



UNIVERSIDADE DE COIMBRA
Dpto. Ciências da Terra
F.C.T.U.C.



132238605X

Museu Mineral. e Geológico
COIMBRA

Casa

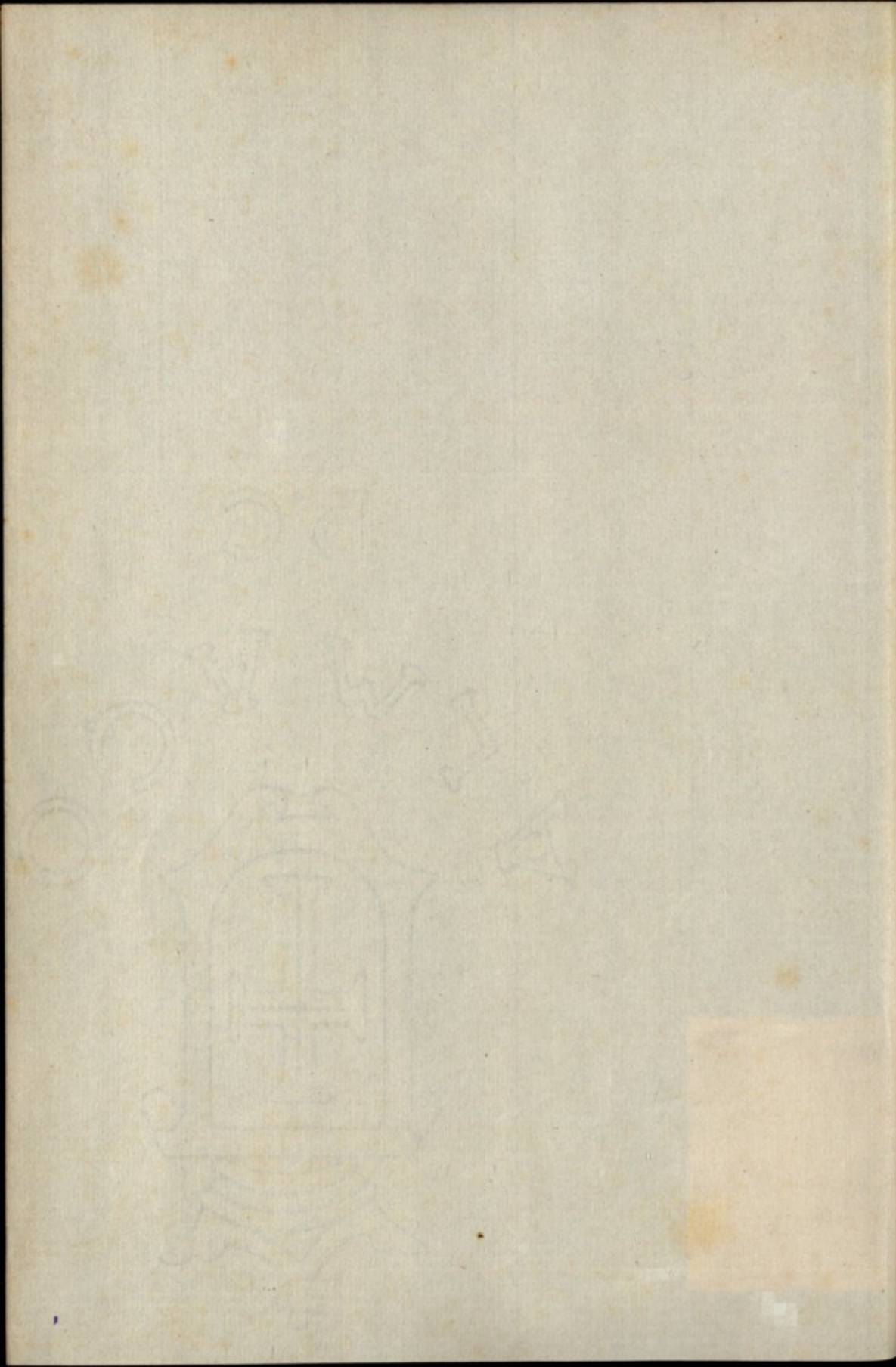
Est. AD

Prat. AO GONG-1, ex. 2

Pasta

N.º LEPT X

a 1992



Asociación Española *
para el Progreso ****
de las Ciencias *****

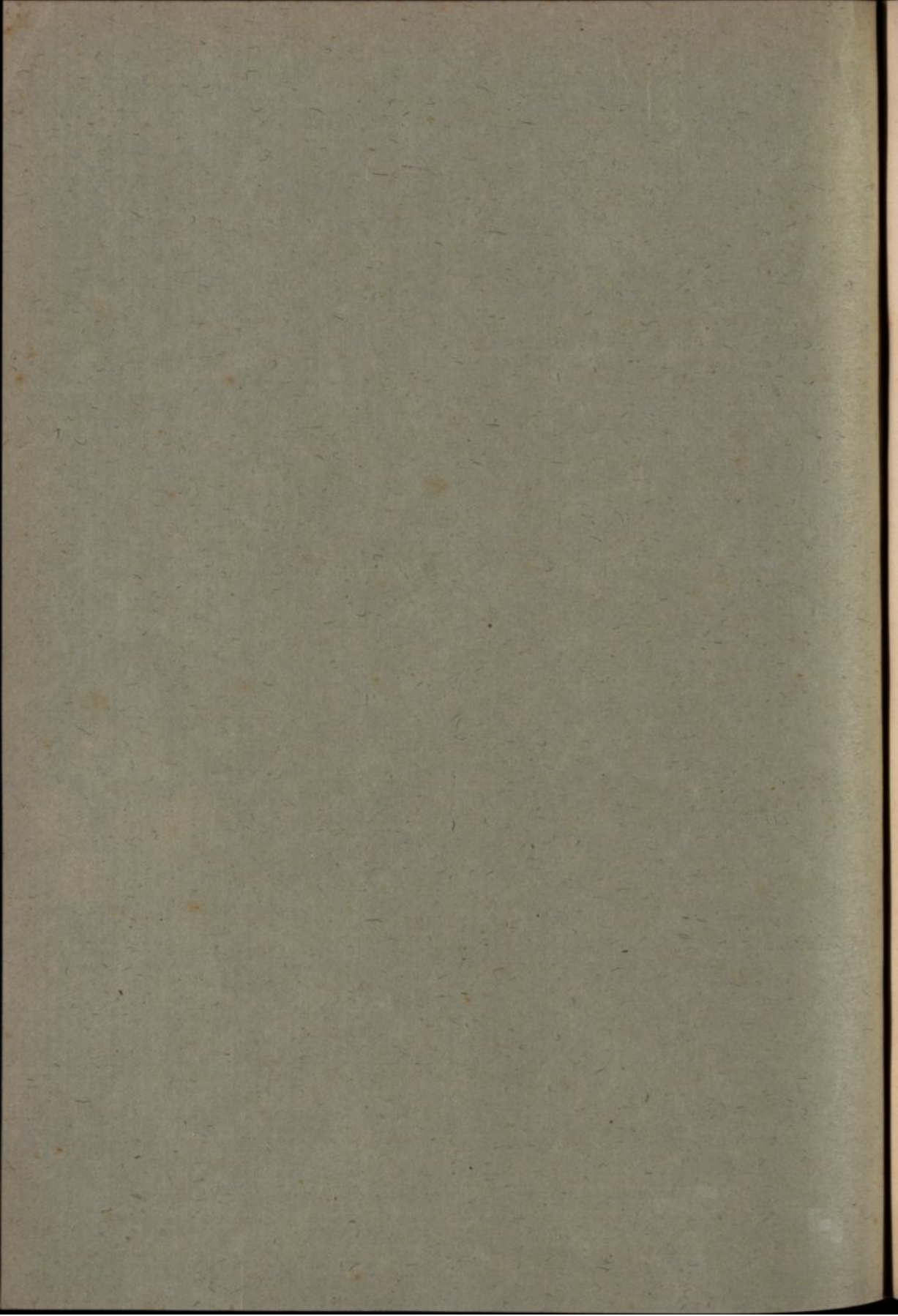
Congreso *****
***** de Coimbra

T o m o I I

Conferencias



Talleres Poligráficos, S. A. **
**** Ferraz, 72, Madrid



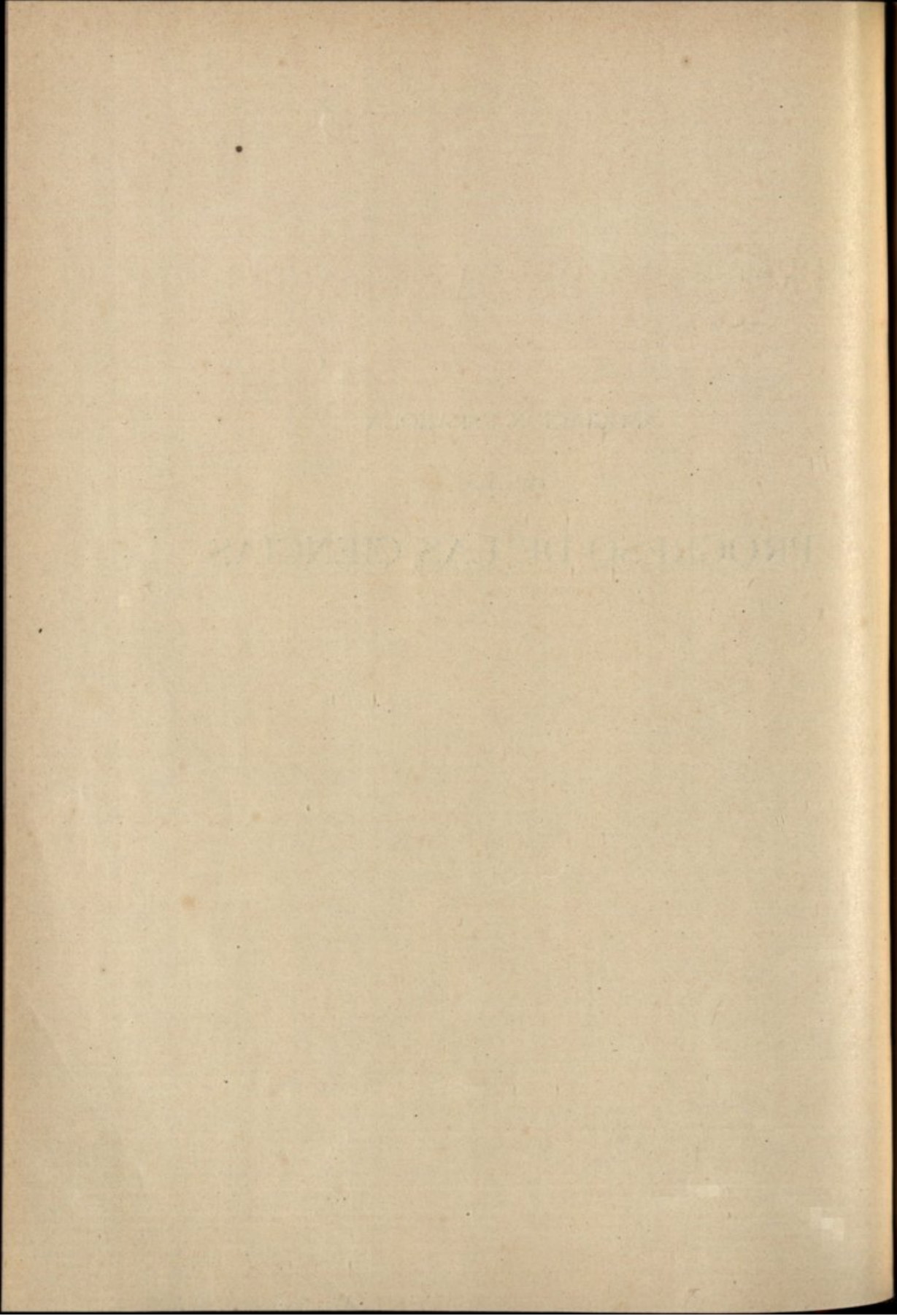
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA

PROGRESO DE LAS CIENCIAS

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA

PARA EL

PROGRESO DE LAS CIENCIAS



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA

PARA EL

PROGRESO DE LAS CIENCIAS

DÉCIMO CONGRESO

CELEBRADO EN LA CIUDAD DE COIMBRA
DEL 14 AL 19 DE JUNIO DE 1925

TERCER CONGRESO DE LA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
PARA O PROGRESSO DAS SCIENCIAS)

TOMO II

Conferencias

MADRID

TALLERES POLIGRÁFICOS, S. A.

Ferraz, núm. 72.

1926

ASOCIACION BRASILEIRA

PROGRESSO DE LAS CIENCIAS

DECIMO CONGRESO

CONGRESO DE LA ASOCIACION BRASILEIRA DE CIENCIAS

CONGRESO DE LA ASOCIACION BRASILEIRA DE CIENCIAS

TOMO II

Contribuciones

1954

EDITADO POR LA ASOCIACION BRASILEIRA DE CIENCIAS

1954

1954



UNE CONFIGURATION DANS LES COURBES PLANES DU TROISIÈME ORDRE

PAR

CL. SERVAIS

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

Sesión del 18 de junio de 1925.)

1. *La configuration.*— Les points $(A_1, A_2), (B_1, B_2), (C_1, C_2)$ sont les sommets opposés d'un quadrilatère complet, inscrit dans une courbe du troisième ordre; les points A_1, B_1, C_1 sont collinéaires. Les tangentiels A, B, C des couples de points correspondants du même genre $(A_1, A_2), (B_1, B_2), (C_1, C_2)$ sont en ligne droite. Les points A, B, C sont les corésiduels respectifs des groupes de points $(B_1 B_2 C_1 C_2), (C_1 C_2 A_1 A_2), (A_1 A_2 B_1 B_2)$ de la cubique et les neuf points $A, B, C, A_1, B_1, C_1, A_2, B_2, C_2$ sont répartis sur les coniques:

$$\Sigma_a \equiv (B B_1 B_2 C C_1 C_2),$$

$$\Sigma_b \equiv (C C_1 C_2 A A_1 A_2),$$

$$\Sigma_c \equiv (A A_1 A_2 B B_1 B_2).$$

On désigne par X, Y, Z les quatrièmes points d'intersection des couples de coniques $(\Sigma_b, \Sigma_c), (\Sigma_c, \Sigma_a), (\Sigma_a, \Sigma_b)$.

Les points

$$A, B, C, \quad A_1, B_1, C_1, \quad A_2, B_2, C_2, \quad X, Y, Z,$$

$$\alpha_1 \equiv (X A_1, A A_2), \quad \alpha_2 \equiv (X A_2, A A_1),$$

$$\beta_1 \equiv (Y B_1, B B_2), \quad \beta_2 \equiv (Y B_2, B B_1),$$

$$\gamma_1 \equiv (Z C_1, C C_2), \quad \gamma_2 \equiv (Z C_2, C C_1).$$

sont les dix huit points de la configuration.

Ce sont les sommets des trois quadrilatères complets

$$AA_1 XA_2 \alpha_1 \alpha_2, \quad BB_1 YB_2 \beta_1 \beta_2, \quad CC_1 ZC_2 \gamma_1 \gamma_2;$$

et les côtés de ces quadrilatères

$$\left. \begin{array}{cccc} (AA_1 \alpha_2 & A_1 X \alpha_1 & XA_2 \alpha_2 & A_2 A \alpha_1) \\ (BB_1 \beta_2 & B_1 Y \beta_1 & YB_2 \beta_2 & B_2 B \beta_1) \\ (CC_1 \gamma_2 & C Z_1 \gamma_1 & Z C_2 \gamma_2 & C_2 C \gamma_1) \end{array} \right\} \quad [a]$$

sont des droites de la configuration.

2. Les sécantes $A_1 B_1 C_1$, $A_2 B_1 C_2$ des coniques Σ_b , Σ_c montrent que la tangente au point B_1 de la conique Σ_c et la corde $C_1 C_2$ de Σ_b se coupent en un point de la corde AX commune à ces deux courbes. Ce point est le pôle de la corde $B_1 B_2$ relativement à Σ_c et on a sur cette conique

$$(AXB_1 B_2) = -1.$$

Il en résulte

Sur les coniques Σ_a , Σ_b , Σ_c on a respectivement les ponctuelles harmoniques

$$\begin{array}{ll} (BYC_1 C_2) = -1, & (CZ B_1 B_2) = -1, \\ (CZA_1 A_2) = -1, & (AX C_1 C_2) = -1, \\ (AXB_1 B_2) = -1, & (BYA_1 A_2) = -1. \end{array}$$

COROLLAIRE.—Les couples de points (A, X) , (B, Y) , (C, Z) sont les sommets opposés d'un quadrilatère complet.

3. Sur la conique Σ_c on a [2] la projectivité

$$(AXB_1 B_2), \overline{\wedge} (BYA_1 A_2),$$

et les trois points

$$(AY, BX) \equiv Z, \quad (B_1 A_2, B_2 A_1) \equiv C_2, \quad (AA_2, BB_2)$$

sont collinéaires. Les triangles $A_2 B_2 C_2$, ABZ sont donc homologues, et les droites $A_2 A \alpha_1$, $B_2 B \beta_1$, $C_2 Z \gamma_2$ sont concourantes. Par suite,

Si l'on supprime arbitrairement un côté dans chacun des quadrilatères complets

$$A_1 B_1 C_1 A_2 B_2 C_2 \quad ABCXYZ$$

les deux triangles restants sont homologues.

Cette propriété conduit à ce premier tableau de seize groupes de trois droites concourantes de la configuration

I	II
$(A_2 X \alpha_2, B_2 Y \beta_2, C_2 Z \gamma_2)$	$(A_2 A \alpha_1, B_2 B \beta_1, C_2 Z \gamma_2)$
$(A_2 A \alpha_1, B_1 B \beta_2, C_1 Z \gamma_1)$	$(A_2 X \alpha_2, B_1 Y \beta_1, C_1 Z \gamma_1)$
$(A_1 X \alpha_1, B_2 B \beta_1, C_1 C \gamma_2)$	$(A_1 A \alpha_2, B_2 Y \beta_2, C_1 C \gamma_2)$
$(A_1 A \alpha_2, B_1 Y \beta_1, C_2 C \gamma_1)$	$(A_1 X \alpha_1, B_1 B \beta_2, C_2 C \gamma_1)$
III	IV
$(A_2 X \alpha_2, B_2 B \beta_1, C_2 C \gamma_1)$	$(A_2 A \alpha_1, B_2 Y \beta_2, C_2 C \gamma_1)$
$(A_2 A \alpha_1, B_1 Y \beta_1, C_1 C \gamma_2)$	$(A_2 X \alpha_2, B_1 B \beta_2, C_1 C \gamma_2)$
$(A_1 X \alpha_1, B_2 Y \beta_2, C_1 Z \gamma_1)$	$(A_1 A \alpha_2, B_2 B \beta_1, C_1 Z \gamma_1)$
$(A_1 A \alpha_2, B_1 B \beta_2, C_2 Z \gamma_2)$	$(A_1 X \alpha_1, B_1 Y \beta_1, C_2 Z \gamma_2)$

4. Les couples de points $(\alpha_1, \alpha_2), (\beta_1, \beta_2), (\gamma_1, \gamma_2)$ sont les sommets opposés d'un quadrilatère complet, et les points $\alpha_1, \beta_1, \gamma_1$ sont collinéaires.

Pour le démontrer on prend arbitrairement dans le tableau [3] trois droites concourantes:

$$A_2 X \alpha_2, \quad B_2 Y \beta_1, \quad C_1 Z \gamma_1.$$

On permute circulairement les éléments de chacune des séries [a] [1] de façon que les droites $A_2 X \alpha_2, B_1 Y \beta_1, C_1 Z \gamma_1$, soient les premières de leur série; on a

$X A_2 \alpha_2$	$A_2 A \alpha_1$	$A A_1 \alpha_2$	$A_1 X \alpha_1$
$Y B_1 \beta_1$	$B_1 B \beta_2$	$B B_2 \beta_1$	$B_2 Y \beta_2$
$Z C_1 \gamma_1$	$C_1 C \gamma_2$	$C C_2 \gamma_1$	$C_2 Z \gamma_2$

Les groupes de droites concourantes du tableau [3] montrent que les droites $X A_2 \alpha_2, Y B_1 \beta_1, Z C_1 \gamma_1$ sont respectivement les axes d'homologie des couples de triangles ayant pour cotés

$(B_1 B \beta_2, B B_2 \beta_1, B_2 Y \beta_2)$	$(C_1 C \gamma_2, C C_2 \gamma_1, C_2 Z \gamma_2)$
$(C_1 C \gamma_2, C C_2 \gamma_1, C_2 Z \gamma_2)$	$(A_2 A \alpha_1, A A_1 \alpha_2, A_1 X \alpha_1)$
$(A_2 A \alpha_1, A A_1 \alpha_2, A_1 X \alpha_1)$	$(B_1 B \beta_2, B B_2 \beta_1, B_2 Y \beta_2)$

Ces couples de triangles sont

$$(B B_2 \beta_2, C C_2 \gamma_2) \quad (C C_2 \gamma_2, A A_1 \alpha_1) \quad (A A_1 \alpha_1, B B_2 \beta_2)$$

Le centre commun à ces trois homologues est le point d'intersection des droites $ABC, A_1 B_2 C_2$; par suite, les points $\alpha_1, \beta_2, \gamma_2$ sont collinéaires et les trois droites

$$ABC, A_1 B_2 C_2, \alpha_1 \beta_2 \gamma_2$$

sont concourantes. Ainsi,

Les points de la configuration sont les sommets d'un nouveau groupe de trois quadrilatères complets:

$$A_1 B_1 C_1, A_2 B_2 C_2, ABCXYZ, \alpha_1 \beta_1 \gamma_1, \alpha_2 \beta_2 \gamma_2,$$

dont les côtés forment seize nouveaux groupes de trois droites concourantes de la configuration.

5. Ces groupes déduits successivement des seize groupes [3] sont

	I		II
)	$(A_1 B_1 C_1, ABC, \alpha_1 \beta_1 \gamma_1)$		$(A_1 B_1 C_1, XYC, \alpha_2 \beta_2 \gamma_1)$
	$(A_1 B_2 C_2, XYC, \alpha_2 \beta_1 \gamma_2)$		$(A_1 B_2 C_2, ABC, \alpha_1 \beta_2 \gamma_2)$
	$(A_2 B_1 C_2, AYZ, \alpha_2 \beta_2 \gamma_1)$		$(A_2 B_1 C_2, XBZ, \alpha_1 \beta_1 \gamma_1)$
	$(A_2 B_2 C_1, XBZ, \alpha_1 \beta_2 \gamma_2)$		$(A_2 B_2 C_1, AYZ, \alpha_2 \beta_1 \gamma_2)$
	III		IV
	$(A_1 B_1 C_1, AYZ, \alpha_1 \beta_2 \gamma_2)$		$(A_1 B_1 C_1, XBZ, \alpha_2 \beta_1 \gamma_2)$
	$(A_1 B_2 C_2, XBZ, \alpha_2 \beta_2 \gamma_1)$		$(A_1 B_2 C_2, AYZ, \alpha_1 \beta_1 \gamma_1)$
	$(A_2 B_1 C_2, ABC, \alpha_2 \beta_1 \gamma_2)$		$(A_2 B_1 C_2, XYC, \alpha_1 \beta_2 \gamma_2)$
	$(A_2 B_2 C_1, XYC, \alpha_1 \beta_1 \gamma_1)$		$(A_2 B_2 C_1, ABC, \alpha_2 \beta_2 \gamma_1)$

6. Du groupe de droites concourantes $(A_2 X \alpha_2, B_1 Y \beta_1, C_1 Z \gamma_1)$ on a déduit [4] le groupe analogue $(ABC, A_1 B_2 C_2, \alpha_1 \beta_2 \gamma_2)$.

