarso, 11 mm.

«*Hirundo cinereo-fusca, rectricibus, exceptis 2 extimis et 2 intermediis, macula ovato-alba notatis. Hirundo rupestris Scopoli An. I, p. 167. Habitat in rupibus montis Guara. Pectus pallidum; abdomen cinereum.*» Asso.

17. Familia **Cipsélidos**

N. B. Aunque Hartert (Die Vögel der paläarktischen Fauna, vol. II, fasc. 1) coloca esta familia y las siguientes en órdenes di-

ferentes al de los Pájaros, las incluimos aquí por seguir la costumbre de otros autores y por su gran semejanza, v. g. de los Cipsélidos y Caprimúlgidos con los Hirundínidos.

Pico corto, deprimido, ancho en la base, comprimido de repente hacia la punta, con bordes curvos; alas muy largas, en forma de sable, la primera o segunda rémige la más larga; 7 u 8 rémiges secundarias, cortas y casi cubiertas por las cobijas; cola corta o mediana; tarsos cortos plumosos, dedos cortos y gruesos.

63. Género **Cypselus** Illiger, 1811.

Plumaje denso y aplicado; piel fuerte; tarso corto y densamente plumoso; los cuatro dedos dirigidos hacia delante, no plumosos; cola más o menos profundamente ahorquillada.

122. **Cypselus apus** L. Vencejo

*Hirundo apus*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, I, p. 192.

*Micropus murarius*. Wolf. in Meyer et Wolf Taschenb. deutsch. Vög., 1810, p. 281.

*Cypselus aterrimus*. Henglin, Tourn. f. Orn., 1861, p. 423.

*Cypselus turrium, apus obscuricollis*. Brehm.

Parte superior del cuerpo de un negro ahumado, más oscuro en el lomo y en la parte inferior del cuello; garganta blanquizca, a veces pardusca; lo restante de la cara inferior de un negro ahumado; pico y uñas negras. Ala, 170-177.5 mm.; cola, las timoneras externas, 72-78 mm.; las medias, 43-47 mm.

«*Hirundo apus*. Vencejo. Funes, p. 217. Oncejo. Marcuello, p. 47. Nostratibus Falcino. Æstate frequens in Aragonia.» Asso.

Zaragoza, Museo del Colegio del Salvador. Zaragoza, Boxberger.

123. **Cypselus melba** L. Vencejo

*Hirundo melba*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, p. 192.

*Hirundo alpina*. Scopoli, Ann. I Hist. Nat., 1769, p. 166.

*Cypselus melba microrhynchos*. Brehm.

Toda la cara superior del cuerpo, una ancha faja en el buche y lados del cuerpo de un pardo grisáceo, más pálido en la parte

superior; alas y cola más oscuras; garganta, pecho y región inferior blanca. Ala, 215-230 mm., más corta en la ♀; cola ahorquillada, 85-95 mm.

«Hirundo melba. Habitat circa Ricla. Ante 4 annos nunquam visa. Alæ longissimæ, ut in Hirundine Apo, quam magnitudine superat. Cauda furcata: femora vestita. Pedes digitis omnibus anticis.» Asso.

Valle de Ordesa (Huesca). Boxberger.

## 18. Familia **Caprimúlgidos**

Pico muy corto, triangular, el dorso a veces apenas tiene un sexto de lo ancho de la abertura bucal; cabeza ancha deprimida; dedo externo tan largo o más corto que el interno, o muy corto, el pulgar algo versátil hacia delante, en general unido en la base por una membrana con el anterior e interno; plumas grandes, flojas, suaves.

### 64. Género **Caprimulgus** Linné, 1758.

Angulo de la boca provisto de fuertes vibrisas; alas largas y agudas; rémiges 2 y 3 las más largas; cola más o menos redondeada; tarso más o menos plumoso.

### 124. **Caprimulgus europæus** L. Chotacabras.

*Caprimulgus europæus*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, página 193.

*Caprimulgus punctatus*. Wolf., in Meyer et Wolfs Taschenb., 1810, p. 284.

*Caprimulgus vulgaris*. Vieillot, Faune Franç., 1828, p. 140.

*Caprimulgus maculatus, europæus pinetorum, foliorum, et cetera*. Brehm.

Parte superior del cuerpo de un gris ceniciento salpicado de manchas diminutas y rayas de un pardo negro y amarillo rojo; a un lado y otro del cuello una faja blanquizca que va del pico a la parte posterior de la cabeza; las tres primeras rémiges marcadas de una mancha blanca en el ♂, amarilla en la ♀, la cual es en todo más oscura; parte inferior de un gris claro con

manchas negras o pardo-oscuro. Ala, 190-202 mm.; cola, 130-140 mm.; tarso, 15-17 mm.

«*Caprimulgus europæus*. Nostratibus Gallina ciega. Cæsa-raugustæ et alibi frequens. Remiges 3 extimæ in mare macula alba in medio lateris interioris. Interdiu etiam volat.» Asso.

125. ***Caprimulgus ruficollis*** Temm. *Papavientos*

*Caprimulgus ruficollis*. Temminck, Man. d' Orn., 1820, página 438.

*Caprimulgus rufitorquis*. Vieillot, Tabl. Enc. et Méth., 1822, p. 546.

*Caprimulgus rufitorquatus*. Vieillot, Faune Franç., 1828, página 142, lám. 62, f. 1.

Notablemente mayor que el *europæus*; las estriás negras mudadas en rojo a los lados de la cabeza, formando una faja de un rojo de orín; rémiges negras con anchas fajas transversales de un rojo de orín; las tres primeras rémiges marcadas de una mancha blanca interna; par central de las timoneras de un pardo gris obscuro, cruzadas por siete rayas, las dos externas con mancha blanca apical; parte inferior del cuerpo testácea, con pequeñas fajas transversas de un pardo obscuro. Ala, 205-212 mm.; cola, 160-180 mm.; tarso, 18-19 mm.

Sur de España y de Francia (Hartert). Gerona, Valencia, etc. (Peña Martín). Es de creer se halle en Aragón.

19. Familia **Merópidos**

Pico más largo que la cabeza, robusto en la base, encorvado hacia abajo, comprimido, agudo; aberturas nasales en la base; alas de mediana longitud, puntiagudas; primera rémige la más corta; cobijas largas; cola mediana; tarsos muy cortos, tres dedos por delante y uno hacia atrás, largos, el externo unido al medio hasta la última articulación y sólo en la primera el interno.

65. Género **Merops** L.

Pico relativamente largo; segunda rémige la más larga; la punta de las dos timoneras medias prolongada, sobresaliendo entre las demás.

126. **Merops apiaster** L. *Abejaruco*.

*Merops apiaster*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 117.

*Merops congener*. Linné, Syst. Nat. Ed. XII, 1766, p. 183.

*Merops chrysocephalus*. Stephens, in Shaw's Gen. Zool., 1811, p. 176.

*Merops apiarius*. Stephens, op. cit., 1825, XIII, p. 73.

*Merops Hungariæ, elegans, minor*. Brehm.

Parte anterior de la frente blanquizca, con mezcla de amarillo, siguiendo detrás una faja verde; parte superior de la cabeza, nuca y parte del cuello pardo rojizo o castaño claro, como también las cobijas medias del ala; rémiges azuladas; timoneras de un azulado verdoso; barba y garganta de un amarillo vivo, terminado en una faja transversa negra; todo lo restante de un azul turquesa muy hermoso que va palideciendo hacia la parte posterior. Ala, 48-53 mm.; cola, 90-100 mm.; el par medio unos 2 1/2 ctms. más largo; tarso, 10-12'5 mm.

Roda (Huesca). Una pareja en el Museo del Colegio del Salvador; Moncayo (Zaragoza). Sobradiel (Zaragoza), Boxberger.

«*Merops apiaster*. Hispanis Abejaruco, vel Abejarugo Funes, p. 86. Marcuello, p. 191. Nostratibus Abejero, quod apes prædetur. Habitat Cæsaraugustæ, Oscæ, Turiasione.» Asso.

20. Familia **Alcedínidos**

Pico largo, recto, agudo, comprimido, con quilla en el dorso; cuello corto; alas a lo más de mediana longitud, las cobijas largas; cola corta, oval, con 12 timoneras; tarsos muy cortos, escudeteados por delante; los dos dedos externos unidos y sólo libres en la última articulación.

66. Género **Alcedo** Linné, 1758.

Bordes del pico rectos; aberturas nasales en el fondo del pico, cubiertas por una escama plumosa; alas cortas, con la primera rémige más corta que la segunda y tercera, que son las más largas; patas con cuatro dedos; uñas algo curvas.

127. **Alcedo hispida** L. *Martín pescador*.

*Alcedo hispida*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 150.

*Alcedo subhispida, advena, bella, brachyphynchos*, etcétera. Brehm.

Este y el abejaruco son las más hermosas aves de nuestra región.

Parte superior de la cabeza de un negro verdoso, cada pluma con una faja transversa anteapical verde o azulada; lomo hasta la cola azul; barba, garganta y una gran mancha a los lados del cuello blanca; mejillas y región inferior de color de canela; rémiges de un pardo negruzco; cobijas pequeñas de las alas verdosas, con mancha anteapical azul, las cobijas largas azuladas; cola más corta que el pico, con las timoneras azules. Ala, 76-81 mm.; cola, 38-40 mm.; pico, 43-47 mm.

«*Alcedo hispida*. Ave del Paraíso, Funes, p. 210. *Hispida*, Marcuello, p. 152. *Nostratibus Martín pescador*; et Pájaro polilla, quod inter vestimenta asservata tineas arcere credatur. Habitat Cæsaraugustæ ad ripas Iberi, et circa Epila.» Asso.

Orillas del Ebro y del Huerva. Boxberger. Lo he visto de Zaragoza; lo tenemos en el Museo del Colegio del Salvador.

21. Familia **Corácidos**

Pico tan largo o más corto que la cabeza, ancho en la base, con bordes cortantes y encorvado en la punta; alas anchas; cola con 12 timoneras, de mediana longitud o cortas, truncada, redondeada o escotada; tarsos cortos, gruesos.

67. Género **Coracias** Linné, 1758.

Pico robusto, poco encorvado en el dorso, comprimido; las dos plumas externas de la cola más largas que las inmediatas; tarso más corto que el dedo medio; dedo externo libre.

128. **Coracias garrula** L. *Azulejo*

*Coracias garrulus*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, p. 107.

*Coracias garrula*. Linné, Syst. Nat. Ed. XII, 1766, p. 159.

*Coracias loquax*. Lichtenstein, Nomencl. Av. Mus. Berol., 1854, p. 68.

*Coracias planiceps, germanicus*. Brehm.

Cabeza, cuello y región inferior vista contra la luz de un azul claro, removido de la luz de un azul verdoso; barba algo blanquizca; rémiges negras con reflejo azulado; cobijas de la cola verdes y azules; lomo rojizo. Ala, 193-205 mm.; cola, 125-140 mm.; tarso, 21-23 mm.

Casi toda Europa y norte de Africa.

## 22. Familia **Upúpidos**

Pico delgado, más o menos largo, más alto que ancho, arqueado, comprimido, sin dientes en los bordes; alas medianas; la primera rémige más corta que la siguiente; tarsos cortos o robustos, escudeteados por delante; los dedos externos están unidos solamente en la base.

### 68. Género **Upupa** Linné, 1758.

Cabeza con moño de plumas eréctil; cola mediana, truncada, de 10 timoneras; dedos externos libres casi por completo, las uñas de los pulgares son más largas, casi rectas.

### 129. **Upupa epops** L. *Abubilla*

*Upupa epops*. Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, I, p. 117.

*Upupa vulgaris*. Pallas, Zoogr. Rosso-Asiat., 1827, I, p. 443.

*Upupa maculigera*. Reichenbach, Handb.-spec. Orn., 1853, p. 319.

*Upupa bifasciata, exilis*, etc. Brehm.

Color general del cuerpo leonado, con el dorso más oscuro; plumas del moño más oscuras, con una faja apical negra; rabadilla blanca; rémiges negras, las anteriores blancas en la base; cola negra, con ancha faja transversal blanca hacia la mitad. Ala, 145-154 mm.; cola, 100-115 mm.; tarso, 21-23; pico, 50-60 milímetros.

«*Upupa epops*. Vulgo Abubilla, Funes, p. 220. Nostratibus Gurgú. Habitat Cæsaraugustæ, Oscæ, etc.» Asso.

La he oído muchas veces en Zaragoza. Está en el Museo del Colegio del Salvador.

# ÍNDICE ALFABÉTICO

## DE LOS GÉNEROS, ESPECIES Y VARIEDADES

Los sinónimos van en letra *cursiva*.

### A

- abietina*, 14  
*abietum*, 48  
Acanthis, **18**, 19, 20, 31  
Accentor, **85**  
Accentor, 83, 84  
*acredula*, 60  
Acrocephalus, **63**, 64  
*Acrocephalus*, 65  
*advena*, 6, 93  
Aedon, 72  
*aedonia*, 67  
*affinis*, 33  
*Ægitalus*, **49**, 52  
*agrestis*, 36  
*agricola*, 6  
*agrorum*, 6, 39  
Agrobates, **71**, 72  
Alauda, **35**, 36, 38  
*Alauda*, 32, 33, 34, 35, 37, 39, 40  
*alba*, **41**, 43  
*albicans*, 59  
*albiceps*, 57  
*albicollis*, 57, 58  
*albiventris*, 9  
*albogularis*, 39  
Alcedo, **92**, 93  
*alnorum*, 19  
*alpestris*, 59  
*alpina*, 45, 83, 89  
*alpinus*, 8, 40, 83  
*alticeps*, 64, 73  
*altisonans*, 61  
*ambigua*, 65  
*andayensis*, 6  
*antiquorum*, 28  
Anthoscopus, **49**, 50, 52  
Anthus, **38**, 39, 40, 41  
*apiarius*, 92  
*apiaster*, **92**  
*apus*, **89**  
*aquatica*, 64  
*aquaticus*, **64**  
*aquaticus*, 40  
*aragonica*, **16**  
*arborea*, 35, 60, 80  
*arboreus*, 73  
*arbustorum*, 19  
*arenaria*, 33  
*Arigonis*, 66  
*arundinaceus*, **63**  
*arundinaceus*, 52  
*arvensis*, 35, **36**  
*assimilis*, 6, 69  
*ater*, **48**  
*aterrimus*, 89  
*atra*, 81  
*atricapilla*, **57**, **68**, 71  
*atrogularis*, 14, 78  
*aurantiiventris*, 18  
*aurata*, 18

*aureocapillus*, 50  
*aureus*, 13  
*auriculatus*, 54  
*aurita*, 78  
*azureus*, 77

**B**

*bætica*, **33**  
*balearica*, **16**  
*bella*, 93  
*betularum*, 74  
*biarmicus*, **52**  
*bifasciata*, 94  
*boarula*, **43**  
*boarulus*, 42  
*Bonellii*, **59**, 60  
*Bonellii*, 61  
*borealis*, 30  
*Borin*, **70**  
*brachydactyla*, 37  
*brachyrhynchos*, 45, 72, 93  
*brachyurus*, 69  
*brumalis*, 20  
*Budites*, 42  
*Butalis*, 56

**C**

*cælebs*, **22**  
*cærulecuba*, 82  
*cærulescens*, 47  
*cæruleus*, **47**, 48  
*cæsia*, **46**  
*Calamodyta*, 63  
*Calamoherpe*, 63, 64  
*Calamophilus*, 51  
*calandra*, **27**, 29  
*Calandrella*, **33**, 38  
*calandrella*, 33  
*Calandritis*, 33