Réciproquement du groupe $(ABC, A_1 B_2 C_2, \alpha_1 \beta_2 \gamma_2)$ on peut déduire le groupe $(A_2 X \alpha_2, B_1 Y \beta_1, C_1 Z \gamma_1)$ à l'aide du tableau [5].

Ces deux groupes renferment les dix huit points de la configuration et sont dits complémentaires. La configuration contient seize couples de groupes complémentaires. La notation est $(18_1, 24_3)$.

7. Des développements qui précèdent résulte la propriété:

Si l'on supprime dans chacun des trois quadrilatères

$$A_1 B_1 C_1, A_2 B_2 C_2, ABCXYZ, \alpha_1 \beta_1 \gamma_1, \alpha_2 \beta_2 \gamma_2,$$

le côté figurant dans un groupe de trois droites concourantes du tableau [5], les triangles restants sont deux à deux homologues.

L'axe d'homologie de deux quelconques de ces triangles est le côté supprimé pour obtenir le troisième.

Le centre commun à ces trois homologies est le point d'intersection de trois côtés pris respectivement dans les quadrilatères

$$A A_1 \alpha_2 X A_2 \alpha_1, \quad B B_1 \beta_2 Y B_2 \beta_1, \quad C C_1 \gamma_2 Z C_2 \gamma_1.$$

Ces trois côtés forment le groupe complémentaire du précédent.

On peut intervertir les rôles des deux systèmes de quadrilatères.

8. Les ternes (tableau 5)

$$\begin{array}{ll} (A_1 B_1 C_1, \quad A B C, \quad \alpha_1 \beta_1 \gamma_1), & (A_1 B_1 C_1, \quad X Y C, \quad \alpha_2 \beta_2 \gamma_1), \\ (A_1 B_1 C_1, \quad A Y Z, \quad \alpha_1 \beta_2 \gamma_2), & (A_1 B_1 C_1, \quad X B Z, \quad \alpha_2 \beta_1 \gamma_2), \end{array}$$

montrent que les coniques circonscrites aux quadrangles $A B X Y$, $\alpha_1 \beta_1 \alpha_2 \beta_2$ déterminent sur la droite $A_1 B_1 C_1$ la même involution, mais les six points $A B X Y A_1 B_1$ sont situés sur une conique [1]; les six points $\alpha_1 \beta_1 \alpha_2 \beta_2 A_1 B_1$ jouissent donc de la même propriété. Ainsi,

Si l'on supprime dans les quadrilatères complets

$$A_1 B_1 C_1 A_2 B_2 C_2, \quad A B C X Y Z, \quad \alpha_1 \beta_1 \gamma_1 \alpha_2 \beta_2 \gamma_2$$

les sommets de l'un quelconque des quadrilatères

$$A A_1 \alpha_2 X A_2 \alpha_1, \quad B B_1 \beta_2 Y B_2 \beta_1, \quad C C_1 \gamma_2 Z C_2 \gamma_1,$$

les trois quadrangles restants sont deux à deux inscriptibles dans une conique.

On peut intervertir les rôles des deux groupes de quadrilatères.

COROLLAIRE. Les dix-huit points de la configuration $(18_4, 24_3)$ sont répartis par groupe de huit sur les neuf coniques

$$\left. \begin{array}{l} (B_1 C_1 B_2 C_2 B C Y Z), \quad (B C Y Z \beta_1 \gamma_1 \beta_2 \gamma_2), \quad (\beta_1 \gamma_1 \beta_2 \gamma_2 B_1 C_1 B_2 C_2) \\ (C_1 A_1 C_2 A_2 C A Z X), \quad (C A Z X \gamma_1 \alpha_1 \gamma_2 \alpha_2), \quad (\gamma_1 \alpha_1 \gamma_2 \alpha_2 C_1 A_1 C_2 A_2) \\ (A_1 B_1 A_2 B_2 A B X Y), \quad (A B X Y \alpha_1 \beta_1 \alpha_2 \beta_2), \quad (\alpha_1 \beta_1 \alpha_2 \beta_2 A_1 B_1 A_2 B_2) \end{array} \right\} [a]$$

Sur l'une quelconque de ces coniques les huit points de la configuration forment deux ponctuelles harmoniques [1].

Les quatre droites de la configuration passant par un point quelconque de celle ci forment un faisceau harmonique.

9. On peut considérer le tableau [a] [S] comme un déterminant à neuf éléments, un terme quelconque de ce déterminant contient les notations de trois coniques de la configuration.

Ces trois coniques ont une corde commune. Les deux points communs aux trois coniques

$$(B_1 C_1 B_1 C_2 B C Y Z), \quad (C A Z X \gamma_1 \alpha_1 \gamma_2 \alpha_2), \quad (\alpha_1 \beta_1 \alpha_2 \beta_2 A_1 B_1 A_2 B_2)$$

sont les points doubles des involutions

$$(B Y, C_1 C_2), \quad (A X, \gamma_1 \gamma_2), \quad (\beta_1 \beta_2, A_1 A_2).$$

COROLLAIRE. Le tableau des diagonales des deux groupes de quadrilatères:

$$\begin{array}{ccc} A X, & B Y, & C Z, \\ A_1 A_2, & B_1 B_2, & C_1 C_2, \\ \alpha_1 \alpha_2, & \beta_1 \beta_2, & \gamma_1 \gamma_2, \end{array}$$

peut être considéré comme un déterminant à neuf éléments. Un terme quelconque contient les notations de trois diagonales.

Ces trois diagonales sont concourantes.

10. En négligeant les huit points de la configuration situés sur une conique, les dix points restants sont les sommets de deux quadrilatères complets ayant un couple de sommets opposés communs; ces dix points sont donc sur une cubique. Ainsi:

Les dix-huit points de la configuration sont répartis par groupe de dix sur neuf cubiques.

11. Sur les coniques $(C_1 A_1 C_2 A_2 C A Z X)$, $(C A Z X \gamma_1 \gamma_2 \alpha_1 \alpha_2)$, on a

$$\begin{array}{ll} C (A X C_1 C_2) = -1, & C (A X \gamma_1 \gamma_2) = -1, \\ Z (A X C_1 C_2) = -1, & Z (A X \gamma_1 \gamma_2) = -1. \end{array}$$

Les points C_1 et C_2 , γ_1 et γ_2 sont conjugués à chacun des couples de droites $(C A B, C X Y)$, $(Z A Y, Z B X)$, et les sommets opposés du quadrilatère $C C_1 \gamma_2 Z C_2 \gamma_1$ sont conjugués au faisceau de coniques $(A B X Y)$. Ainsi

Les sommets opposés d'un quadrilatère quelconque du groupe

$$A A_1 \alpha_2 X A_2 \alpha_1, \quad B B_1 \beta_2 Y B_2 \beta_1, \quad C C_1 \gamma_2 Z C_2 \gamma_1$$

sont conjugués aux trois faisceaux de coniques circonscrites respectivement aux quadrangles que l'on obtient en supprimant dans le second groupe de quadrilatères,

$$A_1 B_1 C_1 A_2 B_2 C_2, \quad A B C X Y Z, \quad \alpha_1 \beta_1 \gamma_1 \alpha_2 \beta_2 \gamma_2,$$

les sommets du quadrilatère considéré.

On peut intervertir les rôles des deux groupes de quadrilatères.

12. Les couples de points conjugués aux trois coniques

$$(A_1 B_1 A_2 B_2 A B X Y), \quad (A B X Y \alpha_1 \beta_1 \alpha_2 \beta_2), \quad (\alpha_1 \beta_1 \alpha_2 \beta_2 A_1 B_1 A_2 B_2).$$

sont des couples de points correspondants du même genre d'une courbe du troisième ordre circonscrite au quadrilatère complet

$$C C_1 \gamma_2 Z C_2 \gamma_1.$$

Le point d'intersection $(A X, B Y)$ des droites $A X, B Y$ est le pôle de la droite $C Z$ relativement aux deux coniques

$$(A_1 B_1 A_2 B_2 A B X Y), \quad (A B X Y \alpha_1 \beta_1 \alpha_2 \beta_2);$$

il appartient à la cubique et son correspondant du genre mentionné est sur la droite $C Z$. Par suite le point $(A X, B Y)$ est le tangential du couple (C, Z) ; par analogie les points $(A_1 A_2, B_1 B_2), (\alpha_1 \beta_2, \alpha_2 \beta_1)$ sont les tangentiels des couples $(C_1, C_2), (\gamma_1, \gamma_2)$. Il en résulte que les points

$$(A X, B Y), \quad (A_1 A_2, B_1 B_2), \quad (\alpha_1 \alpha_2, \alpha_2 \alpha_1)$$

sont collinéaires. Ainsi,

Si dans chacun des quadrilatères

$$A_1 B_1 C_1 A_2 B_2 C_2, \quad A B C X Y Z, \quad \alpha_1 \beta_1 \gamma_1 \alpha_2 \beta_2 \gamma_2$$

on néglige la diagonale joignant deux sommets opposés d'un même quadrilatère choisi arbitrairement dans le groupe

$$A A_1 \alpha_2 X A_2 \alpha_1, \quad B B_1 \beta_2 Y B_2 \beta_1, \quad C C_1 \gamma_2 Z C_2 \gamma_1,$$

les trois points déterminés par chacun des couples de diagonales restantes sont collinéaires.

*On peut intervertir les rôles des deux groupes de quadrilatères.
Tableau des ternes de points collinéaires ainsi obtenus:*

(A X, B Y)	(A ₂ A ₂ , B ₁ B ₂)	(α ₁ α ₂ , β ₁ β ₂)
(B Y, C Z)	(B ₁ B ₂ , C ₁ C ₂)	(β ₁ β ₂ , γ ₁ γ ₂)
(C Z, A X)	(C ₁ C ₂ , A ₁ A ₂)	(γ ₁ γ ₂ , α ₁ α ₂)
(A X, α ₁ α ₂)	(B Y, β ₁ β ₂)	(C Z, γ ₁ γ ₂)
(α ₁ α ₂ , A ₁ A ₂)	(β ₁ β ₂ , B ₁ B ₂)	(γ ₁ γ ₂ , C ₁ C ₂)
(A ₁ A ₂ , A X)	(B ₁ B ₂ , B Y)	(C ₁ C ₂ , C Z)

13. Les trilatères

$$(A X, B Y, C Z), \quad (A_1 A_2, B_1 B_2, C_1 C_2), \quad (\alpha_1 \alpha_2, \beta_1 \beta_2, \gamma_1 \gamma_2)$$

sont deux à deux homologiques; les axes d'homologie sont les trois dernières droites du tableau [12]. Il en résulte que les trois premières sont concourantes, et par analogie les trois dernières jouissent de la même propriété. Ainsi,

Les trilatères diagonaux

$$(A X, B Y, C Z), \quad (A_1 A_2, B_1 B_2, C_1 C_2), \quad (\alpha_1 \alpha_2, \beta_1 \beta_2, \gamma_1 \gamma_2)$$

des quadrilatères

$$A B C X Y Z, \quad A_1 B_1 C_1 A_2 B_2 C_2, \quad \alpha_1 \beta_1 \gamma_1 \alpha_2 \beta_2 \gamma_2$$

sont deux à deux homologiques. Ils ont un centre d'homologie commun par lequel passant les trois axes d'homologie des trilatères diagonaux

$$(A X, A_1 A_2, \alpha_1 \alpha_2), \quad (B Y, B_1 B_2, \beta_1 \beta_2), \quad (C Z, C_1 C_2, \gamma_1 \gamma_2)$$

des quadrilatères

$$A A_1 \alpha_2 X A_2 \alpha_1, \quad B B_1 \beta_2 Y B_2 \beta_1, \quad C C_1 \gamma_2 Z C_2 \gamma_1.$$

On peut intervertir les rôles des deux groupes de quadrilatères.

14. On considère la courbe du troisième ordre circonscrite au quadrilatère ABCXYZ et passant par les points collinéaires α₁, β₁, γ₁. La conique (ABXY α₁ β₁) [8] montre que le point γ₁ est le corésiduel des quatre points A, B, X, Y de la cubique et par suite le tangentiel du couple (C, Z). Ainsi:

Une cubique circonscrite à l'un des quadrilatères

$A_1 B_1 C_1 A_2 B_2 C_2,$ $ABCXYZ,$ $\alpha_1 \beta_1 \gamma_1 \alpha_2 \beta_2 \gamma_2$

et passant par trois sommets collinéaires de l'un des deux autres est telle que ces derniers points sont les tangentiels des couples de sommets opposés du quadrilatère inscrit.

L'autre groupe de quadrilatères jouit de la même propriété et par suite

La configuration $(18_4, 24_3)$ peut être déduite de quarante huit cubiques.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
LABORATORY OF ORGANIC CHEMISTRY

REPORT OF THE RESEARCH WORK OF
THE LABORATORY OF ORGANIC CHEMISTRY
DURING THE YEAR 1954

EDITED BY
R. M. COOK

CHICAGO, ILLINOIS
1955

PRINTED BY THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

CHICAGO, ILLINOIS

1955

CHICAGO, ILLINOIS

CHICAGO, ILLINOIS

EL PROBLEMA DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN LOS TERRENOS VOLCÁNICOS

POR

LUCAS FERNANDEZ NAVARRO

CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE MADRID

(Sesión del 19 de junio de 1925.)

La importancia económica—siempre grande—del agua subterránea, alcanza grado máximo en el caso de los terrenos volcánicos de alguna extensión. La porosidad extraordinaria de esta clase de materiales y la violencia de las pendientes, parecen conjurarse para que las precipitaciones acuosas desaparezcan rápidamente de la superficie del suelo. Raro es encontrar en tales comarcas corrientes exteriores de alguna importancia o depósitos naturales (lagos, lagunas), salvo en el caso poco frecuente en que una corriente lávica considerable cierra como dique un valle preexistente abierto en el sustratum sedimentario.

Pareja de esta importancia es la dificultad que entraña el problema hidroscópico en esta clase de terrenos, cuyo régimen de aguas subterráneas se caracteriza por la irregularidad. Falta en este caso la ordenada superposición de materiales de los terrenos sedimentarios que, cuando las comarcas son bastante conocidas, permiten ir con seguridad a buscar un nivel acuífero bajo un estrato de espesor y naturaleza determinados. Los productos eruptivos, depositados en la superficie por un proceso irregular y discontinuo, se entremezclan confusamente, formando un complejo de lavas de variable naturaleza, tobas, diques, etcétera, cuyas soluciones de continuidad rara vez podrán ser previstas por la observación de la superficie.

Extensa es la literatura referente al régimen, investigación y alumbramiento de aguas subterráneas en general. Pero en todo lo que a este respecto conozco rara vez se hace alusión al caso tan interesante de los terrenos volcánicos, y, por de contado, no sé de ningún trabajo especialmente dedicado a este problema en particular. Habiéndome ocupado de él durante algún tiempo en las islas Canarias, he podido reunir algunas observaciones que acaso no carecen de interés, y que por tal razón juzgo pertinente comunicar a la Sección. En asunto tan interesante y, sobre todo, tan poco estudiado todavía, los más modestos datos tienen su valor positivo.

* * *

El dato meteorológico más importante para el estudio del problema que nos ocupa es, sin duda, el del valor de las precipitaciones atmosféricas (lluvia, nieve), relacionado con el de la evaporación. Independientes ambos fenómenos, sobre todo el primero, de la naturaleza del suelo, claro está que podrán darse a este respecto las más variadas condiciones en las comarcas de naturaleza volcánica. Sin embargo, es un hecho la frecuencia en ellas de climas de carácter estepario y aun desértico, con precipitaciones acuosas escasas, fuerte evaporación y régimen desfavorable de las lluvias.

Hemos admitido en un trabajo anterior, de acuerdo con un hidrólogo español, que de 1.000 partes de lluvia precipitada se evaporan 325 ($\frac{1}{3}$), corren al mar por los desagües superficiales 425 ($\frac{5}{12}$) y penetran en el suelo 250 ($\frac{1}{4}$). Esto considerado el fenómeno en general y como término medio; pero en el caso de los terrenos volcánicos la proporción de aguas absorbidas debe ser mucho mayor, a expensas del desagüe superficial. De ahí una primera causa de riqueza relativa de esta clase de territorios en caudal subterráneo.

Este hecho no explica, sin embargo, la abundancia de aguas interiores que en las comarcas volcánicas suele comprobarse. Nosotros hemos estudiado particularmente el caso en el famoso valle de La Orotava, en Tenerife, encontrando que el volumen de aguas subterráneas alumbrado natural y artificialmente es muy superior al que representan las lluvias registradas por los pluviómetros. Y si se tiene en cuenta el caudal subterráneo

que pasará sin duda a niveles inferiores, y el que aflore por debajo del nivel marino en los flancos costeros, esta desproporción entre la escasa cantidad de aguas llovidas y lo copioso de las corrientes subterráneas alcanza términos verdaderamente extraordinarios (1).

* * *

El origen de este exceso de aguas alumbrables, para explicar el cual se han ideado a veces las más descabelladas teorías, radica sencillamente en la condensación directa por el suelo, del vapor acuoso de la atmósfera, sobre todo en el caso de la existencia de nieblas y en las horas de enfriamiento rápido de la superficie por radiación nocturna. La vegetación, multiplicando las superficies de contacto con la atmósfera, multiplica proporcionalmente el poder condensador del suelo.

Ya Vogler había supuesto la importancia de este poder condensador, formulando la idea de que a él se debiera la alimentación (al menos en parte) de las capas acuíferas subterráneas. Pero acaso no se ha pensado en la importancia que adquiere en los terrenos volcánicos, los cuales, en las lavas ásperas y esponjosas, en los lápilis sueltos, en las tobas ígneas y en las masas resquebrajadas por la retracción, reúnen las más apropiadas condiciones para absorber las aguas puestas en su contacto, incorporándolas al caudal subterráneo.

El líquido así absorbido, que pasa a las capas inferiores por la acción conjunta de la gravedad y de las fuerzas capilares, queda definitivamente abstraído a la atmósfera; el aire contenido en las cavidades de las rocas porosas volcánicas forma una capa aisladora perfecta. Esta propiedad interesante, que la experiencia ha dado a conocer a los labradores canarios, es utilizada por ellos, sobre todo en las islas orientales del Archipiélago, para luchar en sus cultivos contra un clima cálido y seco en extremo. Para ello disponen los terrenos en lo que llaman *gavias*; es decir, levantan caballones de tierra apisonada como de medio metro de altura, con los que vienen a transformar las parcelas en verdaderos estanques, a los que dirigen las aguas de los terrenos circundantes si la topografía lo permite.

(1) Véase mi trabajo *Estudios hidrogeológicos en el valle de La Orotava* (Santa Cruz de Tenerife, 1924), cap. II, págs. 37 y siguientes.

La superficie de la gavia se recubre de lápilis sueltos o de lavas porosas machacadas («jables» o «picones», que llaman en el país), y ya está todo dispuesto. Con una lluvia copiosa que caiga, la cosecha está salvada; los rocíos nocturnos bastarán para sostener durante el proceso de la vegetación la necesaria humedad. Es, después de todo, algo análogo a lo que se hace en el cultivo de los países secos (*Dry farming*), en que, mediante labores frecuentes y profundas, se mantiene mullida una gruesa capa de terreno para aprovechar los rocíos, serenos y escarchas.

* * *

Pasemos a ocuparnos ahora del problema más concretamente, apuntando lo poco que se sabe acerca del régimen de las aguas subterráneas en los terrenos de origen volcánico. Desde luego, como en todos los casos, la acumulación del agua a ciertos niveles se deberá a la existencia de capas más o menos impermeables, alternantes con otras de gran porosidad. La forma en que el agua se acumule dependerá de la que tenga la superficie separadora de las capas y de las condiciones de la permeable. Y, por último, debemos también advertir que para producirse una acumulación acuosa no es precisa la impermeabilidad absoluta de la capa inferior, sino que basta con que su grado de permeabilidad sea considerablemente menor que el del material superpuesto: el agua en su descenso disminuirá de velocidad al encontrar un estrato menos susceptible de ser por ella atravesado, bastando esto para que haya una acumulación de líquido apoyado en el material menos permeable. Claro que para el mismo aflujo de aguas descendentes, el depósito será tanto mayor cuanto más considerable sea la diferencia de permeabilidades.

En los suelos volcánicos el material impermeable más frecuente está constituido por la superficie superior de mantos lávicos que ha estado largos períodos expuesta a las acciones mecánicas y químicas de los agentes exteriores. El efecto de estos agentes es triturar más o menos la roca y atacar los feldspatos, transformándolos en carbonatos alcalinos, que son llevados por las aguas en disolución, y en silicatos hidratados de alúmina impuros, que constituyen las arcillas. Otros silicatos (peridoto, piroxenos, anfíboles) son atacados más lenta-

mente, pero dando productos análogos, aunque siempre más ferruginosos y calcíferos. Otros, por fin, menos alterables (micas, por ejemplo) son transportados por las corrientes superficiales. Para la producción de estas transformaciones es necesario, como hemos dicho, el transcurso de tiempo suficiente, y así, cuando en un lugar mismo las erupciones se han sucedido a pequeños intervalos, las corrientes se superponen unas a otras, y su superficie de separación, correspondiendo a la parte exterior y más porosa de las lavas, es, por el contrario, una capa de máxima permeabilidad.

Otro material que en estos terrenos puede constituir lechos impermeables son las tobas ígneas, formadas por acumulación de cenizas, lúpilis y bloques sueltos, productos de erupciones explosivas, cuando una circulación posterior de aguas fuertemente mineralizadas cementa los elementos integrantes y rellena sus cavidades. La presión de materiales posteriormente depositados (nuevas erupciones) contribuye a aumentar el grado de impermeabilidad de estas tobas, como también el de las capas arcillosas superficiales a que hemos hecho referencia en el párrafo anterior.

Por último, los diques son con frecuencia como paredes impermeables que se intercalan entre la masa de los productos volcánicos más variados, estableciendo soluciones de continuidad que impiden la circulación normal de las aguas subterráneas. Un dique es una grieta del terreno, casi siempre de poca anchura y de gran extensión superficial, rellena por la inyección de materiales fundidos procedentes de la profundidad. Estos magmas ígneos, que se enfrían entre sustancias malas conductoras y, por lo tanto, lentamente, forman rocas muy cristalinas, sin cavidades y marcadamente compactas. Son como una armadura resistente que da solidez al edificio total volcánico, a la vez que lo subdivide en compartimientos más o menos irregulares cuya comunicación dificulta. A veces, sin embargo, un dique agrietado; encajado en el espesor de una masa de roca poco permeable constituye una verdadera canalización para las aguas subterráneas.

En cuanto a las capas de superior permeabilidad, son en primer lugar las corrientes lávicas, frecuentemente agrietadas y siempre muy porosas en su porción vítrea y superficial, rápidamente enfriada por el contacto inmediato con la atmósfera

o con las aguas de mares o lagos. Son también muy permeables las acumulaciones de lavas fragmentarias (tobas, lúpilis, cenizas) cuando no han sido cementadas por una circulación interna o por la presión de potentes masas superpuestas. Por último, los diques formados de ciertos materiales (basalto, fonolita, etc.) pueden presentar una tendencia a la fragmentación espontánea, transformándose en fáciles caminos para la circulación del agua interior, como ya hemos indicado.