*campestris*, **39**, 41  
*canaria*, 21  
*canarius*, **21**  
*caniceps*, 67, 68  
*canigularis*, 28  
*cannabina*, **19**, 20  
*Cannabina*, 19, 20  
*Caprimulgus*, **90**, 91  
*carbonarius*, 48  
*carduelis*, **18**, 20  
*Carduelis*, 18  
*Caricicola*, 61, 64  
*caricicola*, 64  
*carinthiaca*, 34  
*carniolica*, 75  
*caryocatactes*, **8**  
*Caryocatactes*, 8  
*caudata*, 9, 49  
*caudatus*, **49**  
*cerasorun*, 14  
*Certhia*, **44**, 45  
*cervicalis*, 41  
*Cettia*, **61**  
*Cettii*, 61  
*Chalandrella*, 37  
*Chelidon*, **86**, 87  
*Chelidon*, 87, 88  
*Chersophilus*, **37**, 38  
*chlorindus*, **21**  
*Chloris*, 17  
*chlorocephala*, 28  
*chrysocephalus*, 51, 92  
*chrysogaster*, 42  
*cia*, **28**, 29  
*cinclus*, **85**  
*Cinclus*, 85  
*cineracea*, 66  
*cinerascens*, 66  
*cinerea*, 41, 68, 77, 88  
*cinereocapilla*, **43**, 44  
*cinereus*, 5, 53

cirrus, 28, 29  
 citrinella, 20, 27, 29  
 clericus, 5  
 Clivicola, **88**  
 coccinea, 22  
 coccothraustes, 3, **14**, 15  
*Coccothraustes*, 3, 14  
 cochevis, 34  
 collaris, **57**, 83  
*collaris*, 33, 74  
 collurio, **55**  
 collybita, **59**, 60  
 Colæus, **7**, 11  
 communis, **66**, 70  
*congener*, 92  
 conspicillata, **70**. 71  
 Cooki, **10**  
*Coracia*, 7  
*Coracias*, **93**, 94  
*Coracias*, 13  
 corax, **5**, 6  
 cornix, **5**, 6  
 corone, **6**  
 Corvus, **3**, 4, 5, 6  
*Corvus*, 8, 9, 10, 11  
*crampes*, 79  
*crassirostris*, 64  
 cristata, **34**  
*cristatella*, 35  
 cristatus, **48**  
*cristatus*, 50  
*Crucirostra*, 15  
 curruca, **68**, 71  
*Curruca*, 65, 67, 68, 69, 70  
 curvirostra, **15**, 16  
 cyanecula, **82**  
 Cyanopica, **9**, 10, 11  
 cyanotos, 47  
 cyanus, **10**  
*cyanus*, 77  
 Cynchramus, **29**  
 Cypselus, **89**

**D**

*danicus*, 39  
*deformis*, 14  
 domesticus, **25**, 26  
*domesticus*, 12, 85  
*Dromolæa*, 78  
*dumetorum*, 68  
 Duponti, **37**

**E**

*elæathorax*, 28  
*elæica*, 65  
*elegans*, 18, 92  
 Emberiza, **26**, 27, 28, 29, 31  
*Emberiza*, 30, 57  
*Ephippiger*, 3  
 Ephippigerida, 3  
 epops, **94**  
*erectus*, 47  
*erithacus*, 81  
 Erythacus, **82**, 83  
*erythrorhamphos*, 7  
*erythrouros*, 81.  
 europæa, **46**. **49**  
*europæa*, 15, 22, 84, 88  
 europæus, **90**,  
*europæus*, 7  
 excubitor, **53**, 54, 55  
*exilis*, 94  
*eximius*, 54

**F**

*fagorum*, 14  
 familiaris, **45**  
*familiaris*, 82  
*fasciata*, 19, 41  
*fenestrarum*, 87  
*ferruginea*, 70

*fervida*, 79  
*Ficedula*, 65  
*flava*, **42**, 44  
*flavescens*, 21, 39  
*flavirostris*, 19, 20  
*flaviventris*, 60  
*fluviatilis*, 88  
*foliorum*, 40, 90  
*Fregilus*, **7**, 8, 11  
*Fringilla*, **22**, 32  
*Fringilla*, 18, 19, 20, 21, 24, 25  
*fringillago*, 47  
*fringilloides*, 24  
*Frischi*, 56  
*frugilegus*, **6**  
*fruticeti*, 66, 79  
*fumaria*, 86  
*Funstalli*, 28  
*fuscilateralis*, 73

**G**

*galactotes*, **72**  
*galbula*, **13**  
*Galerida*, **4**, 37  
*Galerita*, 35  
*gallica*, 33  
*garrula*, **93**  
*garrula*, 69  
*Garrulus*, **10**, 11  
*garrulus*, 13, 93  
*germanica*, 9  
*germanicus*, 10, 94  
*gibraltariensis*, 81  
*glacialis*, 24, 30  
*glandarius*, **10**  
*Glandarius*, 10  
*Gourcy*, 76  
*gracilis*, 74  
*graculus*, **8**  
*granorum*, 6

*grisea*, 67, 68, 77  
*griseocapilla*, 68  
*grisola*, 56

**H**

*hamburgia*, 26  
*Harterti*, 36  
*herbarum*, 40  
*hesperica*, **36**  
*hiemalis*, 6, 9, 30, 40  
*Hippolais*, **64**, 65, 66, 67  
*Hirundo*, **87**, 88, 89  
*Hirundo*, 86, 88, 89, 90  
*hispana*, **5**, **15**  
*hispanica*, **78**, 79  
*hispanica*, 25  
*hispaniolensis*, **25**, 26  
*hispida*, **93**  
*hordei*, 28  
*hortensis*, **68**, 71  
*hortensis*, 17, 23, 80  
*hortulana*, **28**  
*hortulanus*, 21  
*Hungariæ*, 92

**I**

*icterina*, **64**, 65, 66  
*ignicapilla*, 51  
*ignicapillus*, **51**  
*iliacus*, 74  
*islandicus*, 21  
*itala*, 33  
*italica*, 64, 65  
*italicus*, 54

**J**

*juncorum*, 40  
*juniperorum*, 73

## L

*lacustris*, 63  
*lagopoda*, 87  
*Lanius*, **53**, 54, 55  
*leucocephalus*, 10  
*leucocyana*, 82  
*leucopogon*, 67  
*leucura*, **78**, 79  
*leucura*, 24  
*leucurus*, 78  
*Ligurinus*, **17**, 28, 31  
*limicola*, 64  
*Linaria*, 19  
*linota*, 19  
*littoralis*, 5  
*Locustella*, **62**  
*locustella*, 62  
*longirostra*, 45  
*longirostris*, 27, 44, 64, 82  
*loquax*, 94  
*lotharingia*, 28  
*Loxia*, **15**, 16, 31  
*Loxia*, 17, 22  
*luctuosa*, 57, 70  
*lugubris*, **42**, 43  
*lulensis*, 23  
*Lullula*, **35**, 38  
*Luscinia*, **81**, 82, 83  
*luscinioides*, **62**  
*Lusciniola*, **61**, 62

## M

*macroductyla*, 45  
*macronyx*, 39  
*macrorhynchos*, 72  
*macrurus*, 69  
*maculata*, 57  
*maculatus*, 90

*maculigera*, 94  
*mælbyensis*, 28  
*magnirostris*, 78  
*major*, **47**, 48  
*major*, 22, 23, 53, 63, 64, 70, 73,  
 79, 83  
*matutina*, 34  
*mauvis*, 74  
*Maximiliani*, 80  
*maximus*, 5  
*media*, 45, 63, 64, 73, 80, 81  
*medius*, 19, 50, 54  
*megarhynchos*, **81**  
*megarhynchos*, 44, 58  
*melanocephala*, **43**, 44  
*Melanocorypha*, **32**, 33, 38  
*melanogaster*, 85  
*melanoleuca*, 9  
*Melanopica*, **9**, 11  
*melanopogon*, **61**, 62  
*melanoptera*, 57  
*melanotos*, **9**  
*melba*, **89**, 90  
*meridionalis*, **53**, 54  
*meridionalis*, 21, 27, 73  
*Merops*, **91**, 92  
*merula*, **75**, 76  
*Merula*, 74  
*Mesitura*, 49  
*Micropus*, 89  
*microrhynchos*, 88, 89  
*miliaria*, 27  
*minimus*, 50  
*minor*, **33**, **54**, 55  
*minor*, 5, 14, 22, 25, 40, 63, 67,  
 70, 81, 92  
*mitrata*, **48**  
*mitratus*, 48  
*modularis*, **84**  
*malaria*, 69  
*monedula*, **7**  
*Monedula*, 7

*montana*, 15, 19, 26, 43, 56, 59,  
 74, 76, 81, 88  
*montanioides*, 26  
*montanina*, 26  
*montanus*, **26**  
*montanus*, 5  
*Monticola*, **76**, 77  
*montifringilla*, **23**  
*Montifringilla*, **23**, 24, 32  
*montium*, 19, 43  
*mosellana*, 39  
*Motacilla*, **41**, 42, 43  
*Motacilla*, 50, 56, 58, 62, 64,  
 69, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83,  
 84  
*muraria*, **45**  
*murarius*, 89  
*Muscicapa*, **56**, 57  
*Muscicapa*, 67  
*Muscipeta*, 62  
*muscipeta*, 79  
*musica*, 35  
*musicus*, **74**, 75  
*musicus*, 55, 74  
*mustelina*, 30  
*mystaceus*, 51  
*Mystacinus*, 52

## N

*nævia*, **63**  
*Nannus*, **84**, 85  
*Nattereri*, 59  
*nemorosa*, 35  
*nigerrima*, 78  
*nigricapilla*, 43, 68, 69  
*nigrifrons*, 54  
*nitens*, 12  
*nivalis*, **24**  
*nobilis*, 5, 22  
*Nucifraga*, **8**, 11  
*nucifraga*, 8

## O

*obscura*, 57, 64, 82  
*obscuricollis*, 89  
*obscurus*, 19  
*obsoleta*, 69  
*obsoletus*, 65, 66  
*Ocelletus*, **50**, 53  
*ochrogenion*, 69  
*ochrouros*, 81  
*ochrura*, **81**  
*occidentalis*, 74  
*œnanthe*, **77**, 79  
*Enanthe*, 77, 78  
*Okenii*, 81  
*olivacea*, 62  
*opaca*, **66**  
*orientalis*, 21, 25  
*Oriolus*, **13**  
*Orius*, 13

## P

*pagorum*, 25, 34, 86  
*pallens*, 72  
*pallida*, **65**, 66  
*pallidus*, 42, 47  
*paludicola*, 64  
*palustris*, 39  
*Panurus*, **51**, 52  
*paradoxa*, 15, 44  
*paradoxus*, 42  
*Paroides*, 49  
*Parus*, **47**, 48, 53  
*Parus*, 49, 52  
*parvirostris*, 79  
*Passer*, 3, 24, **25**, 26, 32  
*Passer*, 23  
*Passerina*, **30**, 32  
*passerina*, 30, 67

Pastor, **12**  
 pendulinus, **50**  
*Pendulinus*, 50  
*peregrina*, 27, 81  
*peregrinus*, 5  
*Petrocossyphus*, 76, 77  
*Petronia*, 24  
 petronia, **24**, 25  
 philomelos, **73**, 76  
 phœnicura, **80**  
*phœnicurus*, 81  
*Phyllopneste*, 58, 59, 60  
 Phylloscopus, **58**, 59, 60  
*Pica*, 9  
 pica, **9**  
*pictus*, 10  
 pilaris, **73**, 75  
*pileata*, 68  
*pinetorum*, 15, 17, 46, 48, 49,  
 56, 59, 75, 84, 90  
*pinguescens*, 28  
 Pitalla, **21**, 22, 31  
*pityocorax*, 5  
*planiceps*, 94  
*Plectrophanes*, 24, 30  
*plumbea*, 84  
*polonicus*, 50  
 polyglotta, **65**, 66  
*polyglottus*, 76  
*polyogyna*, 16  
 pratensis, **39**  
*Pratincola*, **79**  
*pratorum*, 36, 79  
*projer*, 27  
*provincialis*, 30, 69  
*Prunella*, **83**, 84  
*Pseudoluscinia*, 62  
*punctatus*, 85, 90  
*Pycnorhinus*, 3, **14**, 31  
*pyrenaica*, **85**  
*pyrenaicus*, 85  
*Pyrgita*, **25**, 31

*pyrocephalus*, 51  
*Pyrophthalma*, 69  
*Pyrrhocorax*, 7, 8  
*Pyrrhia*, 21, 22  
*Pyrrhula*, 21, 22

## R

Rayi, **42**, 43  
 regulus, **50**  
*Regulus*, 50, 51  
*regulus*, 85  
 Richardi, **39**, 41  
 riparia, **88**  
*Riparia*, 88  
*robustus*, 10, 47  
 roseus, **12**  
*Rubecula*, 82  
*rubecula*, 82  
 rubeculus, **82**  
 rubetra, **79**  
*rubicapilla*, 68  
*rubicilla*, 22  
*rubicola*, 79  
*rubiginosus*, 72  
*rufa*, 78  
*rufescens*, 78  
*ruficeps*, 54  
*ruficilla*, 80  
 ruficollis, **91**  
*ruficollis*, 55  
*rufipectus*, 25  
*rufitorquatus*, 91  
*rufitorquis*, 91  
*rufus*, 54, 59  
 rupestris, **88**  
*rupestris*, 24, 87  
*rupicola*, 88  
*rusicola*, 70  
*rustica*, **86**  
*rustica*, 25  
*rusticus*, 9

## S

*Salicaria*, 65  
*salicaria*, 25  
*salicicola*, 25  
*saxatilis*, 77  
*Saxicola*, **77**, 78  
*Saxicola*, 76, 79  
*Savii*, 69  
*schoeniclus*, **30**  
*schoenobænus*, 64  
*Schudii*, 81  
*segetum*, 36  
*seleucis*, 12  
*semitorquata*, 33  
*senator*, **54**, 55  
*senegalensis*, 79  
*sepiarius*, 39  
*septentrionalis*, 77, 79, 85  
*sericea*, 61  
*Serinus*, **21**, 31  
*serinus*, 21  
*sibilans*, 62  
*sibilator*, **58**, 60  
*sibilatrix*, 58  
*silvestris*, 59, 80, 85  
*Silvia*, **66**, 67, 68, 69  
*Silvia*, 78, 79, 81  
*silvicola*, 58  
*silviella*, 68  
*simplex*, 67  
*Sitta*, **46**  
*socius*, 73  
*solitaria*, 59  
*solitarius*, **77**  
*spapazina*, 78  
*spinoletta*, 40  
*spinolettus*, **40**, 41  
*Spinus*, 19  
*spinus*, **19**, 20  
*spiza*, 23

*stagnatilis*, 30, 63  
*streptophora*, 57  
*striata*, **56**, 57  
*Sturnus*, **11**, 12  
*Sturnus*, 83, 85  
*subalpina*, **67**, 70  
*subarmatus*, 39  
*subcornix*, 5  
*subcorone*, 6  
*subhispidata*, 93  
*subpilaris*, 73  
*suecica*, **82**  
*sulphurea*, 43  
*superciliaris*, 43

## T

*tæniurus*, 10  
*tectorum*, 87  
*tenuirostris*, 5, 54, 85  
*Tichodroma*, **45**  
*tithys*, 79, 80, 81  
*torquata*, **79**  
*torquatus*, **74**, 76  
*tristis*, 60  
*trivialis*, **40**, 41  
*trochilus*, **60**  
*troglodytes*, **84**, 85  
*Troglodytes*, 84, 85  
*turdoides*, 63  
*Turdus*, 12, **72**, 73, 74, 75, 76,  
 77  
*Turdus*, 63, 78  
*turrium*, 89

## U

*ultramontana*, **45**  
*undata*, **69**, 71  
*unicolor*, **12**  
*Upupa*, **94**  
*urbica*, **87**

**V**

- valida*, 27
- varius*, 55
- vera*, 81
- vernus*, 75
- viarum*, 34
- Vidali*, 68
- vinetorum*, 74
- virescens*, 73

viscivorus, **73**

*Vitiflora*, 78

*vitiflora*, 77

vulgaris, 12

*vulgaris*, 12, 14, 75, 86, 90, 94

*Wolfi*, 82

**Y**

*Yarrelli*, 42

## ÍNDICE SISTEMÁTICO

	Pág.
1. <sup>a</sup> Familia. CÓRVIDOS. . . . .	4
1. Género CORVUS L. . . . .	4
1. corax L. <i>Cuervo</i> . . . . .	5
v. hispana Hart. et Kleinschm. <sup>(1)</sup> . . . . .	5
2. cornix L. <i>Corneja cenicienta</i> . . . . .	5
3. corone L. <i>Corvatiella</i> . . . . .	6
4. frugilegus L. <i>Grajo, Corbina</i> L. . . . .	7
2. Género COLÆUS Kaup . . . . .	7
1. monedula L. <i>Chova</i> . . . . .	7
3. Género FREGILUS Lesson . . . . .	7
1. pyrrhocorax L. <i>Graja</i> . . . . .	7
2. graculus L. <i>Grajo</i> . . . . .	7
4. Género NUCIFRAGA Vieill. . . . .	8
1. caryocatactes L. <i>Cascañueces</i> . . . . .	8
5. Género MELANOPICA Nav. . . . .	9
1. pica L. <i>Urraca</i> . . . . .	9
6. Género CYANOPICA Bonap. . . . .	9
1. cyanus Pall. v. Cooki Bonap. <i>Rabilargo</i> . . . . .	10
7. Género GARRULUS Vieill. . . . .	10
1. glandarius L. <i>Arrendajo</i> . . . . .	10
2. <sup>a</sup> Familia. ESTÚRNIDOS . . . . .	11
1. Género STURNUS L. . . . .	11
1. vulgaris L. <i>Estornino</i> . . . . .	12
2. unicolor Temm. . . . .	12
2. Género PASTOR Temm. . . . .	12
1. roseus L. <i>Pastor</i> . . . . .	12
3. <sup>a</sup> Familia. ORIÓLIDOS . . . . .	13
1. galbula L. <i>Oropéndola</i> . . . . .	13
4. <sup>a</sup> Familia. FRINGÍLIDOS . . . . .	14
1. Género PYCNORHINUS Nav. . . . .	14

(1) Debe rectificarse lo que se dice en la p. 5 respecto de la forma típica del *Corvus corax*, que no existe en Aragón.