* * *

Un fenómeno que también debe considerarse es el de la existencia de las que, sin duda con alguna exageración, se han llamado «aguas fósiles», es decir, volúmenes considerables de agua reunidos en un lugar interior de la corteza, donde se han ido acumulando lentamente en el transcurso de siglos y acaso de períodos geológicos enteros. Si a una de estas acumulaciones acuosas se le abre artificialmente un cauce de salida se vaciará rápidamente, dando un caudal casi siempre enorme, pero efímero.

Las aguas fósiles son posibles tanto en los terrenos sedimentarios como en los eruptivos, pero más frecuentes en estos últimos. Además, la manera de hallarse almacenadas en unos y otros es distinta, pues mientras que en los primeros suelen estar impregnando rocas sueltas, como impregna el agua una esponja puesta en su contacto, en los suelos eruptivos casi siempre ocupan grandes cavidades que en esta clase de materiales se producen con frecuencia.

El ejemplo más conocido de aguas fósiles en terrenos sedimentarios es del llamado torrente de Anzin, en la cuenca carbonífera de Valenciennes. Consistía en una capa de arenas de forma oval, de unos ocho kilómetros de eje mayor entre St. Vast y Denain, por unos tres kilómetros de eje menor, y con un espesor medio de unos 10 metros. Estas arenas que, según experiencias, retenían un 40 por 100 de su volumen de agua, estaban rodeadas totalmente de pizarras arcillosas impermeables. Al tocar las galerías de las explotaciones mineras al lantejón de arenas, en seguida se inundaban, imposibilitándose los trabajos. Fué preciso, pues, proceder al agotamiento de este depósito mediante numerosos y grandes pozos de desagüe, por los que se hubieron de extraer muchos millones de metros cúbicos.

No es imposible en terrenos volcánicos el aislamiento de una masa muy permeable en el seno de otra de permeabilidad sensiblemente nula ; pero el caso debe ser raro, y desde luego no conozco de él ejemplo alguno. En cambio, son muy frecuentes en estos materiales las grandes soluciones de continuidad : cuevas alargadas a veces como verdaderos túneles, cavidades redondeadas como grandes ampollas otras y redes de gruesas grietas con ensanchamientos locales en ciertos casos. De estas cavernas hay numerosos ejemplos en las islas Canarias, especialmente en Lanzarote y Hierro : histórica cueva de los Verdes en Lanzarote, cueva del Hoyo en el Golfo de Hierro, cueva del Hielo del Teide y tantas otras. Cuando una de estas cavidades no tenga comunicación con el exterior y sus paredes ofrezcan cierta impermeabilidad podrá retener el agua indefinidamente, constituyendo un depósito que solamente la casualidad puede descubrir.

Es sin duda el caso que se ofreció al perforar el túnel de Roque Negro-Catalanes para llevar a Santa Cruz de Tenerife el agua de un pequeño nacimiento. La perforación debió de alcanzar a alguno de estos depósitos interiores, produciéndose la inundación repentina de la galería, que hubo que desviar, y pereciendo algunos de los obreros. Grandes esperanzas se cifraron en el hermoso caudal que parecía alumbrado ; pero bien pronto empezó a disminuir su importancia, que ha quedado reducida finalmente a bien poca cosa.

El relleno de estas cavidades se ha debido de hacer en la mayoría de los casos mediante una filtración lenta a través de las rocas en que están abiertas. No es imposible, sin embargo, sobre todo en el caso de los terrenos volcánicos, el que pueda tratarse de verdaderas aguas de las que los geólogos llaman juveniles, es decir, aguas nuevas que no han existido como tales, sino que se han producido por síntesis, mediante el hidrógeno emanado del núcleo interno terrestre, que o bien reacciona sobre los óxidos de la litosfera o bien se une directamente al oxígeno atmosférico contenido en las grietas de la corteza.

* * *

Un origen de aguas muy importante en los terrenos sedimentarios, el de las llamadas freáticas, carece de valor práctico casi siempre en los suelos de naturaleza volcánica. Para expli-

cárselo basta recordar el origen del agua freática. El proceso de alteración superficial de los sedimentos que los transforma en materiales sueltos y por ello permeables, va disminuyendo a medida que aumenta la profundidad. Por esta razón, las aguas descendentes no tardan en tropezar con una capa de permeabilidad menor y se acumulan cerca de la superficie, constituyendo la zona freática, de mayor impregnación, donde van a buscarlas los pozos ordinarios. El límite superior de la capa freática o superficie piezométrica sigue, atenuándolas, las desigualdades del terreno cuando éste es homogéneo; de modo que los pozos alcanzan todos el agua a profundidades análogas, que generalmente no pasan de algunos metros.

En los terrenos volcánicos hay dos causas que se oponen a la existencia de este nivel acuoso uniforme, próximo a la superficie. En primer lugar, la capa exterior arcillificada suele ser menos permeable que las inferiores inmediatas, las cuales conservan la estructura esponjosa tan frecuente en los materiales eruptivos, y así el agua, alcanzando mayor permeabilidad a medida que profundiza, aumentará la velocidad de su marcha, al menos hasta el encuentro de capas profundas de antiguo depósito y fuertemente comprimidas.

Por otra parte, lo fragmentado del suelo, la heterogeneidad de los materiales y la irregularidad de su distribución tanto en el plano como en la sección vertical, hacen imposible la existencia de un extenso nivel piezométrico paralelo a las desigualdades exteriores. Los pozos pueden ser, en lugar de cavidades en que se acumulen las aguas, caminos que faciliten su paso a niveles inferiores: pozos muy próximos presentarán condiciones completamente distintas. La apertura de un pozo ordinario, en fin, en estos terrenos, será siempre una aventura, llamada al fracaso la mayor parte de las veces.

Algo análogo a lo que decimos de las aguas freáticas puede repetirse con respecto a las subálveas. Las corrientes superficiales, siempre escasas y de régimen irregular en estos terrenos, no dejan en su trayecto espesor de sedimentos bajo los cuales pueda ocultarse la corriente subálvea que casi siempre existe por debajo de los ríos y arroyos que abren su cauce en materiales sedimentarios. Las aguas corrientes de los países volcánicos tienen constantemente un carácter francamente torrencial, y su efecto es más bien destructivo que constructivo; denudan

los cauces y arrastran los materiales sueltos, contribuyendo a acentuar la desnudez y desigualdad del suelo.

• • •

Las condiciones constitucionales de los suelos volcánicos a que repetidamente nos hemos referido—heterogeneidad, irregularidad, división en compartimientos—es causa también de una especial manera de distribuirse en general las aguas, distinta de la propia de las capas sedimentarias. En éstas lo frecuente son los mantos de gran desarrollo superficial, una red poliédrica de grietas en que el líquido circula o, en fin, una impregnación uniforme de rocas incoherentes, siempre dispuestas en forma de capas extensas. Las perforaciones normales a los estratos encuentran fácilmente estos niveles acuíferos, que resultan así cómodos de explorar.

No es así en el caso que nosotros estudiamos. Los mantos extensos son improbables, y las aguas u ocupan cavidades siempre limitadas o forman corrientes subterráneas contenidas en límites relativamente estrechos, difíciles de sospechar y difíciles de buscar. Una perforación podrá pasar a pocos decímetros de la corriente sin que nada deje acusar la presencia de la misma. Como las capas de materiales volcánicos son siempre más o menos paralelas a la superficie del suelo sobre que se deslizaron, las corrientes entre ellas alojadas no aflorarán, en cuanto sean algo profundas, sino a niveles muy inferiores, casi siempre por debajo del nivel marino cuando se trate de islas o de regiones continentales costeras. Una sección del terreno, o simplemente la superficie del mismo, corta en materiales sedimentarios numerosos estratos, mientras que un monte lávico, una capa de productos explosivos de escaso espesor se extiende paralela a la superficie del suelo sobre que se depositó.

La corriente lávica salida de un volcán, en el caso sobre todo de comarcas eruptivas continentales, puede ser el vaso por donde discurra una corriente acuosa. Son, en efecto, un material más o menos esponjoso, y por lo tanto de gran permeabilidad, que ha seguido las pendientes naturales del terreno y que constituye, en consecuencia, un excelente camino para las aguas subterráneas; si el suelo en que se apoya la corriente lávica es poco permeable, su borde estará jalonado por fuentes

tanto más copiosas cuanto mayor sea la importancia de la masa de lavas y cuanto más favorables las condiciones meteorológicas. Ejemplo clásico de esto es la corriente de lava que saliendo de los conos del Puy de Dôme, en Auvernia (Francia), viene a terminar entre Clermont-Ferrand y Charade; su borde está sembrado de manantiales, algunos bastante considerables (fig. 1). También son conocidas fuentes de este origen en la meseta romana. En ciertas islas volcánicas (Isquia, San Pablo) cuya porción emergida es el cono de lavas y materiales sueltos vomitados por



FIG. 1.—Plano de la corriente lávica del Puy de Dôme. 1, Grand Puy de Dôme (1.483 m. s. m.); 2, Petit Puy de Dôme; 3, Clermont-Ferrand; 4, Charade; F, fuente de Fontanat; F', ídem de Royat; F'', ídem de Mont-Joly; F''', ídem de Les Roches Gaulois; Fiv, ídem de Bellevue.

un volcán, los bordes de esta masa porosa están señalados por un cinturón de fuentes cuya constancia y caudal dependen del volumen de la isla y de las condiciones climatológicas (fig. 2).

* * *

Mucha importancia tienen también para el régimen hidrológico de estos terrenos los diques que, como ya hemos dicho, los atraviesan frecuentemente. Constituyen estos diques soluciones de continuidad en la masa general del terreno, al que dividen en compartimientos de dimensiones proporcionalmente pequeñas, aislados por paredes casi siempre próximas a la vertical. Desde el punto de vista hidrológico pueden ser de dos clases, como ya hemos apuntado: o de masa unida y completamente impermeable por lo tanto, o agrietados por retracción en una red poliédrica de fracturas que proporcionan a las

aguas un fácil camino. En cuanto a su distribución, rara vez es completamente irregular; suele observarse en ellos un marcado paralelismo, y constituyen casi siempre series distintas, paralelos entre sí los de cada serie, que se cruzan bajo ángulos constantes. Como nunca serán exactamente verticales, cabe distinguir en ellos, a la manera que en los filones metalíferos,

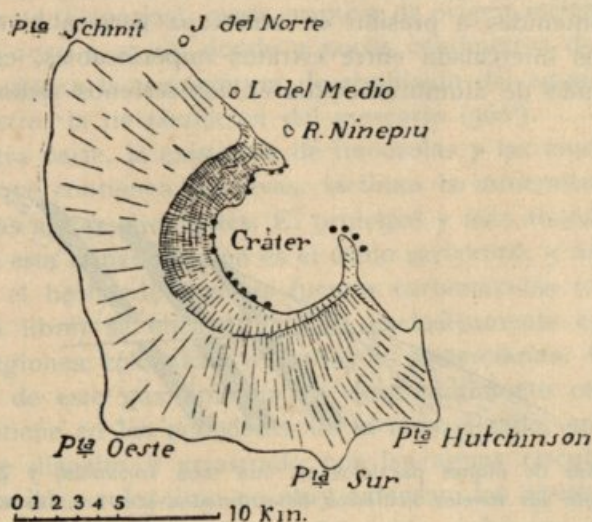


FIG. 2.—Isla volcánica de San Pablo (Océano Indico). Los puntos negros representan los manantiales (termales) localizados en el interior del cráter y al nivel del mar.

una superficie superior o *techo* y otra inferior o *muro*, que los separan de las rocas encajantes.

Si el dique es compacto su papel es aislador, y las aguas se acumularán sobre el techo, formando una cortina líquida que descende a lo largo del mismo. Una perforación (galería) que corte una serie paralela de diques de esta naturaleza irá encontrando sucesivamente las cortinas de agua descendentes (fig. 3). Cuando se trate de diques agrietados, su función será drenar las aguas del macizo atravesado, que encuentran en ellos el más fácil camino para su descenso en la vertical. En todos los casos, como se deduce de lo que llevamos dicho, el afloramiento de un dique o una serie de diques en un macizo volcánico es

un indicio de gran valor para la investigación de aguas subterráneas.

* * *

No debemos concluir lo referente al régimen hidrológico de los terrenos eruptivos sin hacer alguna indicación acerca del artesianismo. La existencia de niveles artesianos, es decir, de aguas contenidas a presión en una capa permeable de bordes levantados intercalada entre estratos impermeables, es un origen fecundo de alumbramientos en los terrenos sedimentarios.

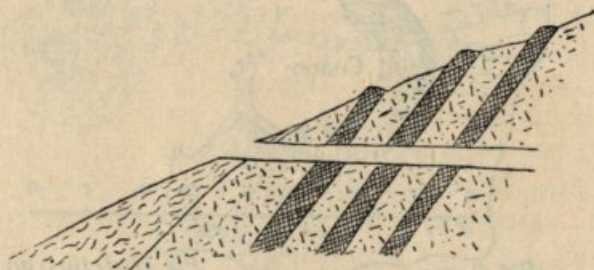


FIG. 3.—Haz de diques paralelos en una toba volcánica, y galería que capta los niveles acuíferos determinados por los mismos.

En los eruptivos, por causa de su modo de formación, se comprende que no es natural hallar las convenientes condiciones estructurales que exige la formación de una cuenca artesianiana propiamente dicha. Sin negar la posible existencia de algún raro nivel de aguas capaces de surgir por sí mismas sobre el suelo mediante una perforación artificial, puede asegurarse que el artesianismo como medio de obtención de aguas no tiene aplicación en las comarcas exclusivamente volcánicas (1).

* * *

Apuntemos, por último, en cambio, la frecuente existencia en estos terrenos de aguas minerotermales de aplicación tera-

(1) El profesor Fleury nos ha señalado la existencia de un nivel artesianiano en las cercanías de Lisboa, que puede brotar a través de una capa basáltica. Es un caso particular en que el manto de lava se interpone, como un estrato más, entre los materiales sedimentarios.

péutica. El hecho es muy natural. El grado geotérmico es en los suelos volcánicos muy pequeño, bastando, por lo tanto, un corto circuito subterráneo de las aguas para que adquieran éstas una elevada temperatura. Siendo el grado geotérmico normal de unos 33 metros, en Riom (Auvernia), por ejemplo, para un suelo de volcanes apagados de muy antiguo, desciende a 14 metros. Bien conocido es el caso de las Montañas del Fuego, en Lanzarote (Canarias), masa eruptiva de origen reciente (erupciones de 1730 a 1736), donde a pocos centímetros de profundidad se supera la temperatura de ebullición del agua, y antes de un metro, la de ebullición del mercurio (360°).

Por otra parte, la existencia de fumarolas y las muchas sales solubles que contienen las lavas, facilitan la mineralización rápida de las aguas circulantes. El principal y más abundante elemento de esta mineralización es el ácido carbónico, y así es bien conocido el hecho de que las fuentes carbonatadas (con ácido carbónico libre) se encuentren casi exclusivamente confinadas en las regiones volcánicas terciarias y postterciarias. La fuerte densidad de este gas dificulta su desprendimiento espontáneo y le mantiene en las oquedades de la roca, siendo, en cambio, fácilmente disuelto y arrastrado por las aguas circulantes.

En las islas volcánicas no muy extensas, las aguas termales contienen casi siempre, además del ácido carbónico y los carbonatos alcalinos, cloruros, sobre todo el de sodio, que debe atribuirse a las filtraciones marinas evaporadas al llegar a los puntos interiores de elevada temperatura. Un ejemplo clásico de esto son las fuentes de la isla de San Pablo, a que anteriormente hicimos referencia.

* * *

A pocas consecuencias de orden práctico se presta nuestro conocimiento, tan precario, del régimen de las aguas subterráneas en el interior de los suelos volcánicos. La hidroscofia es, por consecuencia, en estos terrenos un problema de la mayor dificultad. Asombra ver cómo se lanzan a la resolución de un problema geológico de tan compleja categoría personas sin preparación científica alguna, influidas casi siempre por los más injustificados prejuicios. Rara vez en la busca de aguas subterráneas podrán darse normas absolutas, cuando no se trate de

espacios muy limitados y en comarcas perfectamente conocidas. De todos modos, el informe técnico es necesario en cada caso, antes de emprender toda labor de exploración o captación de los caudales acuosos contenidos en el suelo.

En términos generales, todo lo que facilite la condensación de los vapores atmosféricos, origen principal, como hemos dicho, para las aguas subterráneas de los suelos volcánicos, contribuirá al acrecentamiento de su caudal. En este sentido, nunca será bastante ponderada la importancia del fomento de la vegetación, muy particularmente de la forestal. Sobre este punto es tanto lo que se ha escrito y aconsejado, que bastará remitirnos a las publicaciones todas de Hidrogeología y Meteorología (1). Igual efecto producen las labores profundas y toda remoción del terreno que tienda a mantener suelta la capa superior de éste y a aumentar las superficies de condensación, facilitando el acceso del aire.

En cuanto a medios de captación, el más frecuente y apropiado son las galerías ligeramente ascendentes que vayan a buscar los cursos subterráneos de agua conocidos o sospechados.

En el caso del dique único, si éste es permeable, la galería no debe salir del espesor de la pared pétreo que le constituye: su prolongación más allá de la misma puede facilitar la huída de las aguas, si los materiales encajantes son de gran permeabilidad y la galería no está perfectamente impermeabilizada. Cuando el dique único es impermeable, la galería irá a encontrar el techo del mismo, que es por donde fluye el manto líquido.

Los pozos ordinarios no son medio de captar esta clase de aguas mas que en casos particulares. Pueden, en cambio, ser muy útiles para servir de puntos de partida de galerías exploradoras. Las perforaciones mecánicas de pequeño diámetro son recomendables como medio de estudio de un terreno o para ir a comprobar la existencia de una corriente sospechada. Nada hemos de añadir a lo ya dicho con respecto a la inutilidad, en la mayoría de los casos, de intentar los pozos artesianos.

Lo que sí debe aconsejarse para todos los casos es que los trabajos no se limiten al encuentro, por la galería o el pozo,

(1) Véase el capítulo VI («La influencia de los bosques») de nuestro trabajo *Aguas subterráneas. Régimen, investigación y aprovechamiento*. Madrid. Calpe, 1922.

del nivel acuífero buscado. Una vez encontrado, éste debe *explorarse*, es decir, seguir en sus ondulaciones la zona de contacto entre la capa impermeable y la permeable, buscando la parte más baja de los pliegues, que es donde seguramente se acumula el mayor caudal acuífero.

En el caso de los diques porosos, la galería que alcanza a éstos en dirección perpendicular debe prolongarse luego a uno y otro lado contenida en el espesor del dique. Si éste es impermeable, la prolongación transversal se hará apoyando las ramas de la galería en el techo del dique, el cual formará siempre una de sus paredes. Es, en fin, imposible prever todos los casos, y sólo una atenta observación de los trabajos y del modo de fluir las aguas puede dar las indicaciones de cada momento al director de un trabajo de esta clase.

* * *

Encarezcamos, para concluir, la conveniencia de que una vez captados los caudales acuosos su conducción se haga por cauces perfectamente impermeabilizados—a ser posible, por tuberías—, y su almacenamiento en depósitos dispuestos de modo que en ellos se eviten en lo posible las pérdidas, tanto por filtración como por evaporación. Condiciones son éstas a que debe atenderse siempre al aprovechar todos los afloramientos acuosos naturales y artificiales, pero de mayor interés en los terrenos volcánicos, tanto por la natural permeabilidad de sus materiales como por la heterogeneidad y fragmentación de los mismos. Conducir las aguas por regueras abiertas en materiales volcánicos o depositarlas en cavidades de los mismos sin una previa impermeabilización, lo más perfecta posible, es resignarse desde luego a la pérdida de una buena parte del caudal disponible.

The first of these was the... the second was the... the third was the... the fourth was the... the fifth was the... the sixth was the... the seventh was the... the eighth was the... the ninth was the... the tenth was the...

The first of these was the... the second was the... the third was the... the fourth was the... the fifth was the... the sixth was the... the seventh was the... the eighth was the... the ninth was the... the tenth was the... the eleventh was the... the twelfth was the... the thirteenth was the... the fourteenth was the... the fifteenth was the... the sixteenth was the... the seventeenth was the... the eighteenth was the... the nineteenth was the... the twentieth was the...

The first of these was the... the second was the... the third was the... the fourth was the... the fifth was the... the sixth was the... the seventh was the... the eighth was the... the ninth was the... the tenth was the... the eleventh was the... the twelfth was the... the thirteenth was the... the fourteenth was the... the fifteenth was the... the sixteenth was the... the seventeenth was the... the eighteenth was the... the nineteenth was the... the twentieth was the...

LA ENSEÑANZA SECUN- DARIA EN PORTUGAL⁽¹⁾

POR

RUBÉN LANDA

CATEDRÁTICO DEL INSTITUTO DE SALAMANCA

(Sesión del 14 de junio de 1925.)

Las noticias que tenía de los liceos portugueses, y, sobre todo, la lectura del libro de doña Alicia Pestana *La educación en Portugal*, despertaron en mí el deseo de conocer con algún detalle vuestra enseñanza secundaria. En Portugal pasé con este objeto una larga temporada hace algunos años visitando los liceos, como resultado de mi trabajo, escribí un informe del que sólo un fragmento ha sido publicado. Si os hablo ahora de lo que vi entonces no es porque pretenda decir nada nuevo para los portugueses acerca de sus liceos, sino únicamente expresar mi admiración por la obra, en muchos aspectos excelente, que Portugal ha realizado en educación secundaria. Creo, no obstante, que los datos que he recogido podrían servir de enseñanza para alguien. Y es que este Congreso es también español y esta conferencia ha de publicarse en castellano. El conocimiento de la educación portuguesa puede ser, en efecto, de gran utilidad para un español. Aparte el deber que tenemos de estar enterados de cómo es la educación en un pueblo tan cercano a España por su geografía y por su historia, la enseñanza portuguesa ofrece para nosotros un interés especial por dos razones: de un lado, porque siendo su situación muy análoga

(1) Esta conferencia no aparece aquí como fué pronunciada, no sólo por razones de espacio, sino también porque, dada en portugués y para un público formado en su casi totalidad por portugueses, me era entonces más doloroso hacer ver que nuestra segunda enseñanza es inferior a la portuguesa y hasta qué punto lo es.

a la nuestra, pues el problema fundamental de Portugal, como el de España, es el de su incorporación a la corriente de la cultura europea, el conocimiento de la vida portuguesa nos hará ver con más exactitud la nuestra; de otro, porque en la labor que Portugal ha hecho para ponerse al nivel de Europa ha llegado en algunos órdenes, la segunda enseñanza uno de ellos, a resultados que sobrepasan lo conseguido en España. Compárense, por ejemplo, nuestros Institutos con los liceos de Lisboa; nuestra legislación de enseñanza secundaria, al menos la anterior al Real decreto creando el Instituto-Escuela de Madrid, con la portuguesa, y especialmente lo que se refiere a planes de estudios y métodos y a la formación de personal. Compárese, en fin, cómo escribe su lengua un bachiller portugués y cómo escribe el castellano uno español, las obras que uno y otro han leído de sus respectivas literaturas nacionales, lo que saben de francés y de inglés y las prácticas que los dos han hecho de Física, de Química, de Geografía y de Ciencias Naturales.