	<u>Pág.</u>
1. coccothraustes L. <i>Picogordo</i> . . . . .	14
2. Género LOXIA L. . . . .	15
1. curvirostra L. <i>Pico cruzado</i> . . . . .	15
v. hispana Hart.. . . .	15
v. balearica Hom. . . . .	16
v. aragonica Nav. . . . .	16
3. Género LIGURINUS Koch . . . . .	17
1. chloris L. <i>Verderón</i> . . . . .	17
v. aurantiiventris Cab. . . . .	18
4. Género ACANTHIS Bechst. . . . .	18
1. carduelis L. <i>Jilguero</i> . . . . .	19
2. spinus L. <i>Solitario</i> . . . . .	19
3. cannabina L. . . . .	19
4. flavirostris L. . . . .	20
5. citrinella L. . . . .	20
5. Género SERINUS Koch. . . . .	21
1. canarius L. <i>Verderillo</i> . . . . .	21
6. Género PITALLA Nav. . . . .	21
1. pyrrhula <i>Camachuelo</i> . . . . .	22
v. europæa Vieill. . . . .	22
7. Género FRINGILLA L. . . . .	22
1. cælebs L. <i>Pinzón</i> . . . . .	22
2. montifringilla L. . . . .	23
8. Género MONTIFRINGILLA Brehm. . . . .	23
1. nivalis L. . . . .	24
9. Género PYRGITA Brehm. . . . .	24
1. petronia L. . . . .	24
10. Género PASSER Koch. . . . .	25
1. domesticus L. <i>Gorrión</i> . . . . .	25
2. hispanicus Temm. . . . .	25
3. montanus L. . . . .	26
11. Género EMBERIZA L. . . . .	26
1. calandra L. <i>Triguero</i> . . . . .	27
2. citrinella L. <i>Cerillo</i> . . . . .	28
3. cirrus L. <i>Chilla</i> . . . . .	28
4. hortulana L. <i>Hortelano</i> . . . . .	28
5. cia L. <i>Escribano</i> . . . . .	28
12. Género CYNCHRAMUS Boie . . . . .	29
1. schœniclus L. <i>Martinero</i> . . . . .	30
13. Género PASSERINA Vieill . . . . .	30

	Pág.
1. nivalis L. <i>Gorrión blanco</i> . . . . .	30
5. <sup>a</sup> Familia. ALÁUDIDOS . . . . .	30
1. Género MELANOCORYPHA Boie . . . . .	32
1. calandra L. <i>Calandria</i> . . . . .	32
2. Género CALANDRELLA Kaup . . . . .	33
1. brachydactyla Leissl. <i>Terreruela</i> .. . . .	33
2. minor Cab. v. <i>bætica</i> Dress. <i>Cujailla</i> . . . . .	33
3. Género GALERIDA Boie . . . . .	34
1. cristata L. <i>Cogujada</i> . . . . .	34
4. Género LULLULA Kaup . . . . .	35
1. arborea L. <i>Totovia</i> . . . . .	35
5. Género ALACUDA L. . . . .	35
1. arvensis L. <i>Alondra</i> . . . . .	36
v. <i>hesperica</i> Nav. . . . .	36
6. Género CHERSOPHILUS Boie . . . . .	37
1. Duponti Vieill. <i>Calandria</i> . . . . .	37
6. <sup>a</sup> Familia MOTACÍLIDOS . . . . .	38
1. Género ANTHUS Bechst . . . . .	38
1. Richardi Vieill. <i>Churrica</i> . . . . .	39
2. campestri L. <i>Calandrina</i> . . . . .	39
3. pratensis L. <i>Pipí</i> . . . . .	39
4. Trivialis L. <i>Alfarero</i> . . . . .	40
5. spinolettus L. <i>Tordino</i> . . . . .	40
2. Género MOTACILLA L. . . . .	41
1. alba L. <i>Pajarita de las nieves</i> . . . . .	41
v. <i>lugubris</i> Temm. <i>Neverilla</i> . . . . .	42
2. flava L. <i>Nevatilla</i> . . . . .	42
v. Rayi Bb. . . . .	42
v. <i>melanocephala</i> Licht. . . . .	43
v. <i>cinereocapilla</i> Savi . . . . .	43
3. boarula L. <i>Aguanieves amarilla</i> . . . . .	43
7. <sup>a</sup> Familia CÉRTIDOS . . . . .	44
1. Género CERTHIA L. . . . .	44
1. brachydactyla Brehm. <i>Trepatroncos</i> . . . . .	44
v. <i>ultramontana</i> Hart . . . . .	45
2. Género TICHODROMA Ill. . . . .	45
1. muraria L. <i>Arañero</i> . . . . .	45
8. <sup>a</sup> Familia SÍTIDOS . . . . .	46
1. Género SITTA L. . . . .	46
1. europæa L. <i>Picotella</i> . . . . .	46

	<u>Pág.</u>
v. <i>cæsia</i> Wolf . . . . .	46
9. <sup>a</sup> Familia PÁRIDOS . . . . .	46
1. Género PARUS L . . . . .	47
1. <i>major</i> L. <i>Carbonero</i> . . . . .	47
2. <i>cæruleus</i> L. <i>Primavera</i> . . . . .	47
3. <i>ater</i> L. <i>Azabache</i> . . . . .	48
4. <i>cristatus</i> L. <i>Garrapinos</i> . . . . .	48
2. Género ÆGITALUS Herm . . . . .	49
1. <i>caudatus</i> L. <i>Chamarón</i> . . . . .	49
3. Género ANTHOSCOPIUS Cab. . . . .	49
1. <i>pendulinus</i> L. <i>Pájaro moscón</i> . . . . .	50
4. Género OCELLETUS Nav. . . . .	50
1. <i>regulus</i> L. <i>Reyezuelo</i> . . . . .	50
2. <i>ignicapillus</i> Temm. . . . .	51
5. Género PANURUS Koch . . . . .	51
1. <i>biarmicus</i> L. <i>Parosolín</i> . . . . .	52
10. Familia LÁNIDOS . . . . .	53
1. Género LANIUS L . . . . .	53
1. <i>excubitor</i> L. <i>Alcaudón real</i> . . . . .	53
v. <i>meridionalis</i> Temm . . . . .	53
2. <i>minor</i> Gm. <i>Alcaudón</i> . . . . .	54
3. <i>senator</i> L. <i>Pegarrebordas rojo</i> . . . . .	54
4. <i>collurio</i> L. <i>Desollador</i> . . . . .	55
11. Familia MUSCICÁPIDOS . . . . .	56
1. Género MUSCICAPA L . . . . .	56
1. <i>striata</i> Pall. <i>Papamoscas</i> . . . . .	56
2. <i>atricapilla</i> L. <i>Cerrojillo</i> . . . . .	57
3. <i>collaris</i> Brechst. <i>Papamoscas de collar</i> . . . . .	57
2. Género PHYLLOSCOPUS Boie . . . . .	58
1. <i>sibilator</i> Bechst. <i>Zarcero</i> . . . . .	58
2. <i>Bonellii</i> Vieill. <i>Mosquitero</i> . . . . .	59
3. <i>collybita</i> Vieill. <i>Mosquitero</i> . . . . .	59
4. <i>trochilus</i> L. <i>Mosquilla</i> . . . . .	60
3. Género CETTIA Bonap. . . . .	61
1. <i>Cettii</i> Marm. . . . .	61
4. Género LUSCINIOLA Gray . . . . .	61
1. <i>melanopogon</i> Temm. <i>Barbanegra</i> . . . . .	61
5. Género LOCUSTELLA Haup . . . . .	62
1. <i>luscinioides</i> Savi. <i>Locustela de carrizal</i> . . . . .	62
2. <i>nævia</i> Bodd. <i>Locustela manchada</i> . . . . .	62

	<u>Pág.</u>
6. Género ACROCEPHALUS Naum. . . . .	63
1. arundinaceus L. <i>Ruiseñor silvestre</i> . . . . .	63
2. aquaticus Gm. <i>Arandillo, Saltamimbres</i> . . . . .	64
7. Género HIPPOLAIS Brehm. . . . .	64
1. icterina Vieill. <i>Peticán</i> . . . . .	64
2. polyglotta Vieill. . . . .	65
3. pallida Hempr. et Ehr. . . . .	65
v. opaca Cab . . . . .	66
8. Género SILVIA Scop. . . . .	66
1. communis Lath. <i>Andahuertas</i> . . . . .	66
2. Borin Bodd. . . . .	67
3. subalpina Temm. . . . .	67
4. hortensis Gm. <i>Andahuertas</i> . . . . .	68
5. atricapilla L. <i>Picafigo de cabeza negra</i> . . . . .	68
6. curruca L. <i>Picafigo</i> . . . . .	68
7. melanocephala Gm. . . . .	69
8. undata Bodd. . . . .	69
9. conspicillata Temm. <i>Silvia de anteojos</i> . . . . .	70
9. Género AGROBATES Swains. . . . .	71
1. galactotes Temm. <i>Pájaro rojo</i> . . . . .	72
12. Familia TÚRDIDOS . . . . .	72
1. Género TURDUS L. . . . .	72
1. pilaris L. <i>Tordo</i> . . . . .	73
2. viscivorus L. <i>Charla</i> . . . . .	73
3. philomelos Brehm. <i>Malviz</i> . . . . .	73
4. musicus L. <i>Zorzal</i> . . . . .	74
5. torquatus L. <i>Capiblanco</i> . . . . .	74
6. merula L. <i>Mirlo</i> . . . . .	75
2. Género MONTICOLA Boie . . . . .	76
1. saxatilis L. <i>Tordo de roca</i> . . . . .	76
2. solitarius L. <i>Solitario</i> . . . . .	77
3. Género SAXICOLA Bechst. . . . .	77
1. œnanthe L. <i>Coliblanco</i> . . . . .	77
2. hispanica L. <i>Sacristán</i> . . . . .	78
3. leucura Gmel. <i>Pájaro negro</i> . . . . .	78
4. Género PRATINCOLA Koch. . . . .	79
1. rubetra. L. <i>Tarabilla</i> . . . . .	79

	<u>Pág.</u>
2. torquata L. <i>Junquero</i> . . . . .	79
13. Familia LUSCÍNIDOS . . . . .	80
1. Género RUTICILLA Brehm. . . . .	80
1. phœnicura L. <i>Culirrojo</i> . . . . .	80
2. ochrura Gmel. <i>Colirrojo</i> . . . . .	81
2. Género LUSCINIA Forst . . . . .	81
1. megarhynchos Brehm. <i>Ruiseñor</i> . . . . .	81
2. suecica L . . . . .	81
v. cyanecula Wolf. <i>Pechiazul</i> . . . . .	82
3. Género ERYTHACUS Cm . . . . .	82
1. rubeculus L. <i>Petirrojo</i> . . . . .	82
14. Familia PRUNÉLIDOS . . . . .	83
1. Género PRUNELLA Vieill . . . . .	83
1. collaris Scop. <i>Zarcero</i> . . . . .	83
15. Familia ACENTÓRIDOS . . . . .	84
1. Género NANNUS Billb . . . . .	84
1. troglodytes L. <i>Chochín</i> . . . . .	84
2. Género ACCENTOR Billb . . . . .	85
1. cinclus L. <i>Cinclo</i> . . . . .	85
v. pyrenaica Dress . . . . .	85
16. Familia HIRUNDÍNIDOS . . . . .	86
1. Género CHELIDON Forst . . . . .	86
1. rustica L. <i>Golondrina</i> . . . . .	86
2. Género HIRUNDO L . . . . .	87
1. urbica L. <i>Avión</i> . . . . .	87
3. Género CLIVICOLA Forst.. . . . .	88
1. riparia L. <i>Golondrina de ribera</i> . . . . .	88
2. rupestris Scop. <i>Golondrina de roca</i> . . . . .	88
17. Familia CIPSÉLIDOS. . . . .	88
1 Género CYPSELUS Ill. . . . .	89
1. apus. L. <i>Vencejo</i> . . . . .	89
2. melba L. <i>Vencejo</i> . . . . .	89
18. Familia CAPRIMÚLGIDOS . . . . .	90
1. Género CAPRIMULGUS L. . . . .	90
1. europæus L. <i>Chotacabras</i> . . . . .	90
2. ruficollis Temm. <i>Papavientos</i> . . . . .	91
19. Familia MERÓPIDOS . . . . .	91
1. Género MEROPS L. . . . .	91
1. apiaster L. <i>Abejaruco</i> . . . . .	92
20. Familia. ALCEDÍNIDOS . . . . .	92

	<u>Pág.</u>
1. Género ALCEDO L . . . . .	91
1. hispida L. <i>Martín pescador</i> . . . . .	93
21. Familia CORÁCIDOS . . . . .	93
1. Género CORACIAS L. . . . .	93
1. garrula L. <i>Azulejo</i> . . . . .	93
22. Familia UPÚPIDOS. . . . .	94
1. Género UPUPA L. . . . .	94
1. eops. L. <i>Abubilla</i> . . . . .	94

## RELACIÓN DE VALOR ENTRE LOS METALES ORO Y PLATA

---

DISCURSO DE RECEPCIÓN EN LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE ZARAGOZA

LEÍDO EL 28 DE NOVIEMBRE DE 1920

POR

D. GONZALO GONZÁLEZ SALAZAR

---

SEÑORES ACADÉMICOS:

La cortesía me impone el ineludible deber de saludaros, saludo que en esta ocasión ha de ser por mi parte doblemente efusivo por cuanto a la cortesía he de unir el agradecimiento. Jamás sentí el acicate de la vanidad; si lo hubiera sentido, la distinción de que me hacéis objeto llenaría cumplidamente la medida. No tuve más anhelos que desempeñar, dentro de mi escaso valer, la cátedra que me estaba encomendada; y consciente de la insignificancia de mi bagaje científico al lado de vuestro caudal grandísimo de conocimientos, nunca mis sueños forjaronme la ilusión de venir a compartir con vosotros en vuestras nobles tareas, que son ciertamente las que a la Patria más la engrandecen, pues la luz de la inteligencia es la que más bellos resplandores esparce, la más vivificadora, y al calor de sus destellos hallan práctica realidad las grandes concepciones de la ciencia, que constituyendo el verdadero progreso, son las determinantes del bienestar de la humanidad.

Cuando yo os veía de lejos me parecíais grandes; hoy que por un exceso de benevolencia para conmigo voy a estar a vuestro lado, aún la pequeñez mía paréceme mayor, no acertando a comprender cómo pudisteis fijar el pensamiento en el último, en mí que no daré a esta maravillosa máquina el más ligero impulso, que harto haré con no servir de freno que retarde su caminar hacia las más puras e íntimas satisfacciones, pues la ciencia y el bien indisolublemente unidos van siempre. ¿Qué podré daros yo? mi voluntad toda entera sí, pero nada

más; la tendréis sin condiciones y sin límites, que será con lo único con que podré pagar algo de lo mucho que os deberé por vuestras bondades. Fijos los ojos en aquella luz de que antes os hablaba, los volvisteis un momento, medio cegados por su brillo, y mintiéndooos la amistad, visteis méritos que en mí no existen; me llamasteis para formar parte de esta docta Corporación, y aquí me tenéis, que ingrato fuera si no acudiese.

Cuando acepté vuestra invitación, me pregunté perplejo; ¿qué podré decir yo, después de haberos hablado tan recientemente un Lapazarán, un Vecino, Mendizábal, García Cañada y Lasierra? éellos son cual los radios de un círculo, que pudiendo dirigirse en todos sentidos abarcan cuantas direcciones a la mente le es dado seguir.