Los hechos nos prueban ya la utilidad que para nosotros tiene el conocimiento de la educación portuguesa. Una de las instituciones modernas de educación más valiosas de España, el Protectorado del Niño delincuente, es principalmente de inspiración portuguesa. Fué estudiando establecimientos análogos de Portugal como su secretaria, doña Alicia Pestana, concibió la idea de fundarlo, habiendo quizá superado a sus modelos, aunque no, ciertamente, en la ayuda que recibe de las esferas oficiales.

En la primera parte de mi informe resumí las noticias que hallé acerca de la historia de la segunda enseñanza portuguesa. Ahora me falta tiempo para hablar de esto, pero creo que al menos debo recordar un nombre glorioso de la cultura portuguesa antigua, porque es el de un hombre que, aunque poco tiempo, vivió y trabajó aquí en Coímbra; que aquí fué el primer director del primer establecimiento de segunda enseñanza que ha existido en Portugal y que aquí murió (en este mes hace años) en 1548: me refiero a Andrés de Gouveia. Como homenaje a su memoria, quiero recordar algo de lo que de él se ha dicho. Montaigne ha inmortalizado su nombre con unas frases que son, en su brevedad, la mejor estatua que cabía dedicarle. Alumno del Colegio de Guyenne, del cual fué director

Andrés de Gouveia antes de venir a Coimbra, dice en el libro I, capítulo XXV de los *Ensayos*, hablando de su padre: «... et m'envoya environ mes six ans au collège de Guienne, très florissant pour lors, et le meilleur de France...» «... i'ay soutenu les premiers personnages ez tragédies latines de Buchanan, de Guerente et de Muret, qui se représenterent en nostre collège de Guienne avecques dignité: en cela, Andrea Goveanus, nostre principal, comme en toutes aultres parties de sa charge, feut sans comparaison le plus grand principal de France.» J. Quicherat dice de él en su *Histoire de Sainte Barbe* (t. I, pág. 130): «Après Martial venait André, excellent orateur... et de ceux qui ont écrit dans les siècles modernes comme on écrivait aux siècles d'Auguste.» Y, por último, el Dr. Jaime Moniz, en su libro *Estudos de ensino secundario* (págs. 9 y 10), escribe lo siguiente acerca del Colegio Real, del Colegio que Andrés de Gouveia dirigió en Coimbra: «Se á construção de estudos começada em Coimbra nos últimos tempos da primeira metade do seculo XVI houvera subsistido, as condições da sua contextura e o desenvolvimento lógico de todas as suas relações, haveriam produzido resultados nada parecidos... Considerados os valiosos elementos que de principio já engrandeciam a prometedora obra de André de Gouveia, pode admitir-se, fora de risco de exagero, que Portugal, se ela persistisse, haveria adquirido sem favor a prerogativa de modelo na estrutura do ensino secundario... Infelizmente, uma corporação de indole religiosa, autorizada e auxiliada com eficácia pela acção da Coroa, embarcou os passos aquela obra.»

Pero mi propósito es hablar del presente, de la legislación moderna y de lo que yo mismo he visto en los liceos. Tengo que referirme, en primer lugar, a la reforma de 1894-95, pues con ella comienza la segunda enseñanza actual, un nuevo período de la segunda enseñanza portuguesa. En gran parte aún está en vigor, y a partir de ella es cuando se inicia el progreso considerable realizado por los liceos. No he de exponer ahora con detalle sus disposiciones; mas para dar idea de su valor en comparación con lo nuestro, baste decir que introdujo hace treinta años mejoras que todavía no han llegado a nuestros institutos (excepto al Instituto-Escuela de Madrid) y que son consideradas por los competentes como exigencias elementales, indispensables, para una enseñanza secundaria no ya buena, sino

regular. Tales son, por ejemplo, un mínimo de siete años en la duración del bachillerato—que en realidad equivale a ocho cursos de los nuestros, si se tiene en cuenta que las clases terminan el 30 de junio y no el 20 de mayo—; limitación del número de alumnos en las clases; plan cíclico; corrección de costumbres que aun existen entre nosotros respecto a los libros de texto; preocupación por los métodos de enseñanza, etc. En resumen: la reforma del 94 trata de orientar la segunda enseñanza, y en parte lo consigue, de acuerdo con la Pedagogía contemporánea, cosa que, excepto los Reales decretos citados, no hemos logrado nosotros. Así es que Portugal, en este respecto, nos lleva hasta ahora más de un cuarto de siglo de adelanto por lo que hace a la enseñanza oficial, pues fuera de ella hemos tenido en España la labor llevada a cabo, principalmente por D. Francisco Giner, en la Institución Libre de Enseñanza e iniciada hace medio siglo.

Los decretos de 1894-95 sobre segunda enseñanza, suscritos por el ministro Dr. João Franco, fueron obra, sobre todo, del Dr. Jaime Moniz, entonces director general de Instrucción pública. El Dr. Jaime Moniz era un profesor y político que se había interesado siempre por los problemas de la enseñanza. Fué catedrático y director del Curso Superior de Letras e intervino durante muchos años en la política activa, habiendo desempeñado altos cargos, entre otros, ya antes de 1894, el de ministro. En el decreto general de la reforma y en su preámbulo, en el reglamento y en las observaciones a los programas, redactadas por él en su mayor parte, hay muestras frecuentes de una buena orientación. Se advierte, hasta en detalles materiales, que tuvo en cuenta especialmente el ejemplo de los pueblos germánicos, como él mismo reconoce en su obra póstuma *Estudos de ensino secundario*. También se nota que era una persona alejada de la práctica de la segunda enseñanza, lo cual contribuyó a muchas de las deficiencias de la reforma. El libro citado (1) revela un conocimiento muy completo de la literatura pe-

(1) Este libro se puso a la venta recientemente, pero el ejemplar que conozco, impreso en galeradas, tiene fecha de 1912. Pude leerlo seis años antes de que se publicase, gracias a la bondad del distinguido escritor Dr. Fidelino de Figueiredo, director de la Biblioteca Nacional de Lisboa durante mi estancia en Portugal, a quien debo también otros muchos auxilios en mi trabajo.

pedagógica, principalmente de la de Alemania—en donde el autor estuvo tres veces—, y de la organización de la segunda enseñanza en todo el mundo; revela la sólida preparación con que se llevó a cabo la reforma, pero una preparación que consistió en la lectura de libros y que se refería sobre todo al plan de estudios, cuestión a la cual está casi exclusivamente dedicada esta obra (1).

Algunos de los programas fueron redactados por especialistas. Entre estos colaboradores del Dr. Moniz se destaca el doctor Francisco Adolfo Coelho. Era uno de los hombres de ciencia más eminentes de Portugal. Se dedicó a estudios de Filología y de Pedagogía. Estaba al tanto del movimiento científico europeo, y en su país era la persona más competente en cuestiones de educación. Es autor de tres excelentes programas de la reforma de 1894, los mejores de ella: el de Francés, el de Portugués y el de Geografía, con sus observaciones respectivas, los cuales pueden colocarse sin desventaja, sobre todo los dos últimos, al lado de los más perfectos del extranjero (2). El doctor Francisco A. Coelho es autor también de la parte pedagógica del informe sobre reforma de la enseñanza secundaria publicado en el *Diario do Governo* de 2 de junio de 1913.

(1) Refiriéndose a la reforma del Dr. Jaime Moniz, dice el doctor Schiller, profesor de la Universidad de Giessem, en un artículo titulado «Die Reform des höherem (Sekundar-) Unterrichts im Königreich Portugal vom 22 Dezember 1894» y publicado en la *Deutschen Zeitschrift für Ausländisches Unterrichtswesen*, Jahrgang I, Heft. 3: «La reforma de 1894 se diferencia de todas las anteriores por la elevada concepción a que responde y por el espíritu verdaderamente pedagógico que la anima» (pág. 169). «Hasta ahora la segunda enseñanza portuguesa estaba constituida por disciplinas aisladas, y en adelante deberá tener un carácter formativo, educativo. Sólo quien comprenda la trascendencia de estas pocas palabras podrá estimar la magnitud de la obra» (página 169). Acerca del primer decreto dice «que está enteramente a la altura de la ciencia pedagógica» (pág. 167), y acerca del capítulo III del reglamento, el que trata de «la enseñanza»: «Todas estas disposiciones muestran que su autor, el Sr. De Freitas, Moniz, está por completo familiarizado con las exigencias pedagógicas y especialmente didácticas de nuestro tiempo» (pág. 259). Sobre los programas: «En parte pueden realmente servir de modelo» (pág. 260).

(2) El Dr. Schiller, en la página 260 de la locución citada, dice del Dr. F. Coelho: «Es uno de los pocos portugueses que conocen bien la pedagogía alemana.» Y refiriéndose a su programa de Portugués: «Todo el programa está enteramente a la altura de la metodología moderna.»

Y seguramente os interesará saber que dejó inédito un trabajo acerca de la historia de los planes de estudios secundarios en Portugal análogo al publicado por Gréard respecto a Francia en su obra *Éducation et instruction*. Tuvo la bondad de mostrármelo pocos meses antes de morir.

En varios libros y numerosos artículos se hizo una crítica minuciosa de la reforma del 94. No se señaló, sin embargo, lo que constituye su defecto capital: la confianza en la eficacia de la ley y el olvido de las cuestiones referentes a la formación del personal, si bien es preciso reconocer que desde entonces empezaron los Gobiernos a enviar al extranjero algunos profesores de liceo. ¿Cómo habría de llegar a realizarse la reforma sin un personal capacitado para ello? ¿Qué consecuencias prácticas podrían tener, por ejemplo, las disposiciones sobre metodología, si no se proporcionaba al profesorado la preparación técnica que exige su cumplimiento? Y no es que el legislador lo considere innecesario porque tenga un buen concepto del catedrático; por el contrario, una de las características de la reforma es la falta de confianza en el profesorado. No le deja iniciativa alguna. Reduce su función al cumplimiento de los minuciosos preceptos legales, y para asegurarlo, además de imponer penas a los infractores, dispone que haya en cada liceo un rector extraño al Cuerpo docente del mismo (art. 128, párrafo 1.º, del reglamento), condición que parece revelar el propósito de hacer de él un fiscal más que un colaborador. No es ésta la única deficiencia importante de la reforma. Revela una concepción muy pobre de lo que debe ser la educación moral en el liceo. De gimnasia u otros ejercicios físicos no dice nada. En los programas, redactados separadamente por varios especialistas, falta unidad, y algunos de ellos están lejos de ser tan buenos como los de Portugués y Geografía. El de Dibujo peca, de un lado, por defecto, porque se limita al geométrico; de otro, por exceso, porque da a la enseñanza de éste un desarrollo que sólo debe tener en una preparación profesional. El número de exámenes es excesivo, aunque no tanto como todavía lo es en España...

Estos y otros muchos defectos de detalle cabe señalar en la reforma de 1894-95; pero también es verdad que contiene numerosos aciertos. Lo prueba mejor que nada el hecho indudable del progreso realizado desde entonces por los liceos y el haber tenido la virtud de rehabilitar la enseñanza oficial, que tan des-

prestigiada estaba ante la opinión pública. Actualmente las familias la prefieren a la privada, hasta tal punto que ésta casi ha desaparecido en las poblaciones que tienen liceo.

De 1905 es otra reforma que trató de hacer en el régimen vigente desde el 94 algunas modificaciones que aconsejaba la experiencia de diez años; pero en general significa un retroceso en cuanto que no nació, como la de 1894, del propósito de dar una determinada orientación pedagógica a la enseñanza. Por el contrario, su origen ha de buscarse en el movimiento de protesta, ajeno a motivos pedagógicos, que se produjo contra la reforma del 94 entre las personas cuyos intereses hería, entre los profesores, a quienes imponía más trabajo y un régimen para el que no estaban preparados, y entre los alumnos y sus familias al exigir un esfuerzo mayor para la obtención de los títulos secundarios. La reforma de 1905, más que la obra de pedagogos inspirados únicamente en razones técnicas, es una solución *política*, una transacción para aplacar ciertas protestas que nada tenían que ver con los verdaderos intereses de la enseñanza; significa, sobre todo, disminución de trabajo para los profesores y los alumnos. Los programas nuevos mantienen en sus líneas generales los de 1895. Por lo común el reformador se limita a resumirlos y a adaptarlos a la nueva distribución de las disciplinas. Los programas antiguos buenos pierden en la nueva redacción. Se suprimen las «observaciones», que en algunos casos daban una excelente orientación al profesor. No se habla ahora de excursiones y parece darse más importancia que antes al libro de texto. Se exigen algunos, como el de Gramática portuguesa, de que se prescindía en los programas del 95. Falta la recomendación, tan repetida en éstos, de no basar la enseñanza en el aprendizaje de un compendio. En cambio, la enseñanza de las lenguas vivas, que antes partía de la lectura y la traducción, se mejora haciendo que predomine en ella el método directo. Algunas otras disposiciones constituyen también un avance: la introducción de la gimnasia; la supresión del régimen del libro de texto único, que había sido un fracaso; la disminución del número de exámenes; la bifurcación del bachillerato tratando de establecer al lado del antiguo, de tipo clásico, uno de tipo moderno, a lo cual había tenido que renunciar, por dificultades económicas, el reformador de 1894.

Además de la fundación en Lisboa, el año 1906, del liceo

María Pía para señoritas, siguieron a la de 1905 varias reformas de la segunda enseñanza (las de 1917, 1919 y 1921), de las que no voy a hablar por falta de tiempo y porque no alteran lo más esencial del régimen anterior.

Respecto a la legislación, todavía tenemos que señalar un hecho de un valor excepcional, el de más trascendencia después de la reforma del 94: el decreto del Gobierno provisional de la República creando en 1911 Escuelas normales superiores anejas a las facultades de Letras y de Ciencias de las Universidades de Lisboa y Coimbra. Para nosotros, los españoles, tiene interés indicar algunas de las disposiciones de este decreto, pues en España parece que aún no nos hemos dado cuenta ni siquiera de que existe este problema de la formación profesional, pedagógica, del profesorado secundario. Los estudios dentro de las escuelas normales superiores, para entrar en las cuales es preciso ser licenciado, duran dos años. En el primero los alumnos estudian, entre otras disciplinas, Pedagogía, Historia de la Pedagogía, Psicología del niño, Metodología y Organización y Legislación comparadas de la enseñanza secundaria. Además de oír las lecciones magistrales dan ellos mismos conferencias sobre cuestiones de pedagogía, seguidas de discusión; preparan lecciones modelos, que son criticadas por un profesor, y hacen trabajos escritos, ejercicios de pedagogía experimental y de psicología del niño, éstos en los laboratorios de psicología de las facultades de Letras. En el segundo año estudian los métodos de enseñanza de las disciplinas que hayan de profesar y hacen prácticas pedagógicas en un liceo. Estas comprenden dos períodos. Durante el primero (desde el comienzo del curso hasta Navidad) los candidatos asisten a las clases de los liceos, cuyos profesores les dan las nociones necesarias sobre la metodología especial de las respectivas disciplinas. Cada uno de los candidatos debe dar clase por lo menos una vez por semana, preparando las lecciones por escrito, bajo las indicaciones del profesor, que hará también la crítica de ellas. Durante el segundo período, hasta el final del curso, la enseñanza la darán exclusivamente los candidatos bajo la inspección de los profesores. Al terminar el año de prácticas el candidato sufre un examen de Estado con tres pruebas: 1.ª Desarrollo de dos temas, en media hora cada uno, sacados a la suerte en el momento del examen. 2.ª Dar una clase a alumnos de liceo sobre un tema

sacado a la suerte con veinticuatro horas de anticipación.
3.ª Presentar una disertación sobre un punto de didáctica de la enseñanza secundaria.

Con esto termino lo referente a la legislación, para hablaros de lo que he visto en mis visitas a los liceos y otros establecimientos de enseñanza. Los de Lisboa procuré estudiarlos con algún detenimiento; pero fuera de la capital sólo hice visitas muy rápidas a los liceos de Coimbra, Evora, Santarem y Leiria. No puedo, por consiguiente, juzgar acerca de toda la segunda enseñanza portuguesa. Además deseo hacer sólo algunas indicaciones referentes a lo que considero de más valor e interés.

Si visitáis los liceos de Lisboa y los comparáis con los de Madrid, ya en lo más externo aparece su superioridad. En primer lugar, por su número. Lisboa, a pesar de tener menos población, cuenta con cinco liceos y Madrid sólo con tres institutos. Los locales, si se exceptúa el del liceo María Pía, son excelentes, sobre todo los de los liceos Pedro Nunes y Camões. Rodeados de jardines y de grandes espacios abiertos, separados de los hacinamientos de casas, su instalación es realmente modelo por sus condiciones higiénicas y pedagógicas; mejor que la de algunos liceos de París y algunas escuelas secundarias de Londres. Señalaré sólo algún detalle. En los mejores liceos, a las enseñanzas de Física, de Química y de Historia Natural, se destinan, para cada una de ellas, uno o dos laboratorios, un anfiteatro, depósitos de material, despacho del director, salas para conservar las colecciones de aparatos y ejemplares, y aun otras dependencias accesorias. Hay liceos que tienen servicio de duchas, campos de *foot-ball*, de *tennis* y de *croquet*, y para otros deportes, *skating* y tres gimnasios para gimnasia sueca, no con los aparatos para gimnasia atlética, que ya nadie recomienda y que todavía usamos nosotros. Algunos detalles materiales (considerados, por lo demás, indispensables en donde están enterados de estas cosas) revelan ya que la enseñanza se da allí en mejores condiciones y con mejor orientación que entre nosotros: las aulas no contienen más de cuarenta alumnos (en muchas de las nuestras, ¡y en qué bancos!, se sientan centenares de ellos); en todas hay pupitres, y las instalaciones para la enseñanza de ciencias están dispuestas para que trabajen los alumnos; son *laboratorios*, no meras *exposiciones*.

En cuanto a la instrucción (1), diré, para expresar brevemente mis impresiones, que en la enseñanza de la lengua y literatura nacionales, de la Geografía, de la Historia, de las lenguas vivas y de las ciencias físicas y naturales, no sólo se sigue una orientación y unos métodos análogos a los adoptados por pueblos como Francia e Inglaterra (que son los únicos del extranjero con que puedo comparar), sino que se llega a resultados parecidos, con la salvedad de que los liceos franceses no tienen igual en el mundo por lo que hace a la enseñanza de la lengua y la literatura nacionales. De lenguas vivas, sobre todo de francés, creo que se aprende más en los liceos portugueses que en los establecimientos correspondientes de Inglaterra, y eso que en éstos las lenguas vivas ahora se enseñan bien. Acerca de la enseñanza de las Matemáticas no puedo juzgar. En las clases de portugués a que asistí no se utilizaba ningún libro de Gramática ni se aprendía ésta de manera abstracta. Toda la labor se hacía sobre textos e iba dirigida a adquirir el uso correcto de la lengua, principalmente mediante ejercicios de redacción, y a familiarizar al alumno con la literatura portuguesa haciendo que lea, antes de salir del liceo, todas las obras capitales de ella. La enseñanza de las lenguas vivas es también, como he dicho, una de las mejores. Todos los alumnos salen de los liceos en condiciones, por lo menos, de leer libros franceses, muchos de ellos de entender la lengua hablada y algunos, bastantes, de hablarla y escribirla. En inglés y alemán no suele llegarse a tanto; pero, por supuesto, todos los alumnos que han estudiado inglés pueden manejar libros de ciencia en esta lengua. He visto estudiar a alumnos de los últimos cursos en libros franceses y a los universitarios trabajar principalmente con obras francesas y algunas inglesas. Uno de los libros de texto adoptados por el liceo Pedro Nunes estaba escrito en francés. En el de Passos Manoel, en el laboratorio de Química, dos de los alumnos se servían de guías de manipulaciones escritas en alemán y los demás de guías inglesas. En las clases de idiomas a que he asistido se seguía el método directo. La enseñanza de las ciencias en el curso complementario (que comprende los dos últimos

(1) En el artículo «El estado actual de la segunda enseñanza en Portugal» (*Boletín de la Institución libre de Enseñanza*, número de agosto de 1922) he recogido noticias más detalladas sobre este punto.

años del bachillerato) es una de las más perfectas. Además de las clases en que el profesor enseña, como en el curso general (los cinco primeros años), a base de ejemplares o experimentos que muestra a los alumnos, éstos tienen todas las semanas hora y media de trabajos prácticos individuales en cada una de las asignaturas de Física, Química, Historia Natural y Geografía. En el liceo Camões presencié los trabajos prácticos que hacían los alumnos en el laboratorio de Historia Natural: unos clasificaban plantas, otros estudiaban y dibujaban preparaciones histológicas de Zoología y de Botánica y algunos se dedicaban a la disección de animales. También hacen preparaciones de Histología vegetal y preparaciones macroscópicas de Zoología. Las Memorias redactadas por los alumnos acerca de una excursión de Geología contenían numerosos mapas, dibujos y fotografías. Un naturalista español que entonces se hallaba en Portugal y que había estado en relación con los alumnos de esta clase, me decía que éstos sabían más que los alumnos del año preparatorio de nuestras facultades de Ciencias. En los liceos portugueses no se enseña la religión. No es esto consecuencia de la implantación de la República y de la separación de la Iglesia y del Estado. Ya sucedía así en tiempo de la Monarquía. El doctor Jaime Moniz, antiguo ministro del rey, dice en su libro *Estudos de ensino secundario* (página 409, nota), refiriéndose a la reforma del 94: «Na enumeração das disciplinas omitimos a religião. Professamos a doutrina que só permite na escola em matéria de carácter religioso o ensino histórico precisa e propriamente dito.»

La falta de tiempo me impide hablar separadamente de varios liceos que lo merecen; por ejemplo, el de Passos Manoel, por su «Caja escolar», una asociación de alumnos que tiene por fin auxiliar a los estudiantes pobres y organizar excursiones y conferencias; el Colegio militar (que es un establecimiento de instrucción secundaria) por los trabajos manuales, cuya enseñanza introdujo en Portugal y que ahora se da en todos los liceos. Pero quiero hacer una excepción con el liceo Pedro Nunes, por considerar que la obra allí realizada, sobre todo por su antiguo rector, el Sr. Sá Oliveira, es lo más completo que en Portugal se ha hecho en segunda enseñanza (1).