Lapazarán, el hombre que escribe y trabaja para el humilde labriego que se afana por aumentar los productos de la tierra, sus consejos y sabias enseñanzas van rodando por multitud de periódicos agrícolas y constantemente se ve su nombre repetido en esas hojas divulgadoras que la Dirección general de Agricultura, Minas y Montes periódicamente publica y regala; él sabe descender de las lucubraciones de la ciencia a los nimios detalles que son precisos para que sus experiencias hallen fácil acobijo en la inteligencia en general poco cultivada del labrador y no se conforma con ésto, sino que llevado del cariño hacia su carrera, se impone molestias acudiendo a dar conferencias allá donde cree que prácticas viciosas merman la riqueza patria o pueden acometerse nuevos cultivos que la aumenten. Sin dejar de ser el hombre de ciencia, lo es a la vez de acción; recorred la campiña y donde veáis que el suelo se excede en fertilidad, donde la abundancia de los frutos señale un bienestar, el nombre de Lapazarán lo oiréis brotar muy pronto de unos labios.

Veis al Dr. Vecino, unido a su laboratorio de Física tan recientemente, que sólo para él vive; no solamente se cuida de divulgar sus enseñanzas descendiendo a la vulgarización de sus conocimientos, sino que ha emprendido una senda que sigue sin vacilaciones ni desmayos, no arredrándole la falta de apoyos oficiales tan necesarios para que esos centros del saber puedan dar los rendimientos que de su creación y existencia deben esperarse; enamorado de su laboratorio, sujeto a él con las fuertes y dulces cadenas de su amor desmedido a la ciencia, cúidase de infundir sus entusiasmos a cuantos le rodean, animándoles para que, siguiendo su ejemplo, no desmayen, como si todo lo espera-

se de los que obedientes a su mandato y animados por su constancia, más que sus ayudantes fuesen sus colaboradores. Sus investigaciones diéronle a conocer en el mundo de la ciencia, sin que por un instante buscase para sí popularidad, la que alcanzó a pesar de su modestia grande, debida exclusivamente a los frutos de su inteligencia, los cuales jamás pueden quedar ocultos; y el hombre que los produce pronto es conocido por ellos.

Tenéis a Mendizábal que, como Lapazarán, acude a las conferencias divulgadoras; trabajador infatigable, se lanza a la vida industrial, si llena de incertidumbres, muy en armonía con su carácter emprendedor; y aun la fábrica le es pequeña, su espíritu necesita horizontes más amplios y recorre casi toda Europa estudiando los grandes progresos científicos e industriales, para, amante de la madre patria a la que un día jurara defender, traerle todo aquello que tienda a su engrandecimiento, pensando que no sólo la defiende quien por ella derrama su sangre, sino quien procura su grandeza, para que el triste sino de las naciones débiles no se cumpla en la que fue un día dominadora del mayor imperio, en la nación española, que después de haber pasado por tan grandes infortunios hoy resurge con nueva vida prometedora otra vez del retorno a aquellas épocas en que las Universidades españolas eran las primeras del mundo, en que sus inventores, sus hombres de ciencia, sus negociantes, eran buscados y adulados por los demás pueblos, porque eran los mejores.

De García Cañada nada os diré; es tan reciente su ingreso en esta Academia, su labor es tan continua, que repetir yo ahora lo que todo sabéis, equivaldría a pretender leeros el libro que estáis leyendo o a enseñaros el paisaje bellissimo que vuestros ojos están admirando. El cuerpo de Ingenieros a que pertenece le cuenta entre los suyos con orgullo y la patria le deberá los grandes frutos de su talento y de su estudio.

Lasierra, de nombre tan popularizado que se nos presenta bajo tan diversas y complejas fases, que ora vemos en él al cultivador de la matemática pura, ya lo vemos desarrollar sus iniciativas en la ciencia de aplicación, cambiar el rumbo penetrando en las hoy complicadas cuestiones sociales, tratándolas con la mayor alteza de miras, cual corresponde a quien ha sabido educar su inteligencia en las grandes concepciones que sabios como Descartes, Newton, Chasles, Pascal y tantos otros dejaron como riquísimo legado, fuente inagotable en la que los sedientos

de saber pueden siempre hallar los valiosísimos tesoros, obras de perfectos artífices, que sus cerebros privilegiados supieron construir para admiración de cuantos a las ciencias matemáticas dedicamos nuestros afanes.

¿Qué diré yo, me pregunté, después que en un momento de debilidad acepté ocupar tan inmerecidamente un puesto en esta noble Academia de Ciencias, atraído por vuestra amistad? El mundo, dije, está sufriendo tan tremenda convulsión, que es casi imposible tratar de otra cosa que de algo que con ella se relacione; pequeñísimo, insignificante será el caudal con que yo pretenda enriquecer el acervo de la Academia, pero obligado estaba y fluctuando entre esta obligación y la de rozar algunos de los graves problemas del momento es por lo que yo me he permitido traer a vuestra consideración este trabajo modestísimo, que hoy la moneda tiene un valor tan incierto, que creo merece la pena de que descendamos a ella, siquiera unos instantes, porque de sus valores dependerá mañana tal vez que las convulsiones que hoy son amenazas se conviertan en tristes realidades de revoluciones, en las que la patria tan hondamente padece y en las que acaso, desbordándose egoísmos y pasiones, no les sea dable a los hombres de ciencia proseguir su labor fructífera, que mal se navega en medio de tempestades; y cuando a los ojos les ciegan los resplandores del relámpago y a los oídos les ensordece el retumbar del trueno, le es imposible al espíritu permanecer ajeno a esos fenómenos y volando con ellos a ras de tierra, no puede remontarse por encima de las negras nubes donde el relámpago y el trueno se forjaron, que empapadas sus alas en las pesadas aguas del dolor, presto se abaten.

#### RELACIÓN DE VALOR ENTRE LOS METALES ORO Y PLATA

Para establecer la ecuación de valor o equivalencia, es decir, la relación de valor en que respectivamente se encuentran el oro y la plata, habrá que calcular el valor respectivo de ambos metales, bien sea en pasta o amonedados. Toda mercancía, según Carlos Marx, tiene dos expresiones, de precio diferente, precio oro y precio plata, que marchan uniformemente siempre que la proporción del valor del oro y de la plata no varíe.

En el año 1868 fue presentado a las cinco Academias de París un hermoso trabajo de Wolonzki, quien hizo uso de la ima-

gen del péndulo que Laveleye atribuye después a Adán Muller; por las oscilaciones del péndulo la ciencia mide la marcha del tiempo; y si este péndulo fuese fabricado con un solo metal, las variaciones atmosféricas acelerarían o retardarían los movimientos, modificando constantemente la regular comprobación del tiempo, por lo que se modificó su construcción empleando dos láminas de distintos metales, que obrando en sentido contrario regulasen con precisión los instantes que se suceden. Asimismo la medida del valor se alteraría si sólo se emplease un solo metal; con el empleo del oro y de la plata se obtiene a cada aumento relativo de la oferta de estos metales un aumento también de la demanda del otro, que los mantiene en equilibrio, dando fijeza al contingente monetario.

El profesor Ferus, en su libro *On money*, aplica el ejemplo de los tubos comunicantes, y Orti y Brull dice: «La masa de los dos metales preciosos está representada por dos estanques, el tubo de comunicación del uno al otro es la ley de Germinal del año XI que con la relación de uno a quince y medio permite a uno de los metales substituir el lugar del otro como liberador sin limitación alguna».

En el sistema del patrón oro teórico es preciso fijar la relación como punto de partida y el sistema bimetálico descansa en la fijeza de la *ratio*, fijeza que como dice el economista y muy culto catedrático D. Ramón Pérez Requeijo, del que tomamos estas líneas en su hermoso trabajo, reseña de las conferencias en Méjico a donde fue comisionado oficialmente por el Gobierno español para el estudio de la reforma monetaria de aquel país, no cabe admitir la posibilidad de aquella fijeza, siendo el equilibrio imposible, por cuanto cada uno de los dos metales tiene sus propios elementos de valor que varían con independencia, alterando a cada variación la relación o cifra adoptada para la *ratio*. La única regla que a juicio del Sr. Pérez Requeijo cabe fijar sobre esta materia, es que así como el valor legal de las monedas debe estar ajustado a su valor intrínseco, así también la *ratio*, adoptada por la ley en los regímenes monetarios del doble patrón o del patrón oro teórico, debe ser la más aproximada posible al valor relativo de ambos metales en el mercado, pero no la misma, porque todo sistema monetario debe ser permanente y a este fin debe dejarse siempre un margen en más o en menos, según las circunstancias de cada país, para prevenirse contra las futuras oscilaciones en el valor relativo de ambos metales y que pudieran colocar pronto al sistema fuera de la realidad.

Las condiciones económicas de cada uno de los metales o sea la relación respectiva de producción y consumo, se reflejan en la *ratio*: las oscilaciones de la *ratio* en la antigüedad, según datos de Lord Liverpool, fueron escasos, variando poco más de cuatro puntos, desde 10 a 14'46 con excepción de un descenso brusco con motivo del oro que Julio César recibió de los galos, reduciéndose a 7, es decir, el oro valía siete veces su peso de plata. Durante la edad media y en trescientos años la oscilación no llegó a tres puntos de 9'63 a 12'50, siendo esta relativa fijeza porque la producción de ambos metales era escasa y difícil por las dificultades de transportes y las relaciones internacionales en aquella época. Al descubrimiento de América la *ratio* marcha ascendentemente con la depreciación de la plata, siendo la relación de diez y tres cuartos. En la edad moderna, en otros trescientos años, de 1500 a 1800, la oscilación se contiene, variando de 11'10 a 15'65. A partir de principios del siglo 18 la *ratio* se afirma en el tipo de 15, no cesando de aumentar. En el siglo pasado el régimen monetario francés de 1803 establecía la *ratio* legal de 15'50, elevándose en años sucesivos a 15'90 y descendiendo a 15'19 por los descubrimientos auríferos. A partir de 1866 y a consecuencia del aumento incesante de la producción de la plata, la *ratio* sube de 15'57 a 18'05 en 1880, llegando a 33'33 en 1900. En 1902 alcanza un valor de 39'25 y desde entonces desciende proporcionalmente a la cotización de la plata, cotizándose en París, en Septiembre de 1911, el kilogramo de oro puro en 3347 francos y el de plata en 117'50 francos, lo que daba la relación 3437 : 117'50 igual a 29'05, y el mismo día en Londres la relación era de 29'88.

La relación de los metales oro y plata variará según se comparen los precios que tengan como pastas en el mercado o bien se atiende a la cantidad de metal fino que contienen las monedas por el valor, título y peso que las leyes de cada nación fijen a las mismas. El resultado no es el mismo ordinariamente es ambos casos, puesto que la relación legal de los valores del oro y de la plata permanece invariable mientras no se altere el sistema monetario, y la relación comercial sufre frecuentes variaciones por la ley económica de la oferta y la demanda.

Para calcular la relación entre el oro y la plata en pasta, basta dividir el precio de una unidad ponderal de oro por el precio de esta misma unidad de plata; y para la relación legal entre monedas de oro y plata hay que deducirla de sus valores

corrientes obtenidos de igual peso de uno y otro metal; así en los países de la Unión monetaria latina 4'50 gramos de plata equivalen legalmente a 0'29032254 gramos de oro y la relación es 4'50 : 0'29032254 igual a 15'50.

En Inglaterra un chelín de oro contiene 7'98805 multiplicado por 0'916  $\frac{2}{3}$  y dividido por 20 igual a 0'366119 gramos de oro puro y el chelín de plata contiene 5'23088 gramos de plata pura; luego la relación es

$$5'23088 : 0'366119 \text{ igual, a } 14'287.$$

La paridad ideal de dos monedas, según se expresa don Eduardo Viver en su obra «Introducción al estudio de la cuestión monetaria», es la relación de igualdad que se establece entre sus valores atendiendo al título y pesos legales o también la expresión de metal fino que contienen dos monedas teóricas. Ni la tolerancia ni el desgaste se tienen en cuenta para determinar la par metálica entre dos monedas. La paridad ideal se refiere a la moneda definida por la ley, no a la moneda efectiva, cuyo peso título y condiciones pueden discrepar de la moneda matemática que el legislador ha concebido.

Como la relación de valor entre el oro y la plata es esencialmente variable, es convencional cualquiera relación de paridad entre dos monedas de aquellos metales; por lo tanto, la paridad científica sólo puede determinarse entre dos monedas de un mismo metal.

Las paridades ideales son fijas mientras subsista invariable el sistema monetario respectivo.

Las paridades plata tienen escaso empleo por la abundancia de este metal y por razón de su desmonetización; las paridades oro tienen aplicación práctica en los arbitrajes, siendo la base del cálculo para precisar el resultado de un cambio o de un envío de metálico.

No hay paridad matemática entre dos países, uno de los cuales tenga el patrón único oro, y el otro el patrón único plata: entre estos países no hay medida común de valores, pudiendo sí establecerse entre dos países monometalistas oro y monometalistas plata, así como en países de doble patrón. Entre un país del patrón único oro y otro del doble patrón, puede establecerse paridad fija con el metal común oro y paridad variable con la plata: entre un país del patrón único plata y otro del doble

patrón, puede establecerse paridad fija con el metal común plata y paridad variable con el oro. España es legalmente bimetalista; puede, pues, establecer paridad oro o plata con todas las naciones que tienen patrón único y doble patrón.

La diferente relación entre el oro y la plata amonedados y en pasta, produce necesariamente crisis metálicas; siendo en España la relación entre el oro y la plata, según el sistema monetario vigente, de uno a quince y medio, y sólo de uno a treinta y dos veces más a menos, según los precios que en los últimos años alcanzaron dichos metales en el mercado universal. La especulación tenía aliciente sobrado para recoger y exportar cuantas monedas de oro salían a la circulación. La relación de uno a quince y medio existe en las naciones que forman la Unión monetaria latina, pero en ellas se mantiene como valor convencional la relación antigua en atención a los pactos convenidos.

RELACIÓN ENTRE LOS METALES PRECIOSOS EN  
VARIOS PAISES, SEGÚN SUS MONEDAS LEGALES

Brasil . . . . .	13.689	Unión latina . . . . .	15.500
Alemania. . . . .	13.951	España . . . . .	15.500
Portugal . . . . .	14.096	Holanda . . . . .	15.625
Inglaterra . . . . .	14.288	Egipto. . . . .	15.686
Austria Hungría . . . . .	14.762	Estados Unidos . . . . .	15.988
Unión Escandinava . . . . .	14.881	Rusia . . . . .	23.250
Indias inglesas. . . . .	15.881	Japón . . . . .	32.348
Turquía . . . . .	15.092	Méjico. . . . .	32.580

Los metales en pasta se cotizan o por el valor que en las unidades monetarias de cada país se da a un cierto peso de metal fino, como en España, o a un tanto por mil de beneficio o daño sobre una equivalencia fija que sirve de base, como en Francia, o por el valor siempre en monedas nacionales que se da a cierto peso de aleación determinada, como en Inglaterra.

El primer mercado del mundo para la compra-venta de pastas finas o materias de oro y plata, es sin duda alguna Londres, al cual van a parar los productos de casi todas las minas que se explotan en el mundo, siguiendo París, aun cuando en menor importancia.

En el mercado de Londres, se cotizan no solamente los lin-

gotes de oro y plata, sino también las monedas de varios países, sirviendo de tipo para las transacciones, la onza *standard*, la cual representa una cantidad de metal, que pesa una onza *troy*, con indicación de que esta cantidad de oro o plata, tiene la ley *standard* de 22 quilates de fino o 916  $\frac{2}{3}$  milésimos para el oro, y de 11 onzas y dos dineros o 925 milésimos para la plata, siendo las unidades de peso adoptadas por los ingleses para el oro y la plata, la libra *troy*, dividida en 12 onzas y cada una de éstas, en 20 *pennyweights* o dineros, y cada dinero, en 24 granos. La equivalencia del oro y la plata finos con el oro y la plata a la ley *standard* es de 22 onzas de oro fino, igual a 24 ley *standard*, y para la plata esa igualdad es de 222 onzas de plata fina, igual a 240 onzas ley *standard*.