(1) Del liceo Pedro Nunes hablo con más extensión en el artículo antes

La actividad de los demás liceos suele reducirse a la labor de las aulas, a la instrucción. En éste, por el contrario, es característica su preocupación por las cuestiones de educación física y moral, lo cual le ha llevado a establecer un régimen de semiinternado. En esto, en el desarrollo que ha logrado dar a las asociaciones escolares y a los juegos, en sus procedimientos de disciplina, en la ampliación de las materias de estudio y en la poca importancia que da al libro de texto, se ha mostrado por encima, no sólo de otros establecimientos, sino incluso de la legislación vigente. Al estudio de este liceo dediqué gran parte del tiempo que pasé en Portugal. Durante más de un mes lo visité diariamente. Pude observar que no era el aprendizaje del libro de texto lo que constituía la base de la enseñanza, sino la labor hecha en la clase misma, la redacción de resúmenes y composiciones, la resolución de problemas, la preparación de traducciones, la lectura de obras literarias, etc., y que se procuraba abandonar la explicación magistral, que reduce el papel del alumno al de un oyente, y el procedimiento de llamar a uno de ellos para decir la lección mientras los demás permanecen como meros espectadores, tratando, por el contrario, de que toda la clase tomase siempre parte activa en el trabajo. El liceo Pedro Nunes había establecido además de las enseñanzas obligatorias del plan oficial otras voluntarias, cuya introducción significaba un progreso con respecto a éste. Eran, entre otras, canto coral, trabajos manuales, declamación y dibujo artístico, organizadas todas ellas por la asociación escolar de los alumnos. Esta asociación es, sin duda, lo más notable del liceo. Desde luego puede afirmarse que es única en la península y aun fuera de ella no sería fácil encontrar una asociación de estudiantes secundarios que haya logrado el mismo desarrollo. Comprende varias secciones: de deportes, de excursiones, literaria y científica, de arte, caja de ahorros, cooperativa, jardinería y trabajos manuales. Los alumnos que están al frente de ella son elegidos por todos los que pertenecen a la asociación y están encargados, entre otras funciones, de nombrar y despedir a los profesores y empleados de la asociación, de conceder subsidios

citado «El estado actual de la segunda enseñanza en Portugal», parte del cual reproduzco aquí.

a los alumnos pobres (pensiones, préstamo de libros y exención del pago de cuotas) y de mantener la disciplina en los locales de la asociación, que comprenden un pabellón independiente para oficinas y biblioteca, los campos de juegos, la cantina y la sala de duchas. En el último año de que tengo datos precisos el balance de la asociación ascendió a unas 7.150 pesetas, el número de socios a 585 y el de excursiones organizadas por ella a 104.

También debo hacer una mención especial de la «casa Pía» de Lisboa (una fundación de beneficencia) porque, aunque no es propiamente un establecimiento de instrucción secundaria, ha ejercido y ejerce un influjo considerable en la enseñanza portuguesa. Sin tenerlo en cuenta no podrían explicarse algunos de los progresos realizados por los liceos. Cuando yo la visité era director de la casa Pía el malgrado ex ministro Dr. Costa Ferreira, médico y pedagogo, gran entusiasta de la educación, a la cual se había dedicado desde muy joven. Era uno de los hombres más despiertos y activos de Portugal, y había viajado mucho por el extranjero, principalmente por Inglaterra. La autonomía de que goza la casa Pía le permite ensayar y adoptar nuevos procedimientos de enseñanza con más facilidad que otros centros docentes. Ninguno con más derecho que éste a ser considerado como un laboratorio de educación. Ahora que España comienza a ensayar nuevas orientaciones en la segunda enseñanza puede tener interés para nosotros conocer el procedimiento que sigue la casa Pía de Lisboa para reclutar su profesorado. Para resolver este problema luchaba con las mismas dificultades que algunos de nuestros recientes establecimientos docentes. Por una parte estaba obligada, por su carácter oficial, a nombrar profesores que figurasen de un modo permanente en los escalafones del Estado; por otra, necesitaba tener libertad para prescindir de aquellos cuya actuación no respondiese al sentido que se pretendiera dar a la enseñanza. De no ser así carecería de la flexibilidad necesaria para hacer ensayos. La solución que se ha adoptado en la casa Pía consiste en elegir a los profesores mediante concurso entre los que ya enseñan en los establecimientos oficiales. Los nombramientos se hacen con carácter temporal, por dos años, al cabo de los cuales los profesores pasan a otro establecimiento o siguen en sus puestos, si el resultado de su labor ha

sido favorable. Pero aun en este caso el nombramiento se hace también con carácter temporal y es preciso confirmarlo cada dos años. Otra nota interesante: la casa Pía realiza en su esfera un ideal cuyo cumplimiento constituye en la actualidad una de las cuestiones más candentes de la política pedagógica: la igualdad ante la instrucción, ante todos los grados de la instrucción. Procura preparar tanto para las profesiones que tradicionalmente se han considerado más humildes como para las más elevadas. En la elección se atiende únicamente a la aptitud de los muchachos. Unos aprenden las labores del campo u oficios manuales en la granja agrícola o en los talleres de la escuela; otros practican en casas de comercio de Lisboa; algunos siguen los cursos de los liceos y de la Universidad. Así sucede que entre los antiguos alumnos hay obreros, médicos, abogados, altos dignatarios del clero, catedráticos de Universidad, etc., todos ellos nacidos en las clases más modestas. La educación física es uno de los órdenes en que más ha influido la casa Pía. Baste decir que puede considerarse como la introductora de los ejercicios corporales en la escuela portuguesa. Durante una gran parte del siglo XIX ya se cultivaban allí con éxito cuando todavía eran desconocidos en los demás establecimientos oficiales. En esto aún conserva la supremacía, siendo sus alumnos los que obtienen triunfos más frecuentes en los concursos de *foot-ball*, de natación, etc.

Ahora os diré mis impresiones más recientes. Ayer mismo volví a visitar el liceo de Coimbra y la Escuela nacional de Agricultura. En el liceo he encontrado una gran mejora: la instalación de los laboratorios. Los trabajos expuestos en el de Geografía son tan buenos que el defecto que puedo ponerles es el de que acaso sean superiores a lo que corresponde hacer en la segunda enseñanza. Los trabajos manuales aplicados a la enseñanza elemental de las matemáticas son del mismo tipo de algunos que he visto en Inglaterra, pero los de aquí, de ejecución material mucho más acabada. La clase de inglés a que asistí confirmó mi juicio muy favorable de hace años acerca de vuestra enseñanza de las lenguas vivas. En cuanto a la Escuela nacional de Agricultura de Coimbra, pienso que el decreto del Gobierno provisional de la República reorganizándola es uno de los intentos mejor orientados de la educación portuguesa moderna. Yo no puedo apreciar el va-

lor de la enseñanza técnica que se da en esta escuela, aunque, hasta donde puede juzgar un profano, la instalación, por ejemplo, parece muy completa; pero, aparte de esto, creo que la escuela es interesante porque en ella se trata de unir a la profesional una cultura general completa y porque se ha querido seguir un régimen de internado inspirado en parte en las llamadas «escuelas nuevas». Los alumnos pueden ingresar desde los once años. La enseñanza dura siete como *mínimum* y comprende estudios de cultura general equivalentes a los del bachillerato y los propiamente agrícolas, a los cuales, durante los cuatro primeros años, se dedica poco tiempo. Los alumnos deben salir de la escuela con una cultura general análoga a los que salen de los liceos y capacitados, a la vez, para ponerse al frente de empresas agrícolas. Muchos de ellos son hijos de labradores acaudalados, que se preparan para explotar sus propias tierras. En el internado no hay vigilantes. Se sigue en él un régimen de confianza y responsabilidad. Los muchachos pueden andar libremente por toda la granja y con frecuencia se les permite salir solos. No existe más castigo que la expulsión. Los dormitorios, excepto los de los alumnos más jóvenes, son individuales. Está dispuesto que dos o tres de los profesores convivan con los alumnos. Si acaso no por otra cosa, por la belleza de su situación y de los campos que la rodean (de lo cual suelen cuidar mucho las escuelas nuevas) es superior a su modelo francés, l'École des Roches, y quizá no inferior a sus modelos ingleses, la escuela de Bedales y la de Abbotsholme. Es, que yo sepa, la única escuela secundaria portuguesa con piscina de natación.

En estos días también han vuelto a llamarme la atención las construcciones escolares de Raúl Lino, y las he comparado con otras modernas de España y de Portugal, en las que tanto se echa de menos la tradición del arte nacional, que no tienen carácter y que si nos dicen algo nos hablan en una lengua extraña. En los liceos modernos de Lisboa sucede lo mismo. Nada podemos aprender allí contra este defecto: son únicamente productos de importación alemana. Pero al lado de ellos Raúl Lino nos ofrece un ejemplo perfecto del edificio-escuela de tipo nacional. Este distinguido arquitecto une a su gran dominio de la técnica, adquirido en parte en Alemania, un gusto refinado y mucho entusiasmo por el arte portugués.

Se ha propuesto continuar la tradición de la arquitectura portuguesa (no meramente imitarla) inspirándose en las obras que manifiestan de un modo más espontáneo el espíritu de su pueblo: en las sencillas y modestas construcciones de carácter popular perdidas a veces en un lejano rincón del país, y que pocas personas conocen y estiman como él.

En Lisboa y en todo Portugal eran ya muy numerosas las casas levantadas o restauradas por él con este criterio cuando le encargaron de construir en la capital el «jardín-escuela João de Deus» y el museo anejo dedicado a este poeta pedagogo. Del mismo tipo son la escuela pública de la «tapada d'Ajuda» y los jardines-escuelas de Coimbra, Figueira da Foz y Alcobaca. El local de la Asociación Cristiana de Estudiantes de Coimbra también es obra suya. Todos ellos reúnen excelentes condiciones higiénicas y pedagógicas, son sencillos y baratos, y revelan, tanto en el conjunto como en los detalles, libres de imitaciones artificiosas, un sincero y delicado sentimiento del arte portugués.

En este segundo viaje a Coimbra he hallado una novedad, el liceo para señoritas, que parece indicar la posición que el Estado portugués adopta respecto a un problema muy discutido. En los liceos portugueses, como en nuestros institutos, se ha practicado y todavía se practica la coeducación. En el de Évora, por ejemplo, cuando yo lo visité, las alumnas constituían cerca de la tercera parte de la matrícula. No tengo datos suficientes para juzgar acerca del resultado de la coeducación en los distintos liceos; pero del caso que mejor conozco, el liceo Pedro Nunes, tengo una impresión excelente. Varias alumnas seguían allí el curso complementario, y en la sección de letras su número era superior al de alumnos. La convivencia de muchachos y señoritas en las clases, en los recreos, en la administración de la asociación escolar, etc., no sólo no dificultaba la obra educativa del liceo, sino que la favorecía contribuyendo a elevar el tono de su vida. En la sesión que presencié de la Junta que dirige la Asociación escolar del liceo vi que era precisamente una alumna la que desempeñaba uno de los cargos de más responsabilidad y que era uno de los miembros de la Junta que tenía más autoridad entre sus compañeros. Sin embargo, los gobernantes tienden decididamente a establecer la separación. A este criterio responde la funda-

ción del liceo María Pía y la más reciente de otros liceos femeninos en Oporto y Coimbra. Este sistema ¿da mejores resultados? Hasta donde yo puedo juzgar afirmaré desde luego, por lo menos, que el nivel del liceo Pedro Nunes no es inferior al del liceo María Pía. Me fundo para ello en algo que tiene aún más valor que lo observado en mis visitas: en el testimonio de antiguas alumnas de ambos liceos, del de María Pía durante el curso general y del de Pedro Nunes durante el complementario.

Y termino con dos observaciones que no se refieren sólo a la segunda enseñanza y que también están en relación con problemas españoles. Los mejores momentos de la cultura portuguesa parecen coincidir con una comunicación más intensa con el extranjero. Así sucede en la Edad Media, en el Renacimiento y en la época del marqués de Pombal. Son los obispos y monjes franceses y los reyes educados por ellos los que abren las primeras escuelas del Reino independiente de Portugal; a los profesores formados en Francia debe el Colegio de Santa Cruz de Coimbra el lugar preeminente que ocupó durante siglos entre los establecimientos de enseñanza del país; de los centros del humanismo (París, Lovaina, etc.) vienen los hombres que levantan la cultura de Portugal en el siglo xvi; la obra del marqués de Pombal, que determina un renacimiento de la enseñanza portuguesa, se caracteriza por el afán de reanudar las relaciones científicas con el resto de Europa, debilitadas durante dos siglos; la misma orientación revelan, por último, las reformas contemporáneas más estimables.

Notemos, en fin, un grave inconveniente que las obras de educación hallan en Portugal. En la labor de los organismos centrales falta continuidad porque están sometidos a los cambios frecuentes de la política. De aquí nace, en gran parte, el carácter fragmentario de la obra realizada en la enseñanza. No se descubre ninguna orientación sostenida por un organismo social que tenga estabilidad y permanencia. Todo lo que de más valor se ha hecho modernamente parece obra casi exclusiva de individuos aislados. La reforma del 94 se debe al doctor Jaime Moniz; las innovaciones de la casa Pía, al doctor Costa Ferreira; los jardines-escuelas, al Sr. De Deus Ramos; el liceo Pedro Nunes, a su antiguo rector el Sr. Sá Oliveira, y así algunos, pocos, casos más.

TELEFONIA AUTOMATICA

SU DESARROLLO Y APLICACIONES MODERNAS

POR

P. GONZÁLEZ BUENO

INGENIERO DE CAMINOS

(Sesión del 15 de junio de 1925.)

El desarrollo creciente de las comunicaciones telefónicas en todos los países ha tenido como consecuencia obligada el perfeccionamiento de los sistemas conmutadores.

Fué por primera vez en 1876 cuando Graham Bell presentó, en la Exposición de Filadelfia, un aparato con el que podía establecerse una comunicación telefónica, y desde entonces, con rapidez vertiginosa, se han perfeccionado los dispositivos y sistemas. La simple comunicación entre dos aparatos se extendió inmediatamente a varios con el empleo de cuadros conmutadores, y éstos, al principio de pequeña capacidad, debieron más tarde, al formarse los grandes núcleos de población modernos, proyectarse para atender a un número muy crecido de comunicaciones. Del primitivo sistema a batería local se pasó al de batería central; se crearon los múltiples en serie y en derivación; se buscaron los medios de aumentar el rendimiento de las centrales manuales mediante ingeniosos dispositivos que permitían a las operatrices convertirse casi en autómatas al establecer las comunicaciones—nos referimos a los distribuidores de tráfico y a los sistemas con escucha y llamada automática—, y, siempre en retraso con las necesidades a llenar, se llegó a la implantación de los sistemas automáticos como los únicos capa-

ces de responder a las exigencias de la comunicación telefónica moderna.

Como todo progreso impuesto por las circunstancias y cuya necesidad se hace sentir en muy diversos lugares a la vez, a él se llegó casi simultáneamente de diferentes maneras, y por ello actualmente los sistemas automáticos son muy variados.

En esencia, un sistema telefónico automático consiste en un conjunto de órganos que permiten el establecimiento de una conmutación sin ninguna intervención manual. Los diferentes aparatos que pueden comunicar entre sí están unidos por dos conductores a una central, en la que se encuentran montados los órganos eléctricos precisos para realizar el trabajo de selección de un abonado —selección ordenada por otro desde su aparato— y concentrada la energía para alimentar los circuitos de accionamiento de los órganos selectores, llamada y conversación. Los aparatos telefónicos son sencillos en su construcción y manejo, y están provistos de un disco de llamada, que es el órgano que sirve para transmitir las órdenes de selección a la central.

Como hemos explicado antes, son varios los sistemas telefónicos automáticos hoy en uso, y pueden clasificarse en tres grupos principales:

Sistemas de *relés*, en los que los órganos no tienen movimientos mecánicos. Su funcionamiento complicado y su elevado coste han contribuido a que no se extienda su aplicación.

Sistemas de impulsiones directas, llamados de «paso a paso», que se caracterizan por el hecho de que la selección se efectúa a medida que el abonado, con su disco de llamada, va transmitiendo la orden a la central. En ellos no existen órganos en movimiento continuo, y los movimientos mecánicos pueden ser de dos clases: rotatorios y trepadores, o simplemente rotatorios.

Sistemas de impulsiones registradas o inversas, en los que las órdenes enviadas por el disco de llamada son recogidas en órganos especiales, llamados registradores, intercalados momentánea y automáticamente en el circuito. Estos órganos, además de servir de reguladores entre el disco de llamada y los de selección, tienen generalmente el cometido de traductores, pues el abonado siempre hace la numeración en el sistema decimal

y casi siempre los órganos selectores funcionan con arreglo a un sistema de dobles o quintuples centenas, con objeto de aumentar la capacidad de la central. En estos sistemas existen órganos en movimiento continuo, y el multiplaje de abonados puede tener, como en los anteriores, dos dimensiones y también tres.

La energía eléctrica necesaria suele ser corriente continua de 48, 36 o 24 voltios, que se toma de baterías de acumuladores de suficiente capacidad instaladas en la central.

Entre los sistemas comprendidos en el segundo y tercer grupo se encuentran el Strogwer (Siemens, Thomson, etc.), el Western y el Ericson, que son hoy los principalmente empleados.

La aplicación del automático se va extendiendo más cada día en los centros en que la densidad de la población es importante.

Las razones que aconsejan esta adopción son las siguientes :

Primera. Rapidez en el establecimiento de comunicaciones, lo que equivale a mayor capacidad, permitiendo un tráfico muy intenso.

Segunda. Posibilidad de efectuar una conversación con igual facilidad durante el día que por la noche.

Tercera. Secreto absoluto.

Cuarta. Economía. Aunque una central automática tiene un coste superior al de una central manual. (el coste por línea en la primera es, aproximadamente, de 325 pesetas por 175 pesetas en la segunda, cuando es del tipo batería central), el exceso de capital empleado queda prontamente amortizado con las economías que se obtienen en la explotación. Los gastos de entretenimiento de una y otra clase de instalaciones son parecidos.

A continuación damos algunas cifras proporcionadas por la Dirección general de Comunicaciones de Bruselas :

Gastos de entretenimiento de una estación de abonado en su domicilio :

Central manual.....	1,25 francos.
Central automática.....	1,30 —

Gastos de entretenimiento de una instalación de abonado en la central :

Central manual.....	0,875
Central automática.....	1,95

Número de desarreglos en las casas de abonados por mes y 1.000 instalaciones :

Central manual.....	221
Central automática.....	228

Números de desarreglos en la central por mes y 1.000 abonados :

Central manual {	Averías en los cordones.....	200
	Ídem en el múltiple.....	14
	Ídem en mesas, llaves, etc.....	180
		394
Central automática.....		90

Estas cifras nos demuestran que los gastos de entretenimiento son superiores en las centrales automáticas, lo que es debido principalmente a que, no estando todavía tan extendidas esta clase de instalaciones como las manuales, y siendo más complicadas de funcionamiento, se precisa un personal especializado, que es difícil de encontrar. El número de mecánicos que se utilizan en las dos clases de instalaciones es aproximadamente de tres por cada 2.000 abonados.

En cuanto a los gastos de explotación, la economía es muy importante, pues se suprime por completo el personal femenino de telefonistas, cuyo número puede calcularse en 1,25 por 100 del de líneas.

Actualmente existen más de 500.000 líneas equipadas en automático en América, y en Europa muy numerosas instalaciones, principalmente en Alemania.

Por otra parte, el desarrollo de los sistemas automáticos ha tenido por consecuencia el que se creen grandes centros industriales especializados, con laboratorios de investigación dotados de los últimos adelantos y personal técnico muy apto.

Dentro de la técnica telefónica, el automático parece ser el límite de perfección a que puede llegarse en los sistemas de conmutación alámbricos. Seguramente el porvenir en telefonía se encuentra en la telefonía sin hilos, es decir, en una nueva forma de comunicación, en la que los elementos son completamente diferentes.

Pero los sistemas automáticos, hasta ahora circunscritos al establecimiento de comunicaciones telefónicas, comienzan a extender su aplicación a otras actividades, y es precisamente éste un punto que consideramos de gran importancia y queremos señalar en este trabajo.

Con los dispositivos automáticos es factible accionar a distancia, desde un puesto central de mando, órganos tales como disyuntores, sistemas de arranque o parada de máquinas diversas, ventiladores, reóstatos, etc. Puede también conseguirse que toda maniobra ordenada desde el puesto central o efectuada automáticamente en la estación, a distancia, sea señalada en el primero. La elevación anormal de la temperatura de las máquinas, la parada de la ventilación o de la circulación del agua de refrigeración, etc., pueden ser igualmente transmitidas.

De esta manera, un dispositivo de esta clase puede completar el equipo de las subestaciones automáticas, pues da al jefe de un sector la posibilidad de *controlar* todas las maniobras realizadas automáticamente, permitiéndole además efectuar él mismo todas las que desee.

Tienen también aplicación en los casos particulares de las redes de ferrocarriles a tracción eléctrica, cuando se trata de maniobrar, de una parte y otra de una subestación, aparatos disyuntores de puesta en paralelo de vías, y en otros muchos que no es preciso enumerar.

Aunque el número de órdenes a efectuar es más inferior en estas aplicaciones que en el caso de telefonía automática, se hace preciso vencer generalmente algunas dificultades de adaptación de la energía de que se dispone, a las necesidades del servicio, etc. Es evidente que en una instalación telefónica automática, si una llamada, por casualidad, no llega, o llega mal, las consecuencias, en general, son poco importantes. En el accionamiento de una central de energía o de disyuntores de seccionamiento de vías, una falsa maniobra puede tener consecuencias muy graves, y por ello se precisa tomar toda clase de disposiciones para que esto no pueda ocurrir. Estas precauciones deben afectar a la maniobra y al *control* de esta maniobra, y todo ello, naturalmente, procurando reducir a un mínimo el número de conductores de enlace.

Con objeto de dar una idea bien clara de un dispositivo de esta naturaleza, explicamos a continuación de un modo su-

cinto el funcionamiento de una instalación de este género efectuada con el sistema automático Strogwer («paso a paso»).

El número de conductores que unen el puesto central al accionado es de tres, permitiendo asegurar la maniobra y el *control* a distancia de 50 órganos. La tierra constituye el retorno común de los tres conductores.

Si desde el puesto central deben accionarse varios puestos secundarios (caso de los ferrocarriles), no se necesita que cada uno de éstos esté unido al primero por tres conductores, y sólo será necesario que se encuentren en derivación sobre la línea trifilar que enlace el primero con el secundario más alejado.

A título de indicación podemos añadir que con conductores de cobre de 65/100 de milímetro de diámetro pueden accionarse órganos a unos 40 kilómetros de distancia.

El dispositivo comporta:

a) *En el puesto central.*—Un pupitre sobre el que se encuentran colocadas las llaves de maniobra y las señales luminosas de *control*. El pupitre puede representar esquemáticamente el circuito y los aparatos de la estación distante; en el sitio de cada uno de los órganos a accionar se colocan las llaves de maniobra y las señales luminosas que indican la posición de dichos órganos (enclavado, desenclavado, en marcha, parado, temperatura normal, temperatura excesiva, etc.)

Las llaves y señales luminosas están conectadas de una manera definitiva a los *relés* y otros órganos del dispositivo por cables apropiados (conductores de cobre de 65/100).

Estos diversos aparatos: *relés*, selectores, etc., están agrupados sobre pequeños bastidores intercambiables. Estos bastidores comportan resortes de conexión machos que enchufan en otros resortes hembras, colocados en el bastidor de conjunto. A cada pequeño bastidor corresponde un órgano accionado, y es suficiente tener algunos de repuesto, con objeto de reemplazar inmediatamente todo aquel que pueda necesitar una revisión o un reglaje, sin por ello perturbar un solo instante la explotación. Un *capot* de protección y un cubrehilos ponen los *relés* y otros órganos al abrigo del polvo.

El bastidor de conjunto, cuyas dimensiones son, aproximadamente, de un metro de ancho por dos metros de altura y 0,80 metros de espesor, puede ser completamente cerrado.

b) *En el puesto accionado a distancia.*—Todos los órga-

nos están montados de manera análoga a la descrita para el puesto central, y son del mismo tipo

c) *Energía necesaria.*—El funcionamiento del sistema necesita en el puesto principal una batería de acumuladores de 48 voltios, cuyo punto medio debe estar cuidadosamente unido a tierra. La capacidad de esta batería es siempre pequeña, pues los aparatos están normalmente en reposo y sólo funcionan para efectuar una maniobra o recibir una señalización.

d) *Principio de funcionamiento.*—La maniobra de una llave sobre el pupitre de mando hace arrancar automáticamente el sistema, que no se detiene hasta que la operación ordenada ha sido efectivamente realizada y su señalización se ha efectuado en el pupitre.

De la misma manera, el cambio de posición de un órgano accionado pone en movimiento el sistema, que no se detendrá hasta que la señal correspondiente se verifique en el puesto central.

El tiempo máximo necesario para que se efectúe una operación es de cinco segundos, y si la operación no se realiza en este tiempo el sistema vuelve a partir automáticamente hasta la ejecución de la maniobra.

Todo cambio de posición de un órgano, accionado o que se efectúa automáticamente, actúa sobre una señal de alarma en el puesto principal; un timbre llama la atención del jefe de la central, y se enciende una lámpara especial colocada al lado de la llave de maniobra del aparato de que se trate. En efecto; a cada llave de maniobra están afectas tres señales luminosas y una segunda llave. Una lámpara roja indica la posición normal (máquina parada, temperatura conveniente, etc.); una lámpara verde indica la posición excepcional (máquina en marcha, temperatura excesiva, etc.); una lámpara blanca, llamada señal de alarma, indica que la posición del órgano al cual está asociada ha sido modificada. Cada vez que una de estas lámparas se alumbra suena un timbre; para extinguir esta señalización es indispensable accionar la segunda llave, colocada cerca de la maniobra; el encargado tiene, por consiguiente, que conocer obligatoriamente el cambio habido.

El principio que sigue en este sistema (Strogwer) el accionamiento selectivo es el sincronismo de órganos rotativos seme-

jantes, colocados el uno en el puesto central y los otros en las estaciones accionadas a distancia, a razón de uno por estación.

Estos órganos rotativos, llamados «selectores», se componen de un electroimán que hace avanzar unos frotadores sobre filas circulares de contactos. Por construcción, los conjuntos de contactos están dispuestos en dos filas semicirculares de 25 contactos cada una. Los frotadores unidos entre sí y *decalados* 180° se deslizan sobre estas filas; el conjunto de dos filas y dos frotadores actúa como un solo frotador deslizando sobre los 50 contactos.

El dispositivo de tres conductores conduce a emplear selectores de seis filas de 25 contactos y seis frotadores *decalados* dos a dos en 180° , actuando en conjunto como tres coronas de 50 contactos sobre las cuales deslizan tres frotadores. En el puesto central y en los secundarios los contactos que se corresponden están reunidos, de un lado, a la llave de maniobra y a las lámparas de señalización, y del otro, a los órganos a accionar.

Cuando se quiere hacer un mando se maniobra la llave asociada al aparato considerado. En el puesto de mando y en todos los puestos que de él dependen los selectores avanzan paso a paso y sincrónicamente hasta pararse sobre los contactos determinados por la llave de maniobra. Hasta este momento, uno solo de los conductores de la línea, el hilo de sincronización, ha sido utilizado.

En este momento, por el segundo conductor de línea, se cierra un circuito, el cual acude en el puesto como accionado a distancia a un *relé* que se excita; un circuito local termina entonces la maniobra.

Contactos especiales (*interlocks*) colocados sobre el aparato que acaba de cambiar de posición cierran entonces otro circuito, el cual, por el tercer conductor de línea, provoca la excitación de un *relé* de señalización en el puesto central; una lámpara se enciende, indicando que la maniobra se ha efectuado bien.

Este *relé* de señalización deja libres los selectores pasados hasta este momento sobre los contactos correspondientes a los aparatos a maniobrar, que entonces vuelven automáticamente a su posición inicial, y en ella permanecen hasta que una nueva maniobra es ordenada.

Si se ordenan varios movimientos simultáneamente maniobrando al mismo tiempo varias llaves, una revolución única de los selectores produce la ejecución de todos ellos.

La descripción somera anterior indica el perfeccionamiento a que se ha llegado en las instalaciones de este género, hasta el día muy poco extendidas. Ahora bien: teniendo en cuenta las ventajas que pueden desprenderse de su aplicación, creemos que en lo porvenir estas instalaciones se generalizarán, y de manera parecida se extenderá el campo de aplicación de los sistemas automáticos a nuevos campos de actividad.

CONFÉRENCE À L'INSTITUT COLONIAL DE COIMBRA, DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE BRÉSIL.

Parle au 15 et 16 juin de 1921.

L'exploitation des colonies occupe aujourd'hui une place considérable et qui grandit chaque jour dans l'économie mondiale. Le bien être de l'humanité exige donc que l'on cherche par tous les moyens à en augmenter la production, et la distribuer de plus en plus à la portée de tout le monde.

Le rôle de l'ingénieur est de ce fait devenu d'une importance primordiale: on peut dire, sans exagération, que de lui dépend, dans la plus large mesure, la réussite de l'œuvre coloniale.

Qu'il s'agisse de colonies de population, c'est-à-dire, de territoires dont le climat permet la vie en permanence des blancs, ou de colonies de plantation où le travail de la terre doit être fait par les indigènes, la mise en valeur des richesses du sol, forestières, agricoles ou minières, ne peut être faite qu'à l'aide d'une machinerie de plus en plus développée, servie par un personnel de plus en plus instruit, le prix et le manque de la main d'œuvre se faisant sentir chaque jour davantage, et ne et à mesure que la mise en valeur s'accroît.

C'est un champ immense pour l'action humaine. Pour en tirer le maximum de rendement, l'enseignement technique des ingénieurs devient indispensable. Le même besoin se fait sentir, évidemment, en ce qui concerne la préparation des contremaîtres et ouvriers.

En Angleterre, on peut dire que l'éducation coloniale est

El sistema automático de selección de contactos de un aparato de mando se compone de un conjunto de contactos que se encuentran en posición de reposo y que al ser accionada la llave de mando se desplazan hacia la posición de trabajo. Este sistema automático de selección de contactos se compone de un conjunto de contactos que se encuentran en posición de reposo y que al ser accionada la llave de mando se desplazan hacia la posición de trabajo. Este sistema automático de selección de contactos se compone de un conjunto de contactos que se encuentran en posición de reposo y que al ser accionada la llave de mando se desplazan hacia la posición de trabajo.

El dispositivo de selección de contactos se compone de un conjunto de contactos que se encuentran en posición de reposo y que al ser accionada la llave de mando se desplazan hacia la posición de trabajo. Este sistema automático de selección de contactos se compone de un conjunto de contactos que se encuentran en posición de reposo y que al ser accionada la llave de mando se desplazan hacia la posición de trabajo.

Cuando se quiere hacer un mando se manobra la llave asociada al aparato considerado. En el punto de mando y en todos los puntos que de él dependen los selectores avanzan poco a poco y sincronizadamente hasta ponerse sobre los contactos designados por la llave de mando. Hasta este momento, uno solo de los conductores de la línea, el hilo de sincronización, ha sido utilizado.

En este momento, por el segundo conductor de línea, se cierra un circuito, el cual acciona el punto como accionado a distancia a un relé que se excita un circuito local terminal cuando se manobra.

Los contactos especiales (selectores) colocados sobre el aparato que sirve de cambio de posición tienen contacto entre sí cuando el cual, por el tercer conductor de línea, provoca la excitación de un relé de señalización en el punto central. Este relé de señalización se excita cuando la manobra se ha efectuado.

Una vez que la señalización llega desde los selectores pasados sobre un momento sobre los conductores correspondientes a los aparatos a manobrar, que entonces vuelven automáticamente a su posición inicial, y en esta posición hasta que una nueva manobra es ordenada.

LE RÔLE DE L'INGÉNIEUR DANS L'OEUVRE COLONIALE

PAR

LE VICOMTE DE ALMEIDA-GARRETT

PROFESSEUR A L'INSTITUT SUPÉRIEUR TECHNIQUE, DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE LISBONNE.

(Sesión del 16 de junio de 1925)

L'exploitation des colonies occupe aujourd'hui une place considérable et qui grandit chaque jour, dans l'économie mondiale. Le bien être de l'humanité exige donc que l'on cherche par tous les moyens à en augmenter la production, en la mettant, de plus en plus, à la portée de tout le monde.

Le rôle de l'ingénieur est de ce fait devenu d'une importance primordiale—on peut dire, sans exagération, que de lui dépend, dans la plus large mesure, la réussite de l'oeuvre coloniale.

Qu'il s'agisse de colonies de population, c'est-à-dire, de territoires dont le climat permet la vie en permanence des blancs, ou de colonies de plantation où le travail de la terre doit être fait par les indigènes, la mise en valeur des richesses du sol, forestières, agricoles ou minières, ne peut être faite qu'à l'aide d'une machinerie de plus en plus développée, servie par un personnel de plus en plus instruit, le prix et le manque de la main d'oeuvre se faisant sentir chaque jour davantage, au fur et à mesure que la mise en valeur s'accroît.

C'est un champ immense pour l'activité humaine. Pour en tirer le maximum du rendement, l'enseignement «colonial» des ingénieurs devient indispensable. Le même besoin se fait sentir, évidemment, en ce qui concerne la préparation des contremaîtres et ouvriers.

En Angleterre, on peut dire que l'orientation coloniale est

donnée depuis l'école primaire. Et dans les grandes colonies comme l'Australie, le Canada, la Nouvelle Zelande, l'Afrique du Sud ou les Indes, les nombreuses écoles industrielles et agricoles, primaires et secondaires, et les Universités où l'on forme des ingénieurs pour les ponts et chaussées, la mécanique, l'électricité, l'agriculture, la silviculture et les mines, sont, déjà depuis des années, les pépinières d'où sort une bonne partie du personnel qui va, à travers le monde, mettre en marche toutes ces entreprises minières, agricoles, forestières et de transformation des produits du sol et du sous-sol, qui font de l'Empire Britannique le colosse formidable qu'il est aujourd'hui, à tous les points de vue.

Nous allons les trouver, les ingénieurs et contremaîtres anglais, dans les contrées les plus diverses. On les voit à Malaya à fabriquer du papier, à conduire des batteuses de riz et à diriger l'exploitation des mines de charbon et des célèbres mines d'étain qui fournissent, à elles seules, un tiers de la consommation mondiale ; ils coupent des bois, exploitent des charbonnages, recherchent le pétrole, les diamants et l'or, à Sarawak ; on va les rencontrer à Burma, dans les mines de pétrole et les gisements de plomb, d'argent, de rubis, de zinc et de wolfram — de Burma sont sorties d'énormes quantités de ce produit pendant la guerre, pour la fourniture du tungstène.

Ils dirigent des sucreries à Mauritius, et des mines de pétrole, en Palestine ; ils vont à ménager la Jourdan, pour en tirer de la force motrice, de l'éclairage et des irrigations.

Ce sont les mêmes qui construisent le barrage de Makwar, sur le Nil Bleu, au sud de Khartoum, ce qui permettra la culture de 100.000 acres de coton dans le cours de deux ou trois ans, c'est-à-dire, une production annuelle de 80 à 100.000 balles de première qualité ; ils font les deux cents milles du chemin de fer du Thamian a Kassala, qui va permettre l'écoulement facile des produits du delta intérieur ; et ils dirigent, au Soudan encore, des exploitations de oleagineux et de très importantes fermes d'élevage.

Pour les ingénieurs agricoles et leurs assistants, la Nyasaland constitue un champ d'activité très intéressant, avec ses exploitations de tabac, de coton, de thè, de sizal, de riz et de maïs.

Au Tanganyika, en outre des exploitations agricoles : sizal,

coton, coprah et café, on va encore retrouver les ingénieurs et contremaîtres anglais dans des exploitations de pierres précieuses, comme les pierres de lune, les agates, les tourmalines et les topazes ; les richesses du sous-sol de Kenya se présentent comme un débouché intéressant pour leur activité ; et si l'on va à Chipre, par exemple, on les voit à la tête des fabriques du tissu, de coton et de soie ; ils y travaillent aussi dans les mines d'amiante, et les exploitations forestières sont une des richesses de cette île fameuse qui a été, à travers les siècles, le théâtre de quelques pages émouvantes de l'histoire de notre race et de notre civilisation. Les mines de cuivre qui, depuis l'antiquité, avaient rendu fameux le précieux cadeau de Antoine à Cleopatra, sont encore aujourd'hui, sous la direction d'un personnel technique très compétent, une des richesses les plus intéressantes de l'île de Chypre.

En Nigeria, ils coupent des bois et exploitent des plantations et des usines d'égrenage de coton ; ils traitent les palmistes et dirigent des usines de préparation de l'huile ; ils plantent le cacao et dirigent des exploitations forestières et d'élevage.

Dans la Côte d'Or, les plantations de cacao occupent la première place dans l'économie de la colonie ; mais on trouve aussi des ingénieurs et des contremaîtres anglais dans les exploitations forestières et dans les mines d'or et de manganèse.

La Rhodesie est un champ formidable pour l'activité des ingénieurs agricoles, et, plus encore, dans la Rhodesie du Nord, pour les ingénieurs des mines : Il y a les mines d'or dont l'exploitation était déjà, à ce qu'il paraît, connue des Phéniciens ; l'amiante, le chrome et la mica y sont produits en d'énormes quantités ; les prospecteurs anglais y ont découvert aussi des diamants et du plomb.

Ils surveillent des exploitations forestières et des plantations de coton, cacao et canne à sucre à Honduras, et de tabac et de café à Jamaïca. En Guyane, ils font des exploitations de oleagineux, de résine et, tout dernièrement, de riz, et dirigent des plantations de coton à Fiji.

Toutes ces richesses, éparpillées par toute la terre et qui ne demandent qu'à être savamment cueillies et transformées, quelle matière première pour l'activité des ingénieurs ! Et nous ne voulons pas parler des grandes colonies comme le Canada,

L'Australie, la Nouvelle Zelande ou l'Union Sud Africaine, déjà arrivées à un haut degré de développement, grâce à un effort dans lequel les ingénieurs et contremaîtres ont eu une part des plus brillantes.

Il y a au Canada plus de 40.000 milles de chemins de fer à vapeur et presque 2.000 de chemins de fer électriques; 1.600 milles de canaux sont soigneusement entretenues pour la navigation, 120 milles desquels sont des canaux artificiels; il y a plus de 50.000 milles de lignes télégraphiques et, en 1923-24, il y avait déjà environ 950.000 téléphones, sur un réseau de presque 2.400.000 milles de longueur.

Dans la province de Ontario, la mise en profit des chûtes du Niagara a permis l'installation de 750.000 HP. et une nouvelle installation de 250.000 HP. est déjà en construction. A Quebec, la forêt couvre une surface de 130.000 acres et l'industrie de la pâte à papier qui en dérive, est très importante; à New Brunswick on a commencé déjà l'exploitation des gisements de charbon, argent, plomb, cuivre, fer et manganèse, qui s'y trouvent en de grandes quantités; et les mines de la British Columbia, quoique leur exploitation soit encore au premier stage, ont déjà produit en 1921, presque 900.000 dollars.

En Australie il y a déjà près de 27.000 milles de voie ferrée construites, et plus de 600 milles de tramways, la presque totalité desquelles est électrique. Le 30 juin 1923 il y avait dans la Communauté de l'Australie 172.000 voitures automobiles diverses.

Le valeur totale de la production minière de New South Wales, en 1923, a été de 14 millions de livres sterling, l'industrie minière employant cette année là, un total 27.767 ouvriers. Et dans cette même année, la puissance totale installée dans les usines de la province, était déjà de près de 614.000 HP.

A Victoria, en 1923, le nombre d'usines installées était de 7.096.

À South Australia, la valeur totale de la manufacture a été, en 1923, de plus de 23 millions sterling.

Les exploitations forestières à Queensland sont très importantes—leur production en 1923 est montée à une valeur de 4 millions sterling, et les scieries employaient, à elles seules, plus de 4.000 ouvriers.

Western Australia, dont la surface est plus grande que la

moitié de la Russie d'Europe, possède des mines d'or qui ont produit, en 1923, plus de 500.000 oz., et des mines de plomb, cuivre, étain et charbon.

A New Zealand on exploite en large échelle des mines de charbon et, en plusieurs districts, il y a de l'or, d'alluvion ou dans le quartz, et son extraction constitue une des principales industries locales.

L'Union Sud Africaine, c'est déjà l'agriculture en grande échelle, mais ce sont surtout les diamants, l'or, le charbon et, encore, l'argent, l'étain et le cuivre. En 1923, l'Union a produit de l'or dans une valeur de 34 millions de livres sterling aproximativement, et des diamants dans la valeur de plus de 6 millions sterling. Le manque de marchandises étrangères a contribué énormément pour le développement de l'industrie locale—Parmi les nouvelles industries installées dernièrement dans la Colonie, figurent les suivantes : fabrication de l'alcool industriel, du carbure de calcium, du sulfate d'ammonia, manufactures en cuivre, etc.

La Colonia a déjà presque 11.000 milles chemins de fer et, dans ses ports où, en 1923, sont entrées près de 4.400 bateaux, les services sont une merveille d'organisation.

Les Indes Anglaises ont produit plus de 19 millions de tonnes de charbon en 1923 ; depuis, elle n'a fait que augmenter.

Le production du pétrole cru est montée de 19 millions de galons en 1897 à 299 millions en 1923.

Il y a aux Indes 48 millions de hectares de terrains irrigués.

Le travail le plus varié s'offre inépuisablement partout : Des routes à percer et des voies ferrées à construire, dans des forêts vierges où les lianes laissent à peine passer les rayons du soleil ; des arbres gigantesques, si gros que dix hommes peuvent quelquefois à peine leur embrasser le tronc, et qu'il faut arracher, couper, scier et transporter vers des marchés lointains ; des traits de terrains, à perte de vue, offrant aux tracteurs, à la charrue et aux semences, leurs entrailles fécondes ; des métaux et des pierres précieuses qui dorment enfouies dans le sol, et qu'il faut amener à la surface ; des usines à installer pour le traitement de tous ces produits, là où il n'y a que

la brousse et une population la plupart des fois presque au premier stage de la civilisation.

Tout cela met devant les yeux une série de problèmes les plus divers. L'activité, tout débordante qu'elle soit, des élèves des écoles d'ingénieurs, y trouvera moyen de se déployer dans la vie large, libre et pleine d'initiative que les colonies lui offrent.

Parmi tous ces problèmes, ceux des transports et de la main d'oeuvre occupent une place primordiale.

Au Congo, par exemple, la main d'oeuvre devenant plus rare à mesure que le pays se développe, les colons belges sont amenés à étudier constamment le moyen de la remplacer par des installations mécaniques. Les résultats obtenus sont déjà très intéressants.

Ainsi nous voyons l'Union Minière du Haut Katanga, par exemple, apporter à ses installations de Panda des améliorations presque continuelles, et c'est très curieux de voir le nombre considérable d'indigènes que, de ce fait, ont été libérés, pouvant conséquemment être employés dans d'autres travaux.

Les installations de Panda sont dignes d'être vues. L'usine de concentration traite, en vingt quatre heures, 4.000 T. de minerais de cuivre. Toutes les opérations de concentration, broyage et manutention, sont aujourd'hui faites mécaniquement.

On a libéré 300 indigènes par l'adoption de wagons-trémies de 28 T. et wagons-culbuteurs de 12 m³, à freinage et culbutage à air comprimé.

Les travaux d'excavation sont faits au moyen de pelles à vapeur. Une pelle de 2 m³ de capacité de godet extrait par jour 600 T. de minerais et stériles, et économise 250 à 300 indigènes.

La Cie. possède 10 pelles en travail ; donc, une économie totale de 3.000 indigènes.

Le transport des minerais se fait aussi automatiquement. Un convoyeur automatique transporte par jour 3.500 T. à 4.000 T. de minerais, et ne nécessite en tout que trois ou quatre surveillants noirs. Combien de main d'oeuvre épargnée, rien que de ce fait-ci !

Dans les mines de diamants que la Société Forestière et Minière du Congo, connue sous le nom de «Forminière», pos-

sède dans le Kasai, on a déjà beaucoup fait dans le sens de mécaniser toute l'exploitation. Et c'est ainsi que les cribles basculants primitifs pour le lavage et classement des graviers, remplacés ensuite par des bacs à secousses rudimentaires, ont été substitués par des «trommels» et des «pans», d'abord manuels et, plus tard, électriques.

Le triage des diamants qui était manuel, va être fait par séparation électro-magnétique.

L'épuisement des mines, fait d'abord au moyen de pompes chinoises, après par des chalenges et des pompes à diafragme, a ensuite été fait par des pulsomètres à vapeur ; aujourd'hui il est assuré au moyen de pompes centrifuges électriques.

En ce qui concerne le transport du gravier, comme on est loin des paniers en fibre adoptés il y a douze ans, transportés sur la tête des nègres et qui ne pouvaient contenir qu'une dizaine de litres de gravier ! On les a remplacés, d'abord, par des écuelles en acier qui évitaient que les porteurs fussent éclaboussés des eaux argileuses qui s'écoulaient des paniers ; plus tard, on a adopté des caisses-civière dont le transport nécessitait deux hommes à peine, ce qui augmentait déjà notablement le rendement.

On a encore épargné un homme en transportant les caisses-civière sur chassis de brouettes. L'adoption, en 1921, des transports en wagonnets d'une capacité de 120 litres et des monte-charges élevant les wagonnets jusqu'au dessus de la grille de chargement des appareils et les déversant automatiquement ; la suppression du transport à bras en rampes, le remplaçant par des transports par courroies, ou remorque des wagonnets par cables trainants—ont permis de libérer plusieurs milliers de nègres jusqu'alors occupés à transporter des charges maxima de 15 ou 20 K^{es} chacune !

Si, de l'industrie minière, l'on passe à celle de la culture du coton, nous voyons que, pour égrener 1.000 T. de coton par mois, il faut, avec l'égrenage à bras, 1.150 hommes ; 110 hommes sont suffisants pour l'égrenage mécanique.

C'est grâce à cette orientation que la Compagnie Cotonnière Congolaise, par exemple, peut déjà traiter plusieurs milliers de tonnes de coton dans ses 24 usines d'égrenage, et va encore installer, dans l'année courante et la prochaine, 28 autres usines dotées du matériel le plus moderne.

La Société Anonyme des Huileries du Congo Belge, dans laquelle est intéressée dans une large proportion la célèbre firme de savonnerie «Lever Brothers», de Port Sunlight, cherche par tous les moyens à économiser de la main d'oeuvre, par l'introduction de méthodes industrielles dans la fabrication et le transport de l'huile de palmes et des noix palmistes. L'économie réalisée est considérable. Quelques chiffres sont suffisants pour le démontrer :

Tandis que, par la* méthode indigène, avec une extraction à 8 pour 100, pour la récolte des fruits, leur transport à l'usine, la fabrication de l'huile, et son transport aux dépôts, on avait besoin de 1.015 journées de travail par tonne d'huile, avec les méthodes industrielles ce nombre est réduit à 234, l'extraction étant poussée à 18 pour 100.

Il y a donc une économie, par tonne d'huile, de 781 journées de travail. Pour les 12.418 tonnes que la Stè Ame. des Huileries du Congo belge a exportées l'année dernière, cela représente une économie de 9.698.458 journées de travail, soit, sur la base de trois cents jours de travail par an, 32.328 travailleurs libérés. On a ainsi réduit la main d'oeuvre de 77 pour 100, tout en assurant l'extraction d'une quantité d'huile de plus du double, pour la même quantité de fruits.