La relación del oro a la plata, teniendo en cuenta las cotizaciones en Londres, se establece bajo la base de la onza *standard* de 0,925 de fino, mientras que el título reglamentario del oro es de 916 y  $\frac{2}{3}$ ; una onza de plata fina vale, pues, 1,081 veces la onza *standard*, y dividiendo el precio fijo de 1019,45 por 1,81, se obtiene la cifra de 934, que basta sencillamente dividir por el curso de la onza *standard* en peniques para obtener la proporción entre los dos metales: así, pues, nuestra relación de uno a quince y medio, corresponde a un curso de 60 y  $\frac{134}{16}$ .

RELACIÓN DEL ORO Y LA PLATA  
EN LONDRES, DESDE EL AÑO 1870

1870 . 15.57	1879 . 18.40	1888 . 22.14	1897 . 34.22
1871 . 15.59	1880 . 18.05	1889 . 22.10	1898 . 36.36
1872 . 15.64	1881 . 18.25	1890 . 19.78	1899 . 34.74
1873 . 15.91	1882 . 18.27	1891 . 20.93	1900 . 34.29
1874 . 15.90	1883 . 18.65	1892 . 23.15	1901 . 34.70
1875 . 16.58	1884 . 18.63	1893 . 28.47	1902 . 39.10
1876 . 17.88	1885 . 19.40	1894 . 32.59	1903 . 38.10
1877 . 17.21	1886 . 20.79	1895 . 32.38	. . . . .
1878 . 17.94	1887 . 21.14	1896 . 30.66	. . . . .

La relación anterior indica la baja considerable del valor de la plata con relación al oro hasta el año 1903, y midiendo esta baja con relación al oro que suponemos constante y con arreglo a las tablas de Sanerbeck, veríamos que la plata había bajado con relación al oro, entre los años 1872 a 1895, en más de un 50 por ciento.

Las discusiones referentes a política monetaria, han sido, en gran parte, causa de la baja del valor de la plata: la actitud de los partidarios del monometalismo y del bimetalismo, estaba para deducir conclusiones *a priori* necesarias a justificar uno u justificada otro sistema. Para los bimetalistas, la política monetaria era solamente la causa del descenso del valor de la plata, fundándose en la no admisión de plata en las Casas de la Moneda: para los monometalistas, por el contrario, la causa del hecho que se quería combatir, era una causa natural, la superproducción de la plata. Según Raphael Georges Levy, teniendo el oro en la mayor parte de las naciones un valor monetario fijo, no tiene propiamente cotización; las minas de oro trabajan si sus gastos de extracción son inferiores a 3444 francos por kilogramo y suspenden la producción si estos gastos son superiores. En las minas de plata sucede lo mismo, si los gastos de extracción superan al curso corriente; pero paralizando la producción, disminuye la oferta, y transcurrido algún tiempo, la cotización se eleva, permitiendo que la explotación sea beneficiosa, hasta que un nuevo exceso de producción lleve consigo una nueva baja.

El curso o precio de cada uno de los dos metales, depende, pues, de la oferta que está representada, no ya exclusivamente por la producción anual, sino también por el *stock* anterior existente y de la demanda, que comprende a la vez los empleos monetarios y los empleos industriales. La baja de cualquiera de los dos metales, puede ser debida a la superproducción o más exactamente a un incremento de producción, y también a una disminución de la demanda por restricción del empleo monetario. Estas dos causas son solidarias y obran recíprocamente la una sobre la otra; así la disminución de la demanda monetaria, obra muy directamente sobre la producción de la plata y tiende a restringirla, pudiendo citar como ejemplo, el gran número de minas de plata que paralizaron su producción a causa de la reforma monetaria de la India, en 1893.

Se puede afirmar que la producción ha obrado directamente en la política monetaria y tiende a encontrar en ella un contrapeso a su propia acción; pero la causa de la superproducción de la plata no es sola y únicamente la de la baja de la misma, siendo preciso tener en cuenta además de la producción en valor, la producción en peso.

Desde el año 1897, las discusiones sobre la cuestión moneta-

ría, han cesado de ser internacionales. Cada Estado se esfuerza en mejorar su circulación monetaria, con la adopción del patrón oro, y los mismos países productores de plata sacrifican esta rama de su producción nacional, prefiriendo una moneda sana con sus ventajas financieras y un cambio estable.

Inglaterra desde 1816, y Portugal desde 1854, eran las únicas naciones de patrón oro; las demás naciones admitían la plata como moneda legal y algunos estados, como los de la Unión latina y Alemania, eran bimetalistas, siendo otros, en particular el Extremo Oriente y Méjico, de patrón plata. Desde la suspensión de la acuñación libre en los Estados de la Unión latina, y en Alemania, existían dos grupos distintos, el uno, de Estados de patrón único el oro, y que representan los de mayores transacciones comerciales, el otro, de los países de patrón plata, que comprenden a Méjico, el Extremo Oriente, China, India y Japón, con una población de unos ochocientos millones de habitantes, más de la mitad del género humano. Sucesivamente va adoptándose el patrón oro, por los países escandinavos: Finlandia, en 1877, y Rumanía, en 1890; Austria-Hungría, en 1892; Rusia y Japón, en 1897; la India, en 1898, al reformar su sistema monetario. En 1900, en los Estados Unidos y Alemania y en España, se tendía a mejorar el cambio por la modificación de nuestra circulación monetaria, y especialmente por la disminución de la circulación de la plata.

La misma evolución se operó en la América central y meridional. Chile, Uruguay, Brasil, Costa Rica y el Perú, adoptaron el patrón oro: Venezuela, aunque teóricamente bimetalista, sólo tiene en circulación el oro: por ley de 26 de Octubre de 1903, se fijó el patrón oro en Colombia, y también lo fue en la república del Panamá, en 1904: Méjico suspendió la acuñación libre por ley de 9 de Diciembre de 1904.

La supremacía de uno y otro metal, ha sido tratada en diferentes asambleas internacionales, siendo las más importantes las de París, en el año 1867, adoptándose como materia para la unidad monetaria, el oro a la ley de 900 milésimas y tipo uniforme, la pieza de 5 francos, y como moneda de carácter internacional, la pieza de 25 francos. Otra conferencia internacional se celebró en París, el año 1881, siendo la tendencia favorable a la plata, con una relación de quince y medio. En 1889, se reunieron L'asseur, Fournier de Flaix, Ottomar, Haupt, Passy, Gustavo de Puymode, Clement Juglar y Arturo Raffalovich, por

parte de Francia, y todos defensores del monometalismo, y como bimetallistas Cornuschi, por Francia; Dana Horton, por los Estados Unidos; por los belgas, Allard y Laveleye; Kardoff y Arendt, por Alemania; Grenfell, inglés, y Moret, por España; sin que se adoptase acuerdo, como así ocurrió en la conferencia de Bruselas, de 1892, en la que el Sr. Sánchez Toca, fue encargado por la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas.

Han sido varios los trabajos para rehabilitar la plata. En los Estados Unidos, la ley de Bland Allison, de 1877, la ley de la plata, de 1890, designada bajo el nombre de Sherman Act; en Alemania, en el congreso de 1889; en Inglaterra, por la liga bimetálica inglesa, y, en 1886, la Gold and Silver Comisión, prevaleciendo la reforma de Lord Liverpool, de principios del pasado siglo.

Con nuestro sistema bimetallista el precio reducido a que se cotizaba la plata en el período anterior a la guerra mundial, impedía la normalización de nuestra circulación fiduciaria por no poderse desmonetizar sin gran quebranto, gran parte de las monedas argentíferas: a principios del corriente año, nuestra circulación monetaria y la relación entre ésta y la cuantía de su garantía, aumentaba extraordinariamente, y de unos 2.500 millones de pesetas oro aproximadamente, hacían que el billete de Banco Español, fuese uno de los máspreciados y garantizados.

El oro aumenta de precio, llegando el metal plata a adquirir el valor nunca conocido, en alza de 75'50 peniques por onza *standard*, lo que ha hecho que el Canadá y Dinamarca y también Holanda, para evitar su desaparición, proyecten la baja de la ley de las monedas de plata, recuñándolas con menor peso, por ser actualmente mayor el valor intrínseco que el nominal. La Cámara inglesa de los Comunes, ha dado su voto favorable al proyecto de reducción de la ley de la moneda de plata de 925 a 500 milésimos; y, recientemente, en la Cámara de los representantes de los Estados Unidos, se ha presentado una proposición pidiendo la reducción de la ley de las monedas de plata del 90 al 80 por ciento. Los delegados de la Unión monetaria latina, reunidos recientemente en París, han acordado se retiren de Suiza las piezas divisionarias francesas y cesen de admitirse en las cajas públicas suizas. Bélgica ha sido autorizada a acuñar piezas en metal inferior para su colonia del Congo, y otros países que forman parte de la Unión, han examinado

las medidas más eficaces para impedir la fundición y tráfico de sus monedas.

Actualmente el oro en barras se cotiza de 118 a 120 chelines, la onza y la plata, de 52 a 53 peniques.

La balanza comercial que ha comenzado a sernos desfavorable, coincidiendo con el desarrollo de nuestra circulación fiduciaria; la situación económica y social de nuestro país que empeora, cuando los demás países procuran su reconstitución, y la vida que se encarece cada vez más, han producido la depreciación de nuestra moneda, en relación al dollar, a la libra y al franco suizo, con los que antes cotizábamos con prima.

He terminado, señores académicos; pero perdonadme si todavía sigo abusando por unos minutos de vuestra benévola y cariñosa atención; réstame daros las gracias por la distinción tan inmerecida que me habéis otorgado y no es la gratitud sentimiento que pueda exteriorizarse fácilmente con palabras. Mi voluntad toda entera, puesta a contribución en la grande obra que os está encomendada, os dirá cuánto he sabido apreciar la alta muestra de amistad y consideración que de vosotros recibo en estos momentos; y aun cuando mi espíritu algún instante se acobarde por tener la seguridad de no poder alcanzar las alturas a que vuestras dotes de inteligencia os han elevado, viendo en la presidencia a D. Zoel García de Galdeano, su ejemplo me infundirá alientos, su constancia, su incansable laboriosidad, desterrarán de mí los desmayos si los tuviere, que cuando aun hombres que como él saben dedicar la vida toda entera a la Ciencia, de nuestros pechos tiene que brotar un elevado espíritu de imitación para que, cundiendo su ejemplo en nuestras Facultades, éstas vuelvan a los tiempos en que un Cisneros, un Cerbuna, un Fray Luis de León, eran las bases firmísimas sobre las que la grandeza de España se asentaba; que no es por sus reservas en oro por lo que se mide el valor de las naciones, sino por la mayor o menor abundancia de ese otro oro finísimo que no es cotizable, porque no es producto del hombre, sino don de Dios y que los contemporáneos llaman llanamente hombres de ciencia y la historia más tarde los cataloga entre los Grandes hombres: ellos hacen grande a la Patria, la enriquecen y la ennoblecen, aspiración suprema hacia la que nos obligan, con las más poderosas fuerzas, los dulces mandatos del amor patrio.

CONTESTACIÓN  
DE  
D. ADORACIÓN RUIZ TAPIADOR

---

SEÑOR:

SEÑORAS Y SEÑORES:

La satisfacción que siempre produce recibir un honor, y honor grande es el que se me otorgó por la Academia de Ciencias al encargarme de llevar su voz en la solemne recepción del nuevo compañero D. Gonzalo González Salazar, se convierte en los actuales momentos en singular alegría, pues hace ya muchos años que con el Sr. Salazar me une una franca, sincera y leal amistad, nacida de la identidad de pensamientos y consolidada por el hecho de estar encargados ambos de explicar la misma Cátedra, aunque en centros distintos.

La elocuente narración que el nuevo Académico ha hecho de los méritos de los Sres. Lapazarán, Vecino, Mendizábal, Cañada y Lasierra, corrobora el acierto con que procedió la Academia en la elección de tan insignes compañeros y el discurso que acabáis de oír, si no hubiese otras razones, que las hay, justificaría sobradamente la presencia entre nosotros del Sr. Salazar.

Sólo un temor me asalta en los momentos presentes y es que yo, hombre dedicado toda mi vida a la exposición de la ciencia pura de la cantidad y del espacio, en la que el razonamiento, cuanto más escueto y preciso es más elocuente, no sepa, al dar al nuevo compañero la más cordial y efusiva bienvenida, expresarle el entusiasmo con que le recibimos cuantos pertenecemos a esta Corporación y hasta no corresponda a las exigencias de la justicia al ponderar cual se merecen las excepcionales cualidades que adornan al nuevo Académico y la importancia de su labor científica y pedagógica. Pero bien sabe el Sr. Salazar y la

mayoría de los que me escuchan, que si yo no sé exponer estas ideas de felicitación, las siento con toda mi alma y podéis compensar esta falta de expresión por el exceso de sentimiento.

Suele ser contraste frecuente en la vida el que vayan unidos el placer con el dolor, la alegría con la amargura, la satisfacción con el pesar; en el caso presente todo es alegría y satisfacción, pues el nuevo compañero no viene a ocupar una plaza vacante por ausencia o defunción, sino una de las que dejaron de proveerse al fundarse esta Academia.

El Sr. González Salazar se trasladó de América a España a los quince años para cursar los estudios de la carrera de Comercio, graduándose de Perito-Profesor Mercantil con la nota de Sobresaliente.

Viene observándose en todas las carreras que la mayoría de los que la siguen, una vez obtenido el título o empleo para que habilitan, dan de mano a los libros como desquite de los malos ratos sufridos cuando las lecciones y exámenes apuraban. Pero el nuevo académico lejos de eso, y una vez obtenido el título de Profesor Mercantil, continuó intensificando sus estudios con la preparación para el Ingreso en la Escuela de Ingenieros de Caminos, consiguiendo en dos años, cosa bastante rara en aquellos tiempos y que puso de manifiesto sus excepcionales aptitudes.

Siendo ya alumno de la Escuela de Caminos y una vez reformados los estudios de Comercio, previendo la importancia creciente de día en día de estos estudios y sintiendo verdadera vocación por la enseñanza hasta llegar a hacer, como lo ha hecho después, de la Cátedra un sacerdocio, abandona la brillante carrera de Ingeniero de caminos por haber sido nombrado Auxiliar de la Escuela de Comercio de Alicante, cargo que sólo desempeñó un año, pues en las primeras oposiciones que verificó, en noble y empeñada lucha y mediante unos brillantes ejercicios obtuvo la Cátedra de Aritmética, Álgebra y Cálculo Comercial, de esta localidad.

La actuación del Sr. Salazar durante los treinta años que lleva en Zaragoza al frente de su cátedra, es bien conocida de todos nosotros: Concejal del Excmo. Ayuntamiento, Jefe de Contabilidad de una importante Sociedad anónima Azucarera, Maestro de varias generaciones de alumnos que hoy brillan en la Cátedra de la Hacienda y Banca, haciendo justicia a los merecimientos del Maestro. Vocal de varios tribunales de ope-

siciones, en relación con la especialidad de sus conocimientos. Delegado del Gobierno español en el Congreso internacional que se celebró en Amberes, el año 1912, para el desarrollo de la enseñanza comercial, y sobre todo, y ante todo, su intensa y constante labor en la Cámara, han hecho del nuevo Académico, una de las figuras más brillantes del Profesorado español: tanto es así, que a la muerte de D. Juan Cancio y Mena, sus compañeros, espontáneamente, le propusieron y el Gobierno le nombró, Director de esta Escuela de Comercio.

De su acertada gestión como Director, es prueba evidente el hecho de que un exceso de delicadeza, motivado por las divergencias de criterio tan naturales en todas las colectividades, le hizo presentar la dimisión e influir para que se le admitiese; sus compañeros, al hacer nueva propuesta, reconociendo los méritos contraídos por el Sr. Salazar al frente de la Escuela, la reprodujeron a su favor, siendo nombrado nuevamente Director de la misma, cargo que desempeña en la actualidad.

No podía el nuevo Académico sustraerse al medio científico en que vive y concediendo la importancia que tiene cuanto se relaciona con la moneda, máxime en los tiempos presentes, ha traído por tema de su ingreso en esta Corporación, el de tanta trascendencia como es «La *ratio*», relación de valor entre los metales oro y plata.

En este trabajo, su autor, haciendo con mano maestra una excursión por la historia, estudia las variaciones que ha tenido «La *ratio*», indicando la causa de tales alteraciones, marca los límites de gastos posibles en la extracción del oro y de la plata, expone los sistemas monetarios de las diferentes naciones, cita los diversos congresos que se han celebrado, e indica las medidas que deben tenerse en cuenta por los Gobiernos, como consecuencia de la variación de «La *ratio*», en lo relativo a la exportación de la moneda y a la desmonetización industrial.

Este es, en breve síntesis, el notabilísimo discurso del nuevo compañero.

El aumento que en los gastos de obtención se ha experimentado en los últimos años, ha originado un descenso en la producción de los metales oro y plata, y la baja que con motivo de la guerra mundial ha sufrido el poder adquisitivo de la moneda, ha determinado un gran beneficio para los deudores y una grave

lesión en sus intereses a todos los acreedores. Cuestión es esta que no corresponde tratar a los matemáticos, pertenece de pleno a los economistas y sociólogos; estúdiénla, pues, las Universidades y las Academias respectivas, presenten soluciones al Gobierno, llévense a la práctica, cúmplanse por todos, prescindiendo de egoísmos y veremos si de este modo renace la normalidad de que tan necesitada se halla la patria, y en especial, nuestra inmortal Zaragoza.

## FITOGRAFÍA EXPERIMENTAL

(Criterios de distinción entre especies elementales y variedades)

POR D. PEDRO FERRANDO MAS

---

### I.

#### FITOGRAFÍA LINNEANA Y FITOGRAFÍA EXPERIMENTAL

La fitografía linneana, predominante hasta mediados del siglo XIX, tenía cierto carácter que pudiéramos llamar estático, porque el ideal de los botánicos de dicha escuela se limitaba al conocimiento y descripción de los vegetales de una determinada región, sin dar importancia al estudio de sus variaciones. Mas desde que fue admitida por la mayoría de los naturalistas la variabilidad de los grupos taxonómicos fundamentales, interesa tanto o más que la catalogación de las plantas, la apreciación exacta de la extensión y proceso genético de sus modificaciones.

Esta es la tendencia actual de la Botánica descriptiva, y por ello, tanto en Francia (laboratorio de Fontaineblau, dirigido por G. Bonnier y el de Biología agrícola, por L. Blaringhem), como en Holanda (Jardín botánico de Amsterdam, regido por H. De Vries), en Alemania y en los Estados Unidos, hay Jardines-laboratorios para realizar experiencias conducentes a investigar las leyes de la herencia de los caracteres, que regulan la variabilidad de las formas vegetales.

Afortunadamente, en España tenemos ya una Estación Central de ensayo de semillas, establecida en la Moncloa, dirigida por el Ingeniero agrónomo D. Antonio García Romero. Sigue los métodos del Instituto Sueco de Svalöff, determinando los caracteres y curvas de Daltón, de las semillas para seleccionarlás. Publica un Boletín trimestral. También en la Estación de Biología alpina se realizan estudios de Fitografía experimental.

El origen de las especies es ya asunto de estudios experimentales» (1). Este es el lema de los Hugo de Vries, Nilsson, Blazinghem y Correns, por no citar más que a los principales representantes de la referida tendencia de la Fitografía moderna.

En las clasificaciones metódicas o naturales hubo de reflejarse, como era lógico, este carácter filogenético. Además de la clasificación monofilética de E. Hækel, merecen especial mención, las de criterio polifilético (que es el admitido modernamente) de A. Engler (2), y de Wettstein (3).

Ahora bien, como preliminar necesario para el conocimiento de las variaciones que experimentan en los vegetales, hay que precisar el concepto de las agrupaciones taxonómicas fundamentales.

Sabido es que antes que Linneo solamente se habían establecido con singular acierto, por Tournefort (4), los grupos genéricos de las fanerógamas principalmente, fundados en la observación de sus flores y frutos. En aquella época suponíase que eran los géneros las formas primitivas constituidas directamente por la acción creadora, considerándose a las subdivisiones de los géneros como variaciones originadas por la influencia del medio ambiente. Esta opinión fue adoptada por Linneo en sus primeros libros (5), mas después (6) cambió de criterio sosteniendo con la autoridad de su prestigio la supuesta creación directa y separada de las especies por él establecidas. Así decía: Hay tantas especies diversas, como formas fueron creadas en el origen (*Species tot sunt diversæ, quot diversas formas ab initio creavit infinitum ens*).

Por tanto, para Linneo sus especies eran inmutables, no atribuyendo ninguna importancia a sus variedades. Para él las especies no eran formas separadas por diferencias más o menos grandes; eran plantas esencialmente diferentes. Las variedades las suponía originadas por causas que consideraba accidentales, tales como las influencias del clima y la naturaleza del terreno.

---

(1) Espèces et variétés.—Hugo de Vries, traducción de Blazinghem. París, 1909.

(2) Syllabus der Pflanzenfamilien.—A. Engler. Berlín, 1909.

(3) Handbuch der Systematischen Botanik.—R. V. Wettstein, Wien, 1911.

(4) En una obra titulada «Institutiones rei herbariæ», 1700.

(5) Hortus uplandicus, 1781. Flora lapponica, 1737. Systema naturæ, 1735 y hasta en su Philosophia botanica (Stockolmo. 1751).

(6) En su *Species plantarum*, 1753.

En la aplicación de estas ideas fundamentales, es en lo que reveló Linneo su genio taxonómico, pues las formas que definió como especies distintas, es decir, las especies denominadas lineanas, fueron limitadas por él de tal modo, que según opina Bonnier (1), es actualmente imposible transformarlas experimentalmente estableciendo formas de transición. Ni por cultivos en climas diferentes, ni variando las circunstancias físicas externas, ni seleccionando las semillas, se las ha podido transformar. (Esto no es tanto de extrañar, por ser grandes grupos taxonómicos, no elementales).

Es ello consecuencia del extraordinario acierto que tenía en escoger los caracteres específicos, aunque fuesen menos aparentes que los que utilizaba para distinguir las variedades. Parece como si Linneo, al caracterizar sus especies y diferenciarlas de las variedades, hubiese tenido la intuición de distinguir los caracteres adquiridos por las plantas como resultado de una prolongada adaptación al medio (que deben ser los caracteres propiamente específicos), de los originados por una adaptación relativamente reciente, sobre los cuales, se puede ya influir modificándolos.

Mas el concepto de la especie no es sólo morfológico. Sabido es que hay que tener también en cuenta la transmisión hereditaria de los caracteres, para poder diferenciar las formas específicas de las que deben considerarse como variedades. Esta comprobación experimental, como la observación de la fecundidad o esterilidad de los ejemplares originados por cruzamiento de formas distintas generalmente no se hacía por los botánicos de la época de Linneo, ni aun después por muchos de los partidarios del concepto de especie de Jordán (2), mientras que en la actualidad tienen esencial importancia dichas comprobaciones. Por estas experiencias es como llegó Mendel a descubrir sus importantes leyes sobre la herencia de los caracteres en las formas híbridas, cuyas leyes interpretadas y restauradas modernamente por H. de Vries, Correns y T. H. Morgan (3) constituyen el eje de la Fitografía experimental. Y hay revistas, tales como la denominada *Genética* (4) dedicadas exclusivamente a

---

(1) *Le monde végétal*. París, 1918. Página, 56.

(2) Alejo Jordán, célebre botánico de Lyon, que describió muchas formas distintas como especies diversas; verdaderas razas o variedades para Linneo.

(3) *Evolución y Mendelismo*, por Tomás H. Morgan, traducido por A. de Zulueta, 1921.

(4) Revista publicada en Gravenhage (Holanda), bajo la dirección del Dr. J. P. Lötjens y M. J. Sirks.

dar a conocer el resultado de las experiencias de formación de nuevas razas o especies vegetales. Mas no por este nuevo carácter de la Botánica moderna, hay que dejar de reconocer, como afirmaba el insigne botánico español Don Blas Lázaro Ibiza (1) (cuya reciente pérdida llora la ciencia patria), que la creencia en la inmutabilidad de la especie, sostenida principalmente por Linneo, fue beneficiosa para la constitución sistemática de la Historia Natural.

## II

ESPECIES ELEMENTALES:  
SU IMPORTANCIA

Muchas de las especies linneanas son bastante heterogéneas, pues no están constituídas por una forma tipo que parece ser la inicial y variedades probablemente derivadas de ella, sino por un conjunto de formas distintas que no es posible referir a una sola predominante. Estas especies linneanas heterogéneas, han sido analizadas experimentalmente, cultivando las diversas formas que comprenden y habiendo comprobado que sus caracteres diferenciales se transmiten por generación sexual, han sido descritas como especies distintas, denominándolas especies elementales o pequeñas especies. Los autores franceses las llaman generalmente, especies jordanianas, como homenaje a Alejo Jordán, que en la segunda mitad del siglo pasado, describió numerosas formas diferentes referibles muchas de ellas a variedades de especies linneanas.

H. de Vries supone, que las especies elementales son las verdaderas unidades naturales del reino vegetal, y las linneanas deben conservarse considerándolas como especies sistemáticas, o sea, convencionales de carácter análogo a los géneros y familias, imprescindibles por tanto, para la ordenación y clasificación de las referidas unidades naturales.

Como ejemplo de dichas especies elementales, pueden citarse entre otras, numerosas formas silvestres o espontáneas comprendidas en la especie *linneana* *Draba verna* (*Erophila vulgaris*, de Decandolle), de las cuales, Jordán cultivó y caracterizó

(1) Compendio de la Flora española—3.<sup>a</sup> edición—1920.

más de doscientas formas distintas y constantes, según él, tan estables como las especies linneanas mejor definidas. A dicha estabilidad contribuye, seguramente, el ser formas en las que no existe la causa de variación de la polinización cruzada, por tener flores en las que se realiza la autofecundación antes de que se abran. Son, además, muy pequeñas y sin aroma, por lo cual no son apenas visitadas por los insectos. Pueden ser cultivadas juntamente numerosas especies elementales de este grupo, sin peligro de que se crucen; permanecen, por tanto, puras como si estuviesen completamente aisladas.

El resultado de estas experiencias realizadas en Lyon por Jordán, ha sido confirmado por cultivos análogos verificados por Boreau, en Angers; Verlot, en Grenoble; Timbal-Lagrave, en Toulouse; y, sobre todo, en Antibes, por Thuret y Bornet.

Hemos citado como ejemplo de especie *sistemática* polimorfa, la *Erophila vulgaris*, por ser de las que contienen mayor número de especies elementales; pero la generalidad no comprenden tantos tipos morfológicos distintos, no son tan heterogéneos y hay también especies verdaderamente uniformes, aunque son relativamente escasas entre las linneanas.

Las especies cultivadas, procediendo de especies silvestres, deberán ofrecer en su origen igual variedad; unas comprenderían numerosas especies elementales, otras presentarían menos formas distintas. Aquellas, las más poliformas, generalmente de área de dispersión más extensa, son las que adaptadas al cultivo, habrán originado mayor variedad de especies agrícolas. Así, pues, la variabilidad de las plantas cultivadas no depende solamente, como antes se creía, de la influencia del cultivo, sino también y más principalmente, de las diferencias existentes entre las especies elementales que se han utilizado para el mismo. Por esto, además de la importancia especulativa o teórica que tiene el conocimiento de las especies elementales, la tiene también en gran manera para obtener mayor y mejor rendimiento en las especies elegidas para el cultivo y selección de semillas.

Respecto a la selección de especies elementales, merece referirse lo que consigna H. de Vries en su citada obra sobre especies y variedades, pues reconoce que fue idea original de un insigne botánico español y aragonés, D. Mariano La Gasca, el descubrimiento de que las plantas cultivadas, son generalmente mezclas de especies y variedades diferentes. En la página 61

dice textualmente: «El primero que descubrió el hecho a que nos referimos, fue el profesor de Botánica español Mariano La Gasca, publicando en 1810 a 1830, un cierto número de Memorias en español, sobre plantas útiles y de cuestiones botánicas, además del catálogo de plantas cultivadas en el Jardín botánico de Madrid. Un día en que visitaba al coronel Le Conteur, en su quinta de Jersey, una de las islas normandas próximas a la costa francesa, discutiendo con él sobre el valor de los campos de trigo, le hizo observar que dichos trigos no eran en realidad puros y uniformes, como se creía en aquella época, sugiriéndole la idea de que ciertas formas de mezcla (híbridas o cruzadas), podrían proporcionar una cosecha más abundante que otras. En un solo campo, logró distinguir, por lo menos, 23 variedades que crecían juntamente. El Coronel Le Conteur, aprovechó esta idea y sembró aparte las semillas de cada planta que suponía ser representante de una variedad distinta. Las cultivó y multiplicó hasta obtener lotes importantes de cada variedad para comparar su valor. Eligió entre ellas la que producía la harina más abundante, más fina, más blanca y más nutritiva, denominándola con el nombre comercial de «Talavera de Bellevue». Es una variedad alta de paja blanca, con espigas largas, delgadas y blancas, generalmente no espinosas, cuyos granos son finos, blancos y puntiagudos. No tiene más inconveniente que ser bastante sensible al frío, lo cual limita su distribución geográfica. Hallett, el célebre productor de trigos ingleses, se ha esforzado inútilmente en mejorar las cualidades particulares de la excelente variedad de Le Conteur».

Después de esta primera selección de las especies elementales o variedades más útiles para el cultivo, se hace una segunda selección que consiste en separar los ejemplares que más desarrollado presentan el carácter o cualidad que buscamos en la planta y utilizar en los cultivos sucesivos, solamente las semillas producidas por dichos ejemplares. Cuando se busca en el maíz variedades que produzcan gran proporción de fécula, se separan para la siembra las semillas lisas más turgescientes, desechando las rugosas, que por no haber transformado la glucosa en almidón presentan dichas rugosidades en su superficie. Para seleccionar las semillas de especies azucareras de remolacha, en el primer año de vegetación, se analiza la cantidad de sacarosa que contienen las raíces más desarrolladas y las que dan mayor proporción de azúcar, son las que se cultivan du-

rante el segundo año de vegetación para producir semillas. Estas son las únicas que utilizan los agricultores para la siembra.

### III.

#### CRITERIOS DE DISTINCIÓN ENTRE ESPECIES ELEMENTALES Y VARIEDADES:

Son unos experimentales y otros de orden teórico, aunque deducidos de numerosas observaciones y confirmados muchas veces por la experimentación. De los primeros es muy interesante el seguido en el Laboratorio de Fontainebleau por el abate Sarton y de los segundos, los propuestos por H. De Vries fundados en la consideración de la latencia de los caracteres específicos y en los resultados obtenidos respecto a la herencia de dichos caracteres, por medio de la polinización cruzada. Este último método es el de más trascendencia y de carácter teórico experimental.

MÉTODO DE SARTON.—Este botánico ha sometido a experiencias de cultivo treinta grupos de especies litigiosas, es decir de las que ofrecen dudas sobre si deben considerarse como especies elementales o sub-especies o simplemente como variedades. Tomando dos formas próximas, muy análogas, cultivadas durante muchos años en el mismo terreno, las transplanta cultivándolas en terrenos de propiedades químico-físicas enteramente distintas: en tierras calcáreas, silíceas, arcillosas, secas o húmedas.

Si los caracteres diferenciales morfológicos y anatómicos que distinguen a dichas plantas, subsisten a pesar del cambio del medio en que se cultivan, es decir si son caracteres estables que se transmiten por generación sexual, admite Sarton que debe considerarse como caracteres específicos y tomarse por tanto, las plantas sometidas a experiencia como especies elementales distintas. Si por el contrario las diferencias se modifican con la variación del medio, dichos caracteres diferenciales son de variedad, no específicos. Dos ejemplos o casos concretos pueden citarse a este propósito, la supuesta especie distinta del *Chelidonium majus* L., denominada *Ch. laciniata* por tener sus hojas muy divididas en lacinias, ha sido sometida por Sarton

a numerosas experiencias de cultivo, deduciendo la conclusión de que tanto los caracteres morfológicos como los anatómicos que la diferencian de la forma tipo *Ch. majus* L. no son constantes, debiéndosela considerar por tanto como una variedad de ésta.

Lo contrario sucede con una sub-especie o especie elemental *Ranunculus bulbosus* L. descrita con la denominación de *R. Duriensis* que apenas difiere por su aspecto exterior de la especie linneana; mas ciertos caracteres histológicos de planta acuática la distinguen perfectamente del *R. bulbosus*. De las dos formas se han hecho cultivos comparados en terrenos secos y húmedos de composiciones químicas distintas y se ha podido observar la persistencia de los caracteres diferenciales aun cultivando el *R. Duriensis* en terrenos secos, lo cual induce racionalmente, según el criterio de Sarton, a considerar a dichas dos formas jordanianas como especies distintas.