Les chiffres par tonne de noix palmiste sont aussi éloquents. Avec les méthodes indigènes de concassage et triage à la main, la récolte et transport des noix, leur concassage et triage et le transport aux dépôts, nécessitent, par tonne, 265 journées de travail. Les méthodes industrielles de concassage et triage mécanique ont permis de réduire ce chiffre à 117. Pour les 54.607 tonnes exportées l'année dernière, les méthodes industrielles adoptées représentent une économie de 8.081.836 journées de travail, ou le travail de 26.940 indigènes pendant tout un an.

La culture du riz commence à être très répandue dans la province occidentale du Congo. Le décorticage de 18.000 T. de riz brut, donnant 12.000 T. de riz commercial, exige chaque année un travail continu de 12 à 15.000 femmes, pendant trois mois. Quelques installations mécaniques son déjà en route pour le Congo. Pour montrer la réduction de main d'oeuvre que cela va représenter, il suffit de dire qu'une batteuse mécanique

peut parfaitement traiter 45 T. de riz par jour et ne nécessite qu'un personnel très réduit.

En ce qui concerne le travail du sol, l'adoption de la machinerie s'impose de plus en plus. Pour labourer 2 hectares par jour à la houe, il faut 200 hommes. A la charrue, 2 hommes suffisent. Dans le labour par tracteur, un homme fait trois hectares par jour très facilement ; si l'on adopte un tracteur exécutant le labourage et hersage combinés, un seul homme fait facilement quatre hectares par jour. On n'a pas besoin de rien ajouter à l'éloquence de ces chiffres.

Le portage est certainement le plus grand problème dans toutes les exploitations coloniales. Là, aussi, la parole sera aux ingénieurs. L'ouverture de routes par des procédés modernes, adoptant des pelles à vapeur pour l'extraction et un système bien organisé d'évacuation des terres, permettra d'éviter les détours continuels des chemins indigènes et l'adoption de moyens de transport perfectionnés et économiques. Si l'on tient compte qu'il faut quarante hommes pour transporter une tonne en un jour, on peut facilement s'imaginer l'énorme absorption de main d'œuvre que représente dans la colonie, rien que le portage de sa production.

Avant la construction du chemin de fer, un trafic de 2.000 T. sur la route des caravanes du Bas Congo, employait 1.200.000 hommes-jours, soit 4.000 hommes permanents ; la durée du trajet était de 25 jours et le prix était de 4 frs. par T. kilomètre.

Aujourd'hui, un trafic de 200.000 T. emploie 4.500 hommes ; la durée du trajet est de trois jours, et le tarif à la descente est de 0,15 frs. par T. kilomètre. Ce trafic nécessiterait, par les moyens de portage anciens, 120.000.000 d'hommes-jour, soit 400.000 hommes permanents. La construction du chemin de fer a donc amené une économie de main d'œuvre de 395.000 hommes.

Dans la même ordre d'idées, le chemin de fer du Katanga cherche par tous les moyens à améliorer le rendement de la main d'œuvre indigène. Il y est arrivé déjà d'une façon intéressante. En 1914, le nombre total de T. transportées a été de 366.595, correspondant à 42.904.987 T. km. Le nombre total d'indigènes employés a été de 1.150, correspondant à 3,13 indigènes par 1.000 T. transportées. En 1914, le nombre de T. transportées est montée à 2.644.886, correspondant à 278.689.662

T. km. Le nombre total d'indigènes employés a été de 4.214, ce qui correspond à 1,59 indigènes par 1.000 T. transportées. L'économie réalisée a donc été de 49 pour 100.

Il est intéressant de donner quelques exemples d'amélioration du rendement. Ainsi, tandis que le déchargement à main des wagons de 35 T., occupait six hommes et exigeait 60 minutes, le déchargement automatique du même wagon n'occupe que deux hommes pendant 10 minutes. L'économie réalisée a donc été de 94 pour 100. Dans le département Voies et Travaux, la mise en service de concasseurs de pierres à ballast à grande production a amené une économie considérable. Un homme produit en huit heures de travail 0,5 m³ de ballast. Un concasseur desservi par 10 hommes produit en huit heures 330 m³. L'économie de main d'œuvre réalisée est donc de 98 pour 100.

En ce qui concerne le matériel, l'administration du chemin de fer du Katanga est arrivée par l'emploi du frein à vide et l'augmentation de la puissance de ses locomotives, à des économies intéressantes. Tandis qu'avec le frein à main, le nombre d'indigènes nécessaire pour la conduite d'un train était de 13, il est réduit à six, avec le frein à vide. L'économie est donc de 53 pour 100.

La réduction de la main d'œuvre répartie par chaque mille tonnes brutes transportées, du fait de la remorque de trains plus lourds rendue possible par l'augmentation de la puissance des locomotives, a été de 47 pour 100.

Une économie de main d'œuvre importante a été aussi réalisée par l'installation de machines outils perfectionnées dans les ateliers du chemin de fer.

Il est à signaler que la création d'une école professionnelle dans chaque service a amené une amélioration très sensible du rendement des travailleurs, permettant d'en réduire considérablement le nombre.

La construction, dans des conditions économiques, d'un large réseau de routes, est un des problèmes des plus importants dans les colonies, et dont la résolution incombe aussi aux ingénieurs. Ces routes doivent être construites d'après le trafic auquel elles sont destinées, une attention spéciale devant être apportée à la construction, pour qu'elle résiste aux pluies, que

dans les régions intertropicales surtout sont déluviennes. Le travail de construction des routes est une corvée que les indigènes habituellement regardent avec la plus grande réticence. D'autre part, le mouvement de grandes masses de terre pour l'ouverture des routes demande une main d'œuvre considérable, s'il est fait par des méthodes primitives. Au Congo, l'emploi d'une machinerie moderne est déjà courant dans ces travaux. Ainsi, pour la transformation de la ligne de Matadi à Leopoldville, la Société Africaine de Construction est arrivée aux chiffres suivants : un groupe de 44 nègres, travaillant un an (310 jours) par les moyens usuels, soit pelles, pioches, wagonnets et voies Decauville, extrait d'une tranchée environ 24.500 m³ de terre.

Le même nombre de nègres, avec pelles à vapeur, locomotives, wagonnets et voies Decauville, extrait 93.000 m³, soit quatre fois plus.

Pour extraire et évacuer 300 m³ de terre par jour sur un chantier sans pelles à vapeur, la Société Africaine de Construction nécessitait 50 wagonnets, 50 brouettes, 1.000 m. de voie, 100 pelles et 100 pioches. Le personnel était de 231 hommes, dont 200 pour extraction, charge et transport des terres, 20 pour l'entretien des voies et 11 chefs d'équipes. Sur un chantier avec pelles à vapeur pour extraire et évacuer les mêmes 300 m³ de terre par jour, la Société Africaine de Construction emploie une pelle à vapeur, 2 locomotives, 30 wagonnets, 1.600 m. de voie, un réservoir pour l'alimentation de la machine, une pompe et 500 m. de canalisation d'eau. Le personnel indigène est le suivant : 3 machinistes, 3 chauffeurs, 4 serre-freins pour les wagonnets, 2 hommes pour manoeuvrer la pompe, 2 autres pour transport du bois de chauffage, 7 hommes pour la manoeuvre des wagons vides, 2 pour le remisage de la terre, 20 pour l'entretien des voies et décharge des terres et un chef d'équipe, soit en tout 44 hommes. L'économie est donc de 81 pour 100.

Le problème des transports au Congo préoccupe sérieusement, non seulement les Compagnies de transports elles-mêmes, mais beaucoup d'autres entreprises, qui attachent à cette question la plus grande importance en vue de l'écoulement facile de leurs productions.

La «Forminière», par exemple, dont les transports en 1918

étaient effectués par les moyens les plus primitifs, des caravanes de porteurs faisant les 140 km. de trajet de Charlevill à Tchikapa et des piroges à pagayeurs quand le fleuve le permettait, a obtenu une première réduction dans le prix des transports par l'installation en 1921 de camions de trois tonnes, trainés par 18 à 20 bœufs. Ensuite les automobiles d'une tonne sont venues ; en même temps, cette Société a mis en service sur le Kasai des remorqueurs à faible tirant, grâce auxquels il a été possible de remplacer, presque totalement, le transport par piroge. La «Forminière» a aujourd'hui un service de 42 petites camionnettes. Evidemment, tout cet outillage de transport mécanique nécessitait la création de routes bien conditionnées et l'établissement, pour le passage des fleuves, de ponts ou bacs transporteurs.

De Charleville à Makimbi, le terrain étant sablonneux, il était impossible de transporter plus de 800 k. par camionnette. On s'imagine les pertes qui résultaient de ce fait lorsqu'il s'agissait de transporter jusqu'à 300 T. par mois sur un parcours de 100 km. La consommation en essence et en lubrifiants, ainsi que l'entretien des camionnettes, sont devenus tellement coûteux qu'on a construit un chemin de fer entre ces deux points, le service y étant assuré par des locomotives brûlant du bois.

L'année courante, la «Forminière», dans le but de réaliser des économies de main d'œuvre, va employer le charbon de bois comme combustible, en remplacement du bois, et des moyens de chargement mécaniques. L'économie qui en résultera est très grande. Il suffit de dire que l'emploi du charbon, permettant de supprimer les coupes de bois, libérera pour d'autres occupations 2.600 indigènes.

En outre, si l'on compare le nombre d'hommes nécessaires pour charger un tender et le temps pris à faire ce chargement, on voit que, au lieu de six hommes pour le bois, on n'a besoin que de trois pour le charbon. Et le temps de chargement, que pour le bois est de 30 minutes, est réduit à 15 minutes avec le charbon. L'économie de main d'œuvre qui en résulte est de 95 pour 100.

En 1920, il n'y avait presque pas de routes carrossables. Cinq années après, 1.200 km. de routes sont construits.

Dans les lignes de la Régie, le chargement à main des trains a été remplacé par le chargement automatique, ce qui a permis

de réduire à quatre hommes les dix hommes qui composaient l'équipe d'un train. Le matériel roulant vient d'être muni d'un système d'attelage automatique, dans le but de diminuer le personnel indigène dans la formation des trains.

Encore, dans le même ordre d'idées, on va créer une centrale hydroélectrique de 500 HP. qui rendra libres 400 coupeurs de bois et 80 chauffeurs et mécaniciens.

L'Union Minière procède progressivement à l'équipement de chaudières au charbon pulvérisé, ce qui va lui permettre de libérer 200 indigènes, travaillant actuellement aux chaufferies; d'utiliser les « fines » du charbonnage de la Luena, et de libérer plus de 700 indigènes travaillant actuellement aux coupes de bois.

La Société des Huileries du Congo Belge envoie déjà les fruits des palmes à l'usine par des moyens mécaniques: chemin de fer ou bateau. Mais dans le but d'économiser encore de la main d'œuvre, les fruits sont envoyés en vrac, d'où une considérable économie dans le transport. Il suffit de dire que sur le Chemin de Fer Matadi-Kinshaha, l'introduction très prochaine du transports en vrac par rails soulagera le chemin de fer du transport annuel de 36.000 fûts de 500 l. chacun.

On a fait des études comparatives très sérieuses sur le prix de revient de la T. kilométrique par différents moyens de transport: camions à essence, camions à gaz pauvre, chemin de fer à voies étroites, roadrails, etc., le tout dans le but de réduire au minimum les charges des transports et la quantité de main d'œuvre à employer.

Il serait facile de montrer, en peu de mots aussi, le travail intensif que les français et les hollandais exécutent dans leurs colonies et le rôle si important que leurs ingénieurs ont dans cette œuvre.

Mais il nous semble que la thèse que nous nous sommes proposés de présenter est largement démontrée déjà.

Pour un pays comme le nôtre, d'une population métropolitaine de 6 à 7 millions à peine, et dont, conséquemment, les ressources en hommes sont très limitées, avec un empire qui fait du Portugal la troisième puissance coloniale, et où le problème de la main d'œuvre se présente déjà en plusieurs cir-

constances, il est évident qu'il nous faut industrialiser de plus en plus, et le plus vite possible, l'exploitation du sol et sous-sol de nos colonies, de façon à la rendre plus rapide, plus facile et meilleur marché.

De nouveau la lutte se prépare, et sa violence dépassera certainement, de beaucoup, celle de la guerre d'où le monde vient à peine de sortir.

Il faut que nous soyons préparés. La victoire appartiendra à ceux qui sauront l'être. Avec ou sans guerre, les peuples arriérés sont destinés à succomber les uns après les autres.

Les colonies portugaises sont toutes susceptibles d'un large avenir.

L'industrie des conserves de poissons, par exemple, pourrait prendre dans nos colonies de Angola et Cap Vert un énorme développement. La mer, très poissonneuse, ne manquerait pas avec la matière première la plus variée. Cette industrie est tout à fait à l'état embryonnaire, les pêcheurs se limitant à préparer, assez mal d'ailleurs, du poisson pour vendre aux indigènes. Cette préparation est si imparfaite que toutes les compagnies coloniales savent bien qu'il n'y a pas un seul chargement dont on ne soit pas forcé d'inutiliser une bonne partie. Une préparation soignée augmenterait considérablement le valeur de la marchandise.

Angola, S. Thomè, le Congo belge, la Guinée, l'Afrique occidentale française, la Sierre Leone, la Côte d'Or et l'Afrique du Sud constitueraient des marchés de premier ordre pour cette industrie. Mais il faudrait qu'elle fut organisée sous une orientation scientifique qui lui a complément manqué jusqu'à présent.

La Guinée est, elle toute, d'une richesse agricole remarquable. Servie par un réseau fluviale et maritime très développé, les transports y sont complètement assurés de la façon la plus économique. Les terrains d'humus y abondent; l'eau potable ne manque nulle part; partout, les palmiers (*Ellocis Guinensis*) par millions. Si l'on tient en considération que la production annuelle de chaque palmier est de environ 4 k. d'huile et 8 k. de coco, on peut bien évaluer l'énorme richesse que cela représente.

Que faudrait-il alors? Des capitaux, et plus encore une orientation scientifique dans les exploitations. C'est le rôle des ingénieurs. Et tout le travail qui soit entrepris sans une forte préparation technique, ne représente qu'une perte de temps, d'argent et d'opportunité.

Il faut que nous, les portugais, nous nous mettions bien dans la tête que cette préparation technique a été la principale raison des succès coloniaux d'autres pays, et des nôtres aussi, d'ailleurs.

S. Thomè en est bien la preuve. Ses installations son modélaires. Et tout le monde connaît la haute cotation du cacao de S. Thomè sur les marchés européens.

Angola, dont on a tant parlé dernièrement, et si souvent, d'ailleurs, avec une si grande injustice, est une des plus riches contrées du monde. Sa grande diversité de climats, suivant les latitudes et aussi les altitudes, permet les cultures les plus variées, depuis les cultures tropicales sur la rive gauche du Congo et à l'enclave de Cabinda, jusqu'aux fruits d'Europe à Mossamedes.

Le blé trouve, dans les vastes terrains des plateaux, un champ magnifique; le coton vit admirablement à Malange. Le tabac, n'attend qu'une orientation scientifique dans sa culture. Les palmiers laissent en plusieurs endroits pourrir par terre leurs fruits si riches, par manque d'usines d'extraction de l'huile de palme et de coconote. Partout, des plaines immenses, des forêts riches en bois les plus variés, qui n'attendent qu'à être exploitées.

Angola possède déjà plusieurs milliers de kilomètres de routes carrossables. Mais combien de milliers d'autres à construire encore!

Dans le Mayombe portugais on trouve des forêts vierges où les bois les plus couteux abondent; ils auraient sur les marchés d'Europe un débouché très rémunérateur. Mais il faut ouvrir les routes, il faut arracher les arbres, il faut les scier, il faut les transporter.

Les transports ne sont pas couteux, étant donné le réseau fluviale qui sert la région de Cabinda; monter une scierie, même en pleine brousse, ce ne serait pas difficile; des capitaux, ils n'auraient pas besoin d'être très grands pour monter une exploitation forestière. Ce qui manque, ce qui a presque

toujours manqué jusqu'à présent, c'est la préparation technique de ceux qui veulent l'entreprendre.

Ce n'est pas facile d'être un bon ingénieur forêstier. Une route à construire c'est toute une serie de problèmes qu'il faut resoudre pour que les transports par cette route soient les plus faciles et les moins couteux possible. Arracher un arbre? Il faut savoir le faire pour que le travail soit rapide et bien terminé. Ce n'est pas une chose que tout le monde sache faire a priori. La preuve en est que le Gouvernement belge a ouvert, il y a bien peu de temps, un concours, avec primes, pour le constructeur qui présentat un meilleur appareil pour arracher les arbres au Congo. Dans toutes les exploitations, quel que soit leur but, sol ou sous-sol, le défrichage du terrain est essentiel.

Angola peut produire d'énormes quantités de canne à sucre, de maïs, de fibres, de café et de caoutchouc. Les cultures du thé, du lin et du cacao y semblent possibles aussi en certaines régions.

Les richesses du sous-sol sont énormes, à ce qu'il parait. On exploite déjà les diamants; on va exploiter le cuivre et le charbon; et le pétrole, pour le quel on procède à de serieuses recherches, semble pouvoir devenir une des plus intéressantes possibilités de la colonie.

L'élevage du bétail, scientifiquement organisé, peut faire de l'Angola le fournisseur de toute la South Afrique, du Congo et même du Portugal.

Les ressources agricoles et minières de Moçambique sont universellement connues. Sur les rives du Zambeze, du Pungue et du Buzi au centre de la colonie, à Inhambane, Gaza et Lourenço Marques au sud, et à Angoche, Moçambique et Nyassa au nord, des centaines de milliers d'hectares sont déjà en pleine exploitation; dans le district de Lourenço Marques, une grande entreprise sucrière a été crée par les mêmes que quelques années avant avaient constitué la Inhambane Sugar Estates, dans le district de Inhambane; quatre autres grandes-fabriques sont exploitées par la Sena Sugar Factory et par la Compagnie du Buzi, sur les bords du Buzi et du Zambeze. L'élevage du bétail est fait en grande échelle, surtout par les Compagnies de Mozambique et de Zambezia; les plantations de sizal de ces deux Compagnies et celle de la Compagnie du

Borôr et de la Société du Lugela grandissent tous les ans ; la Compagnie du Borôr possède plus d'un million de cocotiers dans une de ses plantations, la plus grande du monde ; les plantations de tabac, coton et sizal de la Compagnie Zambezia occupent plusieurs centaines d'hectares ; la région d'Angoche, dont l'exploitation on peut dire être encore à son premier stage, semble offrir de très intéressantes perspectives ; Porto Amelia, dans les territoires de la Compagnie du Nyassa, est un des meilleurs ports de l'Afrique orientale, quelque chose comme celui de Lobito pour la côte occidentale africaine ; il semble avoir du pétrole dans la plaine de Inhangela, dans le district de Inhambane ; les oléagineux sont une des grandes richesses de la colonie, et leur exploitation est très loin encore d'atteindre le développement dont elle est susceptible ; il y a des gisements miniers très importants dans les territoires des Compagnies de Zambezia, de Moçambique et de Nyassa.

Avec la fécondité de son sol, les possibilités de son sous-sol et les ports qu'elle possède, parmi lesquels Lourenço Marques (Delagoa Bay), occupe une place si important dans l'économie de l'Union Sud Africaine, Moçambique est destiné à un large et prospère avenir.

Timor, notre petite colonie de l'Océanie, est aussi très intéressante. Le café, les palmiers, le riz, le coton, le tabac et la canne à sucre, sont les cultures principales. On procède à des essais de plantations de cacao et à l'élevage du bétail.

Que de travail à faire encore dans toutes ces colonies, où l'on peut dire que la besogne n'est que ébauchée à peine !

On a beaucoup fait déjà, il est vrai. Mais il est bien triste de constater que presque toutes les grandes entreprises sont dirigées par des techniciens étrangers ! Il es bien rare de rencontrer un ingénieur portugais à la tête d'une entreprise coloniale dans les colonies... portugaises. Manque de patriotisme ? Non. A ceux qui travaillent aux colonies, y risquant tous les jours leur vie et leurs capitaux, on ne pourra jamais leur faire une telle accusation. La raison est uniquement dans le manque de personnel technique portugais qui veuille se dédier aux exploitations dans les colonies.

L'éducation *coloniale* des ingénieurs n'existe pas encore chez nous.

Nous ne savons pas ce qui se passe dans les colonies espagnoles car le peu de temps dont nous avons pu disposer n'a pas été suffisant pour obtenir des renseignements à ce sujet. Mais quelle que soit la situation pour les colonies espagnoles, le monde est si grand et on y a tant à faire, que partout où une activité consciente et illustrée se présente, elle sera bien accueillie. Les ingénieurs espagnols, électriciens, agriculteurs, forestiers, miniers, ou des ponts et chaussées, pourront trouver toujours dans les colonies espagnoles ou d'un autre pays, un débouché presque sans limites. La place que les ingénieurs et contre-maîtres anglais ont conquise dans le monde entier ne provient que de leur préparation spécialement dirigée vers les exploitations coloniales.

Quel champ magnifique pour l'activité de l'ingénieur ! Montage d'usines de transformation des produits les plus variés ; installations électriques, centrales, lignes de transport et distribution, etc. ; transports fluviaux dans les conditions les plus diverses ; construction de routes, de ponts, de magasins, de maisons, etc. ; exploitations agricoles, forestières et minières. Quel vaste champ pour toutes les branches de la science d'ingénieur !

Le travail ne manquera pas ; travail intensif, pour lequel toutes les heures de la vie suffiront à peine. Tous les jours de nouveaux problèmes se présentent dans ces pays, où la nature a été si prodigue à offrir à l'humanité des richesses inouïes.

Seule l'application progressive de la science peut réaliser cette œuvre gigantesque. Tout y est à faire et ceux qui, sans peur de l'avenir et en connaissance de cause, se mettent bravement à la besogne, sont sûrs de réussir.

Ce grand esprit de nos jours, Ford, dont l'exemple au travail est des plus brillants, dit, dans un livre à propos de son œuvre, quelques mots qu'il serait bien utile d'afficher dans toutes les écoles :

1. *Quand on a peur de l'avenir, quand on craint un échec, on limite ses efforts. Un échec n'est que l'occasion de renouveler une tentative avec plus de sagesse. Il n'y a pas de honte dans un échec honorable. La honte c'est d'avoir peur d'échouer.*

2. *Regarder toujours devant soi, penser sans cesse à de*

nouvelles tentatives, cela crée un état d'esprit qui rend toutes choses possibles.

3. *Les emplois ne manqueront jamais pour les hommes capables. Un homme de valeur est celui qui est capable de réaliser.*

J'aimerais bien voir ces paroles et les idées qu'elles représentent, gravées bien profondément dans les cerveaux et dans les cœurs de tous les élèves de nos écoles pour leur donner la confiance en eux-mêmes, la foi dans l'avenir, le nerf et la résistance, qui sont les conditions indispensables du succès dans la vie.

La science a encore beaucoup à faire dans ce terrain. Tous les jours on découvre de nouvelles matières premières dont il faut chercher et perfectionner l'utilisation ; de nouveaux problèmes de mécanique surgissent ; de nouvelles applications pratiques de la science, à l'étude desquelles les ingénieurs de toutes les branches sont appelés.