LATENCIA DE LOS CARACTERES.—Es de todos conocida la latencia de los caracteres individuales, los cuales se manifiestan periódicamente durante el desarrollo del vegetal. Así las sucesivas formas de hojas de una misma planta están en estado latente apareciendo primero las germinales o cotiledones, después las caulinares, de formas distintas algunas veces, como en el *Eucalyptus globulus* (primero las que poseen limbo y después los filodios) y por fin las brácteas y hojas florales. Prueba de que estos caracteres foliares, como el desarrollo de raíces y tallos se encuentran en estado latente en el individuo vegetal, es que se provoca su aparición por medio de cortes o incisiones producidas en la planta. Así las hojas con limbo del *Eucalyptus* se producen sin más que cortar las ramas con filodios, desarrollándose entonces ramas con hojas opuestas y sentadas con amplio limbo, como son las primeras hojas, que son substituídas después por los filodios esparcidos.

La producción de raíces adventicias en los tallos y hojas de numerosos vegetales son pruebas evidentes de la referida latencia de los caracteres individuales. Pero además de esta, existe otra forma de latencia que no se manifiesta más que raras veces y puede también no hacerse ostensible: es la *latencia sistemática*, que se la puede considerar como una cualidad o propiedad de las especies y variedades como la latencia ordinaria lo es de los individuos. Del mismo modo que la latencia individual no aparece más que periódicamente durante la vida de una deter-

minada planta, la latencia sistemática puede no manifestarse más que en ciertas épocas de la existencia completa de la variedad o de la especie. Dicha latencia no tiene, como la individual, un período regular de actividad, ni puede ser despertada por excitantes artificiales, no sale de su estado potencial o latente más que rara vez y siempre espontáneamente.

Los casos de atavismo son pruebas evidentes de la referida latencia sistemática o específica.

Esta explica los innumerables ejemplos en que una determinada especie ha perdido ciertos caracteres que existen en el grupo o familia al cual pertenece la planta. Así, por ejemplo, la falta de clorofila en algunas especies parásitas, como las del género *Monotropa*, próximo a las Piroláceas y Ericáceas. La desaparición de la clorofila no corresponde evidentemente a una pérdida completa, sino solamente a un estado de latencia y aun incompleta, según opina H. D. Vries, por las pequeñas escamas que representan las hojas y las trazas de clorofila que aún conservan sus tejidos.

La aparición de nuevos caracteres, ya positivos ya negativos, que constituyen la evolución completa del reino vegetal, no son más que la manifestación de dicha latencia. Las plantas superiores tienen un número de caracteres más considerable que los grupos inferiores, cuyos caracteres han aparecido de diversas maneras en las sucesivas épocas geológicas. A esta evolución de perfeccionamiento se la denomina *progresiva*, a la cual se opone, en cierto modo, la pérdida o latencia de algunos caracteres, cuyo proceso llamaremos de evolución *regresiva* o *retrógrada*. Y aun hay un tercer caso posible que consiste en que un carácter latente vuelva al estado activo y reaparezca como carácter denominado de evolución *regresiva* o *atávica*, que completa la serie de procedimientos generales de evolución.

De la evolución progresiva es una prueba la formación por sucesivo perfeccionamiento en distintas direcciones del grupo de los Flagelados, que según supone R. von Wettstein (1) han originado por medio de los Pantostomatíneos, las Mixofitas, por los Crisomonadíneos, las Eutalofitas y Cormofitas; ya que las Zigofitas se derivan directamente de ellos por medio de los Dinoflagelados o Piridíneas, tan relacionadas con las Diatomeas

---

(1) Véase Handbuch der Systematischen Botanik, pág. 53.

y algas conjugadas. Sólo de las Esquizofitas y Rodofitas se desconoce su filiación.

La evolución regresiva está íntimamente ligada a la progresiva. Ningún gran cambio en la organización vegetal se ha producido sin la adquisición de nuevos caracteres y reducción simultánea de otros al estado de latencia. La evolución completa de las Monocotiledóneas a partir de las Dialipétalas policárpicas (Magnoliáceas, Ananáceas, Ranunculáceas, etc.) lo demuestra (1) por no citar otros casos de menor importancia como la de los géneros *Pyrola*, *Ledum*, *Monotropa*, etc.

La evolución regresiva es mucho menos común, no es tan fácil de reconocer, aunque es también frecuente. Se la denomina atavismo sistemático, y los ejemplos más claros son aquellos en que un carácter, latente en la mayor parte de los individuos de un grupo o familia vegetal, reaparece haciéndose ostensible en alguna especie de dicho grupo. Así las inflorescencias de las crucíferas, en general carecen de brácteas y sin embargo se observan en algunas especies de ciertos géneros, como en el *Erucastrum Pollichii* Sperm.

Pero estas transformaciones evolutivas de los grandes grupos taxonómicos no nos es posible observarlas en su conjunto, siéndonos por el contrario factible la observación de las variaciones que experimentan los pequeños grupos específicos, es decir, las especies elementales y las variedades; y como estas variaciones son los elementos constitutivos de las transformaciones de los grandes grupos, es lógico aplicar a estos las leyes que deduzcamos del conocimiento de las variaciones específicas.

De las numerosas observaciones realizadas por H. De Vries llega a la conclusión de que la evolución progresiva, o sea la que se manifiesta por la adquisición o aparición de nuevos caracteres, es privativa de las especies elementales, así como las variedades se distinguen de aquellas o por caracteres negativos (pérdida total o parcial de algún carácter específico, como el color de las flores, los pelos, etc.) o por positivos que consisten en la reaparición de algún carácter ancestral o atávico, que sale de su estado latente para hacerse activo o patente. Es decir

---

(1). Véase Wettstein, pág. 789. El orden de las Monocotiledóneas Helobiales formado por las familias de especies acuáticas o palustres de aspecto de Ranunculáceas (como los géneros *Alisma*, *Butomus*, *Sagittaria*, etc.) y la reducción de las flores en las familias de otros órdenes (Espatífloras, Glumifloras, Escitanmíneas), indica su origen por evolución regresiva de las Dialipétalas policárpicas.

que la evolución regresiva la y recersiva o atávica caracterizan a las variedades, como la progresiva es característica de las especies.

Como pruebas de las variaciones que originan nuevas especies, son ya de todos conocidas por haber sido publicadas en obras de vulgarización como «Las teorías de la evolución» de Ives Delage y M. Goldsmith, las mutaciones observadas en la *Enothera lamarkiana* y en la *Linaria vulgaris* por H. De Vries. De estas observaciones dedujo sus siete célebres leyes que regulan dichas mutaciones (pág. 310 a 315), que han sido sancionadas, por decirlo así, por la mayoría de los naturalistas modernos y especialmente por los norteamericanos de la escuela experimental de T. H. Morgan, el cual pondera su importancia en su importante obra «Evolution and adaptation, págs. 289-299.

Como ejemplos de variedades regresivas pueden citarse las variedades blancas de especies de flores coloreadas, en las cuales se manifiesta la dependencia de la especie correspondiente por el débil matiz coloreado que conservan muchas de ellas, tal como el azulado de las violetas y campánulas blancas y el rojizo en las *Goddias*, *Phlox*, *Silene*, *Armeria* y otras muchas. Algunas veces se localiza la coloración específica (es decir de la especie originaria) en parte solamente de los pétalos, como en la superficie externa en ciertas rosas blancas o en el espolón de las violetas.

De un modo análogo las variedades glabras rara vez están completamente desprovistas de pelos, como las variedades de *Daturas* y *Æsculus* de cápsulas sin aguijones no dejan de presentar prominencias que los recuerdan.

De variedades degresivas o positivas pueden citarse los tréboles rojos de cuatro o cinco foliolas que reproducen las hojas compuestas pluriyugadas de especies ancestrales.

CRUZAMIENTO DE ESPECIES Y VARIEDADES. — Los resultados obtenidos por medio de la fecundación artificial proseguida durante sucesivas generaciones, permiten también distinguir las especies elementales de las variedades. Según la nomenclatura propuesta por Mac Farlane se denominan cruzamientos *unisexuales* a los que se realizan entre especies generalmente elementales o también linneanas distintas; así como las que tienen lugar entre una especie y una variedad de la misma o entre variedades de igual especie se les llama cruzamientos *bisexuales*. Estos últimos son los realizados primeramente por Mendel en la huerta

del monasterio de Brünn durante los años de 1857 a 1868 y publicados en 1868, aunque no fueron apenas conocidos hasta que repetidos e interpretados modernamente por De Vries, Correns, Tchermak y Morgan se les ha dado gran importancia. Dichas denominación de Mac Forlane se fundan en suponer que los caracteres de las especies están originados, por elementos que existen en los cromosomos de las células germinales de los individuos y que De Vries llama *unidades específicas* o pangenas. Estas se acoplan por pares (por ser iguales en los dos sexos que se cruzan) cuando la fecundación se realiza entre individuos de la misma especie, porque aunque en la variedad se encuentre el carácter en estado latente, no deja de existir en el germen la supuesta unidad específica correspondiente; lo contrario sucede en el cruzamiento entre especies (más o menos afines tienen que ser) distintas; como difieren en algún carácter diferencial, la unidad específica que le origina no encuentra su pareja en el otro individuo que fecunda o es fecundado, de ahí su nombre de *unisexuales* que reciben estos cruzamientos. Vamos a ver cómo estas experiencias de cruzamientos, nos permiten determinar, en casos que pudiesen ofrecer duda, si las agrupaciones taxonómicas afines deben considerarse como especies distintas o simplemente como variedad una de la otra.

Cuando el cruzamiento se realiza entre especies distintas (seccionando previamente los estambres del ejemplar utilizado como hembra y aislándole después de realizada la polinización artificial con el ejemplar masculino, para evitar la intervención de los insectos) la forma híbrida resultante de la germinación de las semillas, reúne a la vez los caracteres de las dos especies cruzadas y conserva en las generaciones sucesivas dichos caracteres sin disyunción o separación en los diversos ejemplares que se originan en dichas generaciones. Esta estabilidad y ausencia de disyunción que manifiesta siempre la combinación de los caracteres en la descendencia de los híbridos obtenidos, es una de las mejores características de las uniones o cruzamientos unisexuales, es decir, entre especies distintas. Otro carácter es el de la disminución de la fertilidad que se observa por la disminución del número de semillas en las sucesivas generaciones. Aun variando los sexos utilizados en el cruzamiento, la fertilidad va disminuyendo llegándose pronto a la esterilidad. Y esta se manifiesta tanto más pronto cuanto mayor es la diferencia de caracteres entre las especies utilizadas para el cruce.

miento. Estos dos factores, la analogía de las especies y la fertilidad en sus cruzamientos varían proporcionalmente; la esterilidad es tanto más grande, cuanto menores son las afinidades entre los padres. Como demostración de estas conclusiones, cita H. De Vries los resultados que obtuvo en los cruzamientos de *Cenotera muricata* × *biennis*, de *Epilobium tetragonum* × *montanum*, de *Medicago sativa* × *falcata* y otros que sería prolijo enumerar.

Si el cruzamiento se realiza entre un ejemplar de una determinada planta y una variedad de la misma o entre distintas variedades de igual especie, el resultado es completamente diferente. En primer término la fertilidad de las sucesivas generaciones no disminuye y esto se explica porque, como hemos dicho antes, las unidades específicas, partículas representativas de los caracteres o *pangemas* de ambos progenitores, son las mismas.

Por razón análoga será indiferente elegir uno u otro de los ejemplares como masculino o femenino; el híbrido resultante será igual en ambos casos, es decir, que el cruzamiento es recíproco, o sea que cambiando los sexos da el mismo resultado.

Pero la diferencia mayor, con los cruzamientos *unisexuales*, estriba en las variaciones que se observan en las sucesivas generaciones. En los híbridos procedentes de la primera generación predomina el carácter activo de la especie progenitora, ya completamente, en cuyo caso es igual enteramente al padre o a la madre, o atenuado por el carácter latente en la variedad, en cuyo caso, presenta caracteres intermedios. Del primer caso tenemos ejemplo en el cruzamiento de los guisantes amarillos con los verdes que realizó Mendel, cuya primera generación da guisantes todos amarillos, y del segundo caso, en el cruzamiento verificado posteriormente por Correns, entre ejemplares de flores rojas y blancas, del *Mirabilis jalapa*; del cual se obtiene en la primera generación, individuos con los de *pangemas* o unidades específicas del carácter activo (predominante) y latente (recursivo), que se hallan acoplados en los individuos de la primera generación, pues al germinar las semillas de éstos (autofecundados o fecundados entre sí solamente), aparecen individuos que presentan el carácter recursivo que estaba enmascarado u oculto en los ejemplares de la primera generación. Efectivamente, los ejemplares de *M. jalapa* de flores rosadas, dan lugar a individuos de flores blancas, de flores rosadas y de flores rojas, en la proporción de dos partes de flores rosadas por una de

blancas y otra de rojas. Si representamos por P el carácter predominante, por R el recesivo o atávico, y por H los ejemplares mezcla de ambos caracteres, dicha segunda generación estará representada por la fórmula

$$1 P + 2 H + 1 R$$

Si el carácter predominante domina más sobre el recesivo, como en el caso de los guisantes verdes con los amarillos, el resultado es una cuarta parte de ejemplares con guisantes verdes con tres cuartas partes de ejemplares de guisantes amarillos.

En la tercera generación, los individuos de flores rosadas, como dos terceras partes de guisantes amarillos, ofrecerán de nuevo el carácter de la *disociación o separación* de las dos clases de unidades específicas que contienen, dando lugar a un nuevo lote de guisantes amarillos (una nueva cuarta parte) y las flores rosadas, una cuarta parte de ejemplares con flores blancas, y otra cuarta parte con flores rojas, siendo la otra mitad rosadas; y así sucesivamente.

Si al carácter del color asociamos o añadimos otro carácter como la facultad de formar las semillas, almidón o fécula, como sucede en ciertas variedades de guisantes y de el maíz, en los cuales, los individuos que presentan esta facultad tienen las semillas lisas y los que carecen de ella rugosas, porque la glucosa que contienen no se transforma en almidón; asociando como digo, el carácter del color de los guisantes al de que sean rugosos o lisos, podremos formarnos idea *de la ley de distribución independiente* de los caracteres que tiene también gran trascendencia biológica.

Si un guisante amarillo y liso se cruza con otro verde y rugoso, todos los hijos son amarillos y lisos. Reproduciéndose éstos, sin mezclarse con otros, dan nueve amarillos lisos, tres verdes lisos, tres amarillos rugosos, y uno verde rugoso. Todos los amarillos juntos son a los verdes como 3:1. Todos los lisos son a los rugosos como 3:1, pero algunos de los amarillos son ahora rugosos, y algunos de los verdes son ahora lisos. Ha habido una combinación de caracteres, aun cuando al mismo tiempo los resultados para cada par de caracteres, tomado separadamente, están de acuerdo con la ley de la disociación (3.<sup>a</sup> ley) descubierta por Mendel. La tercera ley de Mendel, como hemos visto antes, puede llamarse ley de la distribución independiente de los diferentes pares de caracteres. La

primera ley es la del predominio del carácter activo o dominante de uno de los progenitores, sobre el recesivo, atávico o latente de la variedad.

Estas leyes experimentales de la herencia mendeliana nos demuestran además de que, como dice T. H. Morgan, no es el individuo en sí la unidad en la herencia, sino que en los gametos existen unidades menores (los pangemas de De Vries) encargados de la transmisión de los caracteres; manifiestan también que la aparición de nuevas formas es brusca o discontinua, es decir, por mutación, no por variación lenta y continua, como suponían los evolucionarios del pasado siglo.

Y termino con esto la presente memoria por no disponer de tiempo para continuarla con la exposición de las numerosas experiencias que demuestran la influencia que las variaciones del medio ejercen en los caracteres externos y de estructura de los vegetales.

Resumiendo lo expuesto, podemos llegar a las siguientes conclusiones.

1.<sup>a</sup> Hasta la segunda mitad del siglo pasado, la Fitografía ha sido, por la influencia linneana, puramente morfológica, no experimental, considerándose a las especies linneanas como unidades taxonómicas naturales e invariables, formadas directamente por la acción creadora.

2.<sup>a</sup> Al analizar experimentalmente, por cultivos sucesivos, numerosos ejemplares de ciertas especies linneanas, se ha comprobado la manifiesta heterogeneidad de muchas de ellas, llegándose así al concepto de *especies elementales* o jordanianas, o pequeñas especies, formadas por grupos de formas análogas de menor extensión que las especies linneanas y de caracteres tan constantes como las de éstas.