VOEUX PROPOSES

L'exploitation des pays coloniaux occupant une place chaque jour plus importante dans l'économie mondiale, nous avons l'honneur de vous proposer d'approuver les vœux suivants :

1. Que, dans les futurs Congrès conjoints des Associations Espagnole et Portugaise pour le Progrès des Sciences, une section soit spécialement dédiée aux travaux dans les colonies. Des mémoires devront être présentés sur des utilisations nouvelles des matières premières coloniales, améliorations introduites ou à introduire dans leur traitement actuel, etc.

2. Que, soit dans les écoles techniques élémentaires, soit dans les écoles techniques supérieures, une attention spéciale soit donnée à l'application, dans les colonies, de toutes les connaissances y enseignées, et cela pour toutes les branches de la science de l'ingénieur, industrielle, minière, forestière et agricole.

A cet effet, les professeurs dédieront chaque année un certain nombre de leçons à l'étude des matières premières d'origine coloniale et leur transformation.

Les professeurs chercheront à exemplifier la matière enseignée par des visites : a) A des jardins coloniaux, où les élèves

puissent apprendre à connaître les richesses forestières et agricoles des colonies ; b) A des musées de minéralogie où les minerais des contrées exotiques occupent déjà une si grande place ; c) A des usines de transformation des produits coloniaux, pour donner aux élèves la notion de l'utilité pratique des matières enseignées, etc.

Les projections cinématographiques auront une place importante dans cet enseignement.

A ce propos, il est peut être utile de signaler que les colonies anglaises usent les films comme un des moyens les plus puissants de leur propagande. Le Gouvernement de l'Australie, par exemple, offre gratuitement au public tous les après-midi des séances très intéressantes dans sa magnifique installation de Australia House, sur le Strand, à Londres.

Et une importante expédition cinématographique, avec le concours du Ministère des Colonies et des autorités locales, se dirigera sous peu vers le Congo Belge.

Elle y réalisera une série de films, dont le premier sera la reconstitution de l'exploration fait par Stanley, en 1875. Ce film sera présenté à l'occasion du 40^e anniversaire de la fondation de l'État Indépendant du Congo, et les meilleurs artistes du Cinéma sont appelés à y «tourner» les principaux rôles.

On crée ainsi dans le peuple belge le «sentiment colonial», sans lequel in n'y a pas, il ne peut pas avoir, de «pays coloniaux».

3. Il serait à souhaiter que l'on facilitât aux meilleurs élèves des écoles techniques élémentaires et supérieures, la visite, pendant la période scolaire, et accompagnés de leurs professeurs, d'une colonie, tout au moins. Le goût pour les entreprises coloniales se développerait ainsi plus facilement.

Pour les professeurs aussi, ces visites seraient très utiles.

Tout cela, qu'il s'agisse de simples ouvriers ou de futurs directeurs de grandes entreprises, servira pour leur montrer l'oeuvre gigantesque que l'humanité a encore à réaliser, et qu'un seul moyen existe pour la mener à bout : le travail ; un travail persévérant, intelligent et honnête.

Car, s'il est vrai, comme dit Pasteur, que, de tous les peu-

ples, les plus grands seront toujours ceux qui se distingueront le plus par l'intelligence et la pensée, il est vrai aussi que l'avantage restera à ceux qui sauront, avec une plus parfaite connaissance des secrets de la science, en réaliser plus heureusement les applications pratiques.

Mai, 1925.

A MATEMÁTICA EM PORTUGAL
NO PRINCÍPIO DO SÉCULO XIX

L. WOODHOUSE

CONFÉRENCIA DA SEXTA-FEIRA DO DIA 11 DE MAIO DE 1925

SALA DE AULA DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS

MEUS SENHORES :

Não é sem uma emoção intrinsecamente sentida que venho aqui hoje para dar cumprimento ao meu mandato.

Ao levantar a voz nesta quadra da minha Universidade de Coimbra, a imaginação me acorda todas estas recordações que tam profundos traços abrem na duração de quarenta e seis longos tosta do sono, para de momento, viram de novo os tempos d'outra, descuidados e felizes, os tempos involuntários de uma sociedade distante.

Deixa-me observar por momentos na Rússia ridendo de que revivem esses serenos dias passados, evocar com pungentes lembranças tantas inteligências dispersas e quietas... como isso é natural como é humano!

Mas afastados estes devaneios de fantasia, ao ardejar para a realidade, eu reconheço que as minhas palavras meem de ser, primeiro que tudo, palavras de carinho e de gratidão para esta gloriosa escola—alma mater—próvida em espirital, nunca esquecida, por cuja prosperidade eu faço os meus sinceros votos.

Nesta Universidade, fonte do pensamento português, a qual me prende enternecido affecto filial, seguiu-me curso, porisso a vossação me impõe o grato dever de recordar quanto da acti-

Nota: Esta conferencia constituiu o primeiro trabalho de la Sección de Ciencias Matemáticas del Congreso de Coimbra.

Les professeurs cinématographiques auront une tâche importante dans cet enseignement.

A ce propos, il est peut être utile de signaler que les colonies anglaises ont les films comme un des moyens les plus puissants de leur propagande. Le Gouvernement de l'Australie, par exemple, offre gratuitement au public tous les après-midi des séances très intéressantes dans sa magnifique salle d'Opéra de Nouvelle-Hollande, sur le Strand, à Londres.

Et une importante expédition cinématographique, avec le concours de Ministres des Colonies et des autorités locales, se dirigera sous peu vers le Congo Belge.

Elle y réalisera une série de films dont le premier sera la reconstitution de l'expédition faite par Stanley, en 1875. Ce film sera présenté à l'occasion du 40^e anniversaire de la fondation de l'Etat Indépendant du Congo, et les meilleurs artistes du Ciné sont appelés à y interpréter les principaux rôles.

On croit ainsi dans le peuple belge le sentiment colonial, sans lequel on n'y a rien, à ne peut pas avoir, de pays coloniaux.

Il serait à souhaiter que l'on facilitât aux meilleurs élèves des écoles techniques élémentaires et supérieures, la visite, pendant la période scolaire, et accompagnés de leurs professeurs, d'une colonie, soit au moins. Le goût pour les entreprises coloniales se développerait ainsi plus facilement.

Pour les professeurs aussi, ces visites seraient très utiles.

Enfin, ce qu'il s'agit de simples ouvriers ou de futurs entrepreneurs de grandes entreprises, servira pour leur montrer l'œuvre gigantesque que l'humanité a encore à réaliser, et qu'ils ont eux-mêmes contribué pour la mener à bout : le travail, un travail productif, intelligent et benoîte.

Car, s'il y a une œuvre du Peuple, que de tous les pro-

A MATEMÁTICA EM PORTUGAL NO PRINCÍPIO DO SÉCULO XIX ⁽¹⁾

P O R

L. WOODHOUSE

PROFESSOR DA UNIVERSIDADE DO PORTO

(Sesión del 15 de junio de 1925.)

MEUS SENHORES :

Não é sem uma emoção intensamente sentida que venho aqui hoje para dar cumprimento ao meu mandato.

Ao levantar a voz nesta quadra da velha Universidade de Coimbra, á imaginação me acodem todas essas recordações que tam profundos traços abrem no coração de quantos nesta linda terra do sonho, plena de encantos, viram decorrer os tempos d'outrora, descuidados e felizes, os tempos inolvidaveis da sua mocidade distante.

Deixar-me absorver por momentos na ilusão ridente de que revivem esses serenos dias passados, evocar com pungentes saudades tantas imagens dispersas e queridas... como isso é natural! como é humano!

Mas afastados estes devaneios da fantasia, ao acordar para a realidade, eu reconheço que as minhas palavras teêm de ser, primeiro que tudo, palavras de carinho e de gratidão para esta gloriosa escola—*alma mater*—próvida mãe espiritual, nunca esquecida, por cuja prosperidade eu faço os mais sinceros votos.

Nesta Universidade, fonte do pensamento português, á qual me prende enternecido affecto filial, segui o meu curso, porisso o coração me impõe o grato dever de recordar quanto ela auxi-

(1) Esta conferencia constituyó el discurso inaugural de la Sección de Ciencias Matemáticas del Congreso de Coimbra.

liou a formação do meu espirito, quanto devo aos meus antigos mestres, alguns figuras prestigiosas da sciencia, quase todos desaparecidos, que benévolos me dispensaram proveitosos conselhos e inculcaram na alma o alento e estímulo que me permitiram levar a termo, com algum exito, o curso que aqui vim procurar.

Dois destes, cuja vida Deus permita que se prolongue ainda por largos anos, aqui os venho encontrar: são os dois venerandos e distintos vultos do alto professorado da nossa terra, snres. doutores Julio Henriques e Souto Rodrigues.

A ambos envio as minhas respeitadas saudações.

E cumprido este devêr, outro se impõe: manifestar aos estimados hóspedes de hoje o nosso apreço e a nossa justificada simpatia.

Mais de uma vêz me tenho encontrado a trabalhar de colaboração com professores da nobre Espanha, e desse convívio, embora rápido, me ficaram, como a outros ficaram tambem, fundas e perduraveis impressões.

A sua alta cultura, a afabilidade e a franqueza com que na sua pátria nos tem acolhido conquistaram a nossa admiração, a nossa estima, o nosso reconhecimento.

Nos presentes eu saúdo, lamentando a falta de outros cujas relações muito aprecio, com sincera admiração, a sciencia espanhola.

* * *

Não vae longe o tempo em que, perdidas velhas tradições dum intercâmbio que levara ás cátedras da universidade salmantina mestres portuguezes e para Coimbra trouxera outros daquele afamado centro de cultura scientifica, um afastamento tam completo como injustificado profundamente separava a vida intelectual de duas pátrias pelas quais se reparte a vasta península ibérica.

São decorridos porém alguns anos desde que um rasgado e franco movimento de simpatia se tem levantado contra este isolamento que a inércia ía indefinidamente prolongando, e hoje os dois povos, herdeiros de tradições gloriosíssimas, nas quais se divisa um comum esforço civilizador, servindo o mesmo ideal e acalentado pela mesma fé religiosa, querem e procuram aproximar-se e conhecer-se.

Constatada esta nova fase das nossas relações, seria injustiça desconhecer quanto, para atingi-la, se deve á actividade e á iniciativa das Associações para o Progresso das Sciencias, espanhola e portugueza.

Aproveitar, por conseguinte, estes momentos de convívio para dar aos nossos vizinhos e auxiliares nesta obra de cooperação intelectual, hoje nossos hóspedes, qualquer noticia que possa fixar impressões, embora ligeiras, do nosso movimento científico, quer no presente, quer no passado, parece-me ser empresa não de todo vã, mas antes perfeitamente concorde com a finalidade das nossas Associações.

Tais foram os motivos que me levaram, em outras ocasiões análogas a tratar primeiro, em concisas palavras, da organização actual do nosso ensino matemático universitário, proporcionando aos nossos vizinhos o conhecimento aproximado dos nossos progressos e porventura de algumas das nossas aspirações e, mais tarde, a traçar algumas linhas do quadro interessante dos primeiros anos do notavel período do renascimento das sciencias exactas em Portugal no crepúsculo do século XVIII.

Consintam-me hoje, meus senhores, que—obedecendo mais uma vêz aos mesmos intuitos, e animado sempre pelo natural sentimento de amôr ás nossas coisas, tantas vêzes descuidadas ou diminuidas—eu ceda ao impulso que me convida a continuar a realização deste acto de justiça : erguer do esquecimento e trazer para a clara luz do dia alguma coisa do labôr esquecido, do esforço e do engenho, muitas vezes inegavel, de um grupo de homens que pertenceram a uma geração que não merece o quase total olvido em que caiu no seu próprio país, nem o desconhecimento absoluto que a seu respeito existe entre estranhos.

Desta maneira se completará o que, em outra ocasião, embora imperfeitamente, deixei esboçado.

A par desse quadro, outrora delineado com traços porventura frouxos e apagado colorido, mas que recorda uma ridente vida nova plena de promessas surgindo inesperada e que se intensificava desde a reforma dos estudos matemáticos, ao entardecer do século XVIII, até que ele espira, se colocará agora est'outro, o de uma vida científica que, activa no principio do século XIX, havia atingido o apogeu e ia já declinando para de todo se extinguir dentro de poucos anos, entorpecida primeiro e finalmente aniquilada sob a pressão de acontecimentos que

profundamente abalaram a sociedade portugêsa, estancando-lhe por completo as fontes vivas de toda as energias vitais.

Abrangem os dois esboços a actividade de algumas poucas décadas, período curto, mas não falho de interesse.

Eu creio, portanto, meus senhores, que, se quizerem ter a condescendencia de me acompanhar na jornada que vou emprender—e farei curta—através das páginas amarelecidas de alguns velhos tomos, uma e outra observação, pelo caminho, iremos fazendo que nos permitirão adquirir o convencimento de que, se a cultura matemática desses dias não atingiu entre nós o brilho intenso e o forte relevo que, por esse mesmo tempo, alcançava na França, na Alemanha, na Italia e na Inglaterra, se apenas de longe e modestamente um limitado grupo de geómetras portugêses acompanhava esse notavel impulso construtivo, algum valor revela todavia o sua acção, e não merecem o total abandono em que se afundaram os nomes de não poucos homens cujos trabalhos contribuíram para honrar o pensamento portugês.

* * *

Se intentarmos seguir a evolução dos conhecimentos matemáticos no nosso país desde os tempos remotos, em que a custo se descortinan apenas alguns ténues vestígios deste ramo do saber, até aos tempos modernos, convirá, dentro deste extenso período, que se espraia por cinco séculos de historia pátria, isolar e delimitar algumas épocas distintas mais ou menos interessantes.

A' primeira se poderá marcar principio pelos derradeiros anos do século XIV para terminar quando é remodelada a Universidade portugêsa na ocasião da sua transferencia de Lisboa para Coimbra em 1537, reinando D. João III.

E' o período da sciencia balbuciante, rudimentar, cultivada com fins naturalmente utilitários, adulterada pelos preconceitos e quimeras nesse tempo dominantes.

Ajusta-se este período aos primeiros tempos das descobertas e das conquistas, quando no país acordava o génio empreendedor, irrequieto e indagador dos primeiros nautas que se propunham descortinar o que por ventura se ocultaria para além do oceano das bandas do ocidente, ou reconhecer até onde se prolongaria a costa negra, explorada até então a curta distan-

cia e defendida pelas trevas que a fantasia ardente e a imaginação fecunda dos homens do már criavam e povoavam de entidades misteriosas com cujo poder hostil seria necessario arcar.

Ao espirito superior e culto do Grande Infante estava destinada a gloriosa missão de contribuir scientificamente para a solução desse problema interessantíssimo da descoberta das terras ignotas.

E na escola de Sagres, colhendo informações mais ou menos vagas que o seu espirito reflectido depurava, e valorizando os meios de que dispunha, organiza os trabalhos e dá alento as iniciativas.

A arte de navegar devia pois merecer cuidados particulares e constantes.

Ora os conhecimentos náuticos não podiam prescindir de rudimentares conhecimentos astronómicos e matemáticos.

Esta cultura comprimia-se se porém dentro de moldes estreitos, quase sempre conspurcada por preconceitos e fantasias.

O cosmógrafo repartia a sua atenção pelos horóscopos quiméricos e pelos problemas úteis.

A astrologia, que então gosava de alto favôr e incontestado crédito, intervinha até com autoridade em actos officiais importantes, como aconteceu em 1433, por ocasião da aclamação de El-Rei D. Duarte, quando ao cosmógrafo judeu se afigurou descobrir no céu presságios funestos e que, na verdade, mais tarde—notavel coincidência—acontecimentos futuros haviam de confirmar.

Não obstante estas impurezas que maculavam a sciencia do tempo, o impulso dado a navegação, e que se reflecte nas sciencias correlativas, não afrouxa.

Ao cair do século XV ficava aberto o caminho marítimo da India, empreza grandiosa, que não poderia ter realidade, alheia da de conhecimentos náuticos e astronómicos, cujo progresso jamais fora desacompanhado em Portugal desde a iniciativa fecunda de D. Henrique.

Por estes tempos, é criada por D. João II a Junta de Matemáticos e Astrónomos que cultiva e aperfeiçoa a sciencia herdada e da qual fez parte o celebre judeu Zacuto, professor salmantino, cujos estudos e trabalhos serviram de base ao cálculo dos regimentos náuticos dos quais os pilotos se utilizavam.

Em resumo, durante estes anos propícios o espirito aven-

tureiro da grei, apoiado em bases científicas, embora infiltradas pelos prejuizos astrólogicos correntes, dá cumprimento a uma missão extraordinária e as sciencias matemáticas e astronómicas realizam apreciáveis progressos.

Passemos ao segundo período do desenvolvimento da matemática em Portugal, durante o qual os conhecimentos mais se libertam de preconceitos, as quimeras se vão dissipando e a sciencia pura se afirma notavelmente.

E' neste período que se destaca uma figura de estranho relêvo: Pedro Nunes, o notavel e possivelmente o único algebrista das Espanhas.

Nasce este géometra de preclaro engenho, vulto eminente da sciencia, no ano de 1502 e, contráriamente ao que a tantos homens de valor invulgar tem acontecido, os seus trabalhos científicos foram, durante a sua vida, apreciados e os seus serviços aproveitados e remunerados.

Foi cosmógrafo de El-Rei D. João III e a sua reconhecida competencia conquistou-lhe uma cadeira na Universidade, que então tinha a sua séde em Lisboa e teve-a depois em Coimbra, quando em 1537 os Estudos Gerais foram transferidos da capital para esta última cidade. Aqui, com singular brilho, professou a sciencia matemática do tempo, depois do seu regresso de Salamanca, nesses dias, luminoso centro de larga e merecida fama.

Não foi Pedro Nunes um simples cosmógrafo, como o fôram outros, aos quais interessava apenas o aspecto utilitário das applicações astronómicas á arte de navegar. Dela se ocupa com singular elevação, porventura superior ás necessidades e á cultura rude dos simples pilotos.

No seu tratado de álgebra expõe as recentes conquistas deste ramo da análise, então nascente, e discute e critica as soluções que a álgebra da Renascença tinha realizado.

Pedro Nunes deixou discipulos de certo merecimento; alguns honraram o mestre, mas a sua escola pouco lhe sobreviveu.

Depois da malfadada jornada d'Africa, em que El-Rei D. Sebastião perece, a pátria entra na agonia.

Tudo se amesquinha, tudo se corrompe e a alma nacional deixa-se esmagar pela fatalidade que a subjuga. Dissolvem-se todas as energias, e com élas e sciencia nascente dissolve-se tambem. Inaugura-se então um período tenebroso que lento se irá arrastando até final do século XVIII.

Raros são os nomes que, durante o perpassar de tam largos anos, se divisam merecedores de registo no campo das sciencias matemáticas, cujo ensino denuncia tambem igual penúria e o mesmo abandono.

E' certo que no quadro dos estudos da Universidade reorganizada, na ocasião da sua transferencia para Coimbra, eram incluídas cadeiras onde seriam lidas a geometria de Euclides e a teoria dos planetas; mas o pouco favôr de que taís conhecimentos gozavam, o desprestígio que os fizera relegar para plano secundário, afastaram ouvintes o desinteressaram mestres, acontecendo que estas cadeiras se conservaram por vêzes abandonadas durante largos períodos.

Deixemos portanto esta época de prolongada e dolorosa decadencia, época pobre e estéril, e transpondo todo o século XVII, e grande parte do século XVIII, atinjamos o fim de tam em sombrado período, por completo destituído de interesse.

* * *

Chegamos á era de 1772. Depois de largos anos de trevas e de entorpecimento, durante os quais a cultura matemática se debatera amesquinhada, ilumina-se finalmente o horizonte e uma salutar reacção se opéra. Fôra confiado o poder a um estadista de não vulgar envergadura, com notórios defeitos, mas enérgico, a quem se deve o alto serviço de concorrer eficazmente para o levantamento das sciencias exactas em Portugal. Esse homem notavel, o marquês de Pombal, teve a fortuna e a habilidade de encontrar e chamar a sí colaboradores competentísimos que lhe permitiram realizar uma reforma da Universidade de Coimbra que valorizou o ensino das sciencias naturais e das sciencias matemáticas.

Eu arredar-me-ia por certo, e muito, do meu programa se, neste momento, cedesse a tentação deveras sedutora de aproveitar o ensejo o me detivesse alguns momentos a falar da organização previdente e minuciosa dos estudos na Universidade renascida em 1772, se procurasse confronta-la com outras remodelações menos cuidadas e menos ponderadas que mais tarde entre nós se realizaram. Esse confronto seria interessante e seria elucidativo, mas eu não devo quebrar o compromisso tomado de ser breve, afastando-me para tam longe do meu assunto. Recordarei apenas que a parte do estatuto consagrada ás sciencias

exactas se deve á sábia orientação organizadora do célebre matemático português José Monteiro da Rocha, um dos primeiros e dos mais notáveis mestres da nova Faculdade de Matemática da Universidade reformada.

Dele pouco direi. Também ficará na penumbra outra individualidade relevante desta época: José Anastacio da Cunha, espirito sagaz e, como aquêle, professor da Universidade, embora durante curto período, seguidamente á reforma pombalina.

A análise da obra de um e de outro levar-me-ia para além do campo de investigação, cujos limites eu ha pouco tracei.

De resto, este estudo está proficientemente feito por uma grande autoridade. Que poderia eu acrescentar ás notas e comentários com que são arrancadas da sombra e analisados pelo sábio mestre e meu querido amigo Dr. Gomes Teixeira estas duas figuras prestigiosas duma época interessante?

Doutros falarei, porventura de menos larga envergadura, mas que também cultivaram as matemáticas com apreciavel exito na alvorada do século XIX.

E' certo que, para acumular elementos de informação que permitissem avaliar com plena segurança a actividade científica revelada durante estes anos e traçar dela um quadro que pretendesse ser completo, seria mister examinar ampla e minuciosamente tudo quanto podesse ilucidar-me, dentro e fóra das escolas e das colectividades destinadas á investigação científica.

Na impossibilidade de a tudo isto recorrer para este despretençioso estudo, que importa seja ligeiro, tomarei como indice, o qual aliás julgo bem valioso e suficientemente elucidativo, a exemplo do que em outra ocasião também pratiquei, a actividade científica cuja documentação se acumula em publicações que refletem a vida duma corporação, fundada seguidamente á reorganização da Universidade e na qual é licito esperar vêr concentrados os valores científicos da época.

Refiro-me á Academia Real das Sciencias, fundada em 1779, e ás suas memórias.

Aos primeiros trabalhos publicados até fim de século XVIII farei leve referencia, pois que neste momento vou ocupar-me principalmente do labôr científico que se encontra disperso pelos volumes das Memórias da Academia publicados desde o principio do século XIX.

Entre os nomes que subscrevem os primeiros e mais apreciáveis trabalhos académicos do fim do século XVIII avulta um : José Monteiro da Rocha, e entre os ensaios por ele publicados destacarei os seguintes :

Uma memória que versa t \hat{e} ma geométrico. Nela se resolve, por métodos rigorosos e por métodos aproximados, o problema do cálculo do volume de um sólido de revolução cuja f \acute{o} rma corresponde á f \acute{o} rma dos toneis.

Outra memória sobre astronomia. Trata *do Problema do cálculo das órbitas dos cometas*.

Este trabalho é um dos mais completos e mais notáveis deste géometra. Exp \tilde{o} e um método que tem por fim o cálculo dos elementos de uma órbita cometaria parabólica, apoiado em três observações. Notam-se fundas analogias com o conhecido método de Olbers, tendo este sido publicado posteriormente ao de Monteiro da Rocha. O trabalho do astrónomo português é de 