3.<sup>a</sup> El conocimiento de dichas especies elementales tiene grandísima importancia, por considerárselas como las verdaderas unidades taxonómicas del reino vegetal y ser además la base del mejor aprovechamiento de las variedades cultivadas.

4.<sup>a</sup> Para distinguir las especies elementales de las variedades, puede seguirse el procedimiento de cultivo en terrenos completamente distintos, como propone el Abate Sartón, considerando como formas específicas las que no varían al cambiar las condiciones del terreno y como variedades las formas que, con iguales cambios pierden sus caracteres diferenciales.

5.<sup>a</sup> Pueden también caracterizarse las especies elementales, porque la formación de las mismas es debido a la aparición o adquisición de un nuevo carácter que las distingue de las especies anteriores, así como las variedades resultan de la pérdida a desaparición de algún carácter por pasar al estado latente o también por la reaparición de algún carácter ancestral o atávico, que sale del estado de latencia para hacerse ostensible.

6.<sup>a</sup> El procedimiento experimental más importante para distinguir las especies de las variedades, es el de la fecundación artificial o cruzamiento. Si éste se realiza entre especies distintas, los híbridos resultantes presentan constantemente, es decir, en las sucesivas generaciones que pueden obtenerse, iguales caracteres de una y otra especie, siendo distintas las formas híbridas cuando se cambian los sexos de sus pregenitores. Además la fecundidad de los descendientes va disminuyendo tanto más rápidamente cuanto más distintas son las especies utilizadas para el cruzamiento.

Si el cruzamiento se verifica entre una especie y una variedad, además de conservar el híbrido una fecundidad ilimitada y resultar siempre las mismas formas al cambiar los sexos de los ejemplares utilizados en el cruzamiento, los caracteres de las sucesivas generaciones siguen las tres leyes de la herencia mendeliana.

1.<sup>a</sup> Predominio de uno de los caracteres (denominado predominante), sobre los demás llamados recersivos, latentes o atávicos.

2.<sup>a</sup> Disociación desde la segunda generación de dichos caracteres, y

3.<sup>a</sup> Distribución independiente de los mismos.

7.<sup>a</sup> Las Leyes de Mendel se explican por la existencia en los cromosomos de las células germinales de unidades específicas correspondientes a los distintos caracteres de la especie y que H. De Vries denomina pangemas, las cuales son los elementos materiales que transmiten los caracteres, es decir, que son los factores de la herencia.

---

## MEMORIA REGLAMENTARIA

leída por el Secretario de la Academia, D. Manuel Lorenzo Pardo,  
en la Sesión inaugural del Curso 1920-1921  
el día 20 de Noviembre de 1920

°°°°°°°

La obligada omisión de la Memoria reglamentaria anterior, — la correspondiente al curso 1918-19, — que por razones especiales no pudo ser leída en momento debido, y que no ha podido tener cabida oportunamente en las publicaciones de la Academia, acumula sobre ésta dos años completos de vida intensa y copiosa labor.

Asimismo lo han sido de movimiento de fondos relativamente activo, pues en el transcurso de este plazo las Corporaciones y entidades locales más significadas y algunos particulares entusiastas, han auxiliado valiosamente a la Academia para el debido cumplimiento de sus fines propios.

Merced a este eficaz auxilio, la Academia ha podido organizar actos de costosa preparación y editar varios libros y folletos que han llevado a las bibliotecas de numerosos centros culturales, nacionales y extranjeros, y al gabinete de trabajo de muchos hombres de estudio, el conocimiento de sus entusiasmos y el nombre glorioso de Zaragoza.

El autor de esta Memoria cumple un grato deber dando pública cuenta del agradecimiento de la Academia, — repetidamente consignado en sus actas, — hacia esos protectores que han estimulado sus esfuerzos haciendo fecunda para el bien de Aragón y de la Patria, la semilla lanzada con tanto entusiasmo como generosidad.

Por acuerdo expreso de la Academia sus nombres figurarán en su publicación periódica oficial a continuación del nombre preclaro de su primer protector, el Ilre. Dr. García de Galdeano, a cuyo desinterés, tanto como a su celo científico, se debe la

publicación de aquel primer número de la Revista que hubo de servir de antecedente y de justificación para posteriores auxilios.

\* \* \*

La REVISTA se ha divulgado cuanto puede serlo una publicación de esta clase y constituye la labor fundamental de la Academia, girando alrededor de ella sus relaciones con los centros científicos de España y del Extranjero de igual carácter, y la formación de una biblioteca de cultura científica moderna, que tiene por base, casi exclusiva, el intercambio. Con alentadora frecuencia se reciben nuevas peticiones que vienen a ampliar su radio de acción.

La Academia ha dedicado, sin embargo, especial atención a la cultura local y a la prosperidad de su economía, sin desentenderse por ello de las cuestiones que hoy hacen latir apresuradamente con la elevada frecuencia de una fiebre inquietante, el corazón de nuestra vida colectiva, el verdadero músculo motor de la circulación y consumo de toda riqueza aprovechable, el trabajo, en todos sus órdenes y manifestaciones. La actuación de la Academia, la entusiasta continuidad de sus labores, muestran bien a las claras que tiene fe absoluta, no sólo en el indestructible progreso de la Humanidad, sino también en el porvenir de esta tierra que constituye su solar, porque confía en que esa fiebre altísima no es mortal, sino depuradora de gérmenes morbosos y peligrosas toxinas, y necesaria, seguramente, para la salud de un organismo que muestra inextinguibles anhelos de vida.

Entre los actos reveladores de esas atenciones y desvelos, los ha habido de carácter verdaderamente universitario, manifestaciones elocuentes de una cultura superior, siendo de observar que no han sido ciertamente los que menos interés han despertado en el público, que ha tenido siempre abiertas de par en par las puertas de la Academia en todas sus solemnidades.

Otros, en cambio, han tendido más a la difusión de la cultura, ya sea con fines especulativos, ya con fines utilitarios, aun cuando dentro del más desinteresado propósito.

Y otros, por fin, han sido metódicamente encaminados a despertar energías dormidas, energías que están latentes en el recinto de nuestra vida o han permanecido inexploradas en el trozo de tierra española que más de cerca nos rodea; a desper-

tarlas y a conducir las por los caminos que una superior experiencia, propia del acumulado saber, señala como más adecuados para lograr el bienestar material y la prosperidad que constituyen base indispensable para la paz social y para el desarrollo y afianzamiento de ese estado de cultura media generalizada, comprensiva y tolerante, que las manifestaciones de orden más superior necesitan como atmósfera vital para florecer.

\* \* \*

Citaremos entre los actos del primer grupo, los que se celebraron con motivo de las visitas hechas a la Academia por el ilustre profesor Mr. Perrin, gloria de la ciencia francesa y figura de singular relieve en el mundo científico universal, y por nuestro esclarecido compatriota Sr. Rey Pastor, que se encuentra en la vanguardia de la moderna intelectualidad española y es orgullo de esta Universidad, de cuyas aulas ha salido, y de su sabio maestro Sr. Galdeano, en cuyas enseñanzas se ha formado.

El primero disertó sobre un tema actual, del mayor interés, sobre la constitución de la materia, llegando en la ascendente expansión de sus razonamientos, que fundó en solidísima base experimental, y de sus vuelos imaginativos propios de su gran talento y de su genial perceptibilidad, a aproximarse a los límites infranqueables de lo cognoscible en sugestivas generalizaciones de sus principios y doctrinas al Cosmos.

Rey Pastor trazó un cuadro acabado, magistral, realmente insuperable, de la evolución de la matemática, tomando como base el proceso seguido por el juicio que a los geómetras y a los filósofos conductores del entendimiento humano, ha merecido el Postulado V de Euclides. La vida científica de la Academia alcanzó su más elevada culminación en esta lección soberbia, que atrajo hacia su preclaro autor la atención pública, con intensidad insospechada y consoladora. Rey Pastor, nuestro gran matemático, el nuncio de la cultura hispana en América, fue en aquel día, como antes lo había sido el ilustre profesor francés, nota significada y sobresaliente en la vida local.

\* \* \*

Entre los actos culturales de carácter difusor podemos citar los dedicados a las conferencias de D. Casimiro Lana, procedente como Rey Pastor de esta Universidad, de D. Carlos Men-

dizábal y del ilustre general Marvá, quienes disertaron acerca de la *Significación de la electroquímica industrial contemporánea, la electrosiderurgia y la navegación aérea.*

\* \* \*

A las del último carácter marcado pertenecen la sesión inaugural del pasado curso que estuvo dedicada a la *Regularización estival del Ebro* y fue solemnizada por la presencia del Ilustrísimo Sr. Director de Obras públicas, D. Vicente Piniés, y todo el curso de *iniciativas para el porvenir industrial de Aragón*, que fue desarrollado por varios Sres. Académicos con el concurso meritísimo de los Sres. Usandizaga (electo), Ramón Vinós, Vendrell y Navarro.

La modesta participación del autor de la Memoria reglamentaria en estos actos, no es causa suficiente para dejar de consignar el éxito alcanzado, que se patentizó en los juicios de la prensa local, de la técnica y científica, y favoreció la concesión de esos auxilios que han permitido a la Academia ponerse en situación de satisfacer la demanda repetida y vehemente de su publicidad.

\* \* \*

Las publicaciones de la Academia en el plazo abarcado han sido, además de los dos tomos correspondientes de su REVISTA, las siguientes:

Discurso del Dr. D. Jerónimo Vecino, «*algunas ideas sobre la constitución de la materia*», y contestación del Dr. D. Antonio de Gregorio Rocasolano.

«*La regularización estival del Ebro*», conferencia del señor Lorenzo Pardo. Folleto de divulgación.

«*Régimen transformado del Ebro*». Notas acerca de su estudio técnico, del mismo.

Discurso de D. Antonio Lasierra Purroy, acerca de «*el seguro obrero y la reconstitución nacional*» y contestación del señor Lorenzo Pardo.

Curso de «*iniciativas para el desarrollo industrial de Aragón*», formado por diez conferencias de los Sres. Lapazarán, Ramón Vinós, Usandizaga, Vendrell, Mendizábal, Vecino, Navarro, Savirón y Lorenzo Pardo y un discurso resumen del Vice presidente de la Academia Sr. Rocasolano.

Puede citarse, por fin, la Exposición documental del pantano del Ebro, organizada por la Academia en el Salón de Fiestas del Centro Mercantil, Industrial y Agrícola y que se celebró en Noviembre del pasado año 1919, para ser clausurada el día de la inauguración del curso.

\* \* \*

Han ingresado en estos dos años los Académicos Sres. Lapazarán, Vecino, Mendizábal, Cañada y Lasierra, de cuyos méritos para la designación se hizo en la Memoria anterior un elogio merecido. Los discursos de los Sres. Lapazarán, Mendizábal y Cañada, no mencionados en las anteriores líneas, versaron sobre la defección prematura de algunas variedades de patrones europeo-americanos empleados en la reconstitución del viñedo, la moderna misión social del ingeniero, y los torrentes de erosión aragoneses, y fueron contestados por los Académicos de número R. P. Navás y Sres. Calamita y Ayerbe.

Como se ve, las cuestiones de más palpitante interés actual, no fueron desatendidas antes de ahora por la Academia, la cual tiene además en estudio una interesante propuesta acerca de las aplicaciones que, en beneficio de los intereses regionales, pudieran tener los fondos capitalizados procedentes de imposiciones para el seguro obrero en la Caja del Instituto Nacional de Previsión, cuyo estudio, si las circunstancias consienten un detenido desarrollo, podría ser interesantísimo complemento del curso de iniciativas industriales.

\* \* \*

Como Académicos electos figuran D. Juan Pineda, Catedrático de esta Facultad, el Sr. Salazar, cuyo ingreso nos convoca en este local, el Sr. Usandizaga, quien retenido por la abrumadora labor con que ha merecido y está mereciendo el más profundo agradecimiento de la ciudad, no ha podido preparar su discurso, y D. Vicente Bardavíu, Cura Párroco de San Miguel, antiguo y afortunado cultivador de la Prehistoria, autor de diversos trabajos relacionados con esta importante rama de la ciencia geológica que sirve de transición, y es a modo de enlace, de las naturales a las históricas, sociales y políticas, quien ha sido muy recientemente designado para cubrir una plaza vacante aún.

La lista de los Académicos correspondientes se ha enriquecido con los nombres de D. Felipe Lavilla, distinguidísimo Catedrático de Química Orgánica de la Universidad central, de don Juan Manuel de Zafra, Ingeniero Jefe de Caminos, Profesor de la Escuela especial del cuerpo y autor de libros dedicados al moderno cálculo de estructuras y al hormigón armado, de métodos propios y teorías novísimas que vienen a transformar el concepto y los modos de la Mecánica aplicada a las construcciones, de D. José M.<sup>a</sup> Madariaga, el gran electrotécnico, figura eminente del cuerpo de Ingenieros de Minas, de D. Luis Mariano Vidal, sabio geólogo, de la Academia de Ciencias de Barcelona, del general Marvá, ilustre Presidente del Instituto Nacional de Previsión, asiduo cultivador de la ciencia aplicada, tratadista concienzudo y competentísimo, gran profesor y excelente Ingeniero, honra del Ejército español, y por último, del profesor Monsieur Jean Perrin.

\* \* \*

Antes de terminar consignaremos, no como exposición de programa, que no nos corresponde, sino como testimonio de una labor pasada que no ha podido ser exteriorizada aún, que la Academia ha solicitado nuevos concursos, y que organiza nuevas manifestaciones de su actividad y sus desvelos por la ciencia y por la cultura y la prosperidad regionales.

Así, a lo ya indicado anteriormente podemos añadir que cuenta con la colaboración de S. I. el R. P. Zacarías Martínez, Obispo de Huesca, que disertará desde su cátedra sobre los problemas de la biología y sus relaciones con el Dogma que han sido objeto de estudio preferente y en los que tiene una significadísima y excepcional competencia, y de D. Leonardo Torres Quevedo, gloria nacional, quien guarda para la Academia de Ciencias de Zaragoza las primicias de un trabajo sobre cinemática y sistematización de los mecanismos en que ahora se ocupa; y si los medios no faltan, las fuerzas no escasean y las circunstancias lo permiten, se hará también, en la forma que cualquiera de ellos merece, una demostración pública de algunos de los geniales inventos que le han proporcionado el renombre mundial que es honra de España.

\* \* \*

Esta labor reseñada a tan grandes rasgos es la ejecutoria de la Academia y con ella aspira a seguir mereciendo la estimación

pública y una asistencia de sus protectores, sin las cuales no podría subsistir, o no podría dar al menos fruto alguno.

\* \* \*

No terminaremos esta Memoria sin dejar consignado un mérito que la Academia estima como uno de los más importantes de cuantos puede haber contraído en el curso de sus trabajos, o lo que es equivalente, en el de su vida, y es, el de haber contribuído a formar ese ambiente de elevada consideración social y consciente admiración en que se desarrollaron los homenajes con que se ha rendido justo tributo a dos figuras sobresalientes de la intelectualidad aragonesa. La Academia apreció antes que nadie su elevado valor, reclamando de su patriotismo un sacrificio a su modestia, para que aceptaran los cargos, que hoy desempeñan con vivísima satisfacción de todos los Académicos, de Presidente y Vicepresidente.

El cordial homenaje tributado a D. Zoel García de Galdeano, con ocasión de su despedida del claustro universitario, culminó en el caluroso elogio de su gran discípulo Rey Pastor, cuya voz elocuentísima y vehemente, trémula de emoción, colocándole al lado de Echegaray y de Torroja como iniciador de la matemática moderna en España, coronó con laureles nacidos en el más íntimo y amado rincón y cultivados con el mayor cariño, la frente del maestro venerable, otorgando un premio excepcional a su fecunda vida de trabajo.

Los que se han tributado en España y fuera de ella al Doctor Rocasolano están en el ánimo de todos; aún resuenan sus ecos en estas naves, aulas y laboratorios, festigos de la labor ciclópica del eminente y sabio profesor, labor modesta y silenciosa, exclusivamente encaminada a la satisfacción de íntimas necesidades intelectuales hasta ahora, pero que ha adquirido brillantes resplandores de hoguera en cuanto el aire exterior dirigido por una divulgación eficaz, limpio y depurado por el prestigio de la Academia, ha podido penetrar en un foco de tan elevada tensión cultural, por las puertas que ella misma ha obligado a abrir con su estimulante invocación al patriotismo.

HE DICHO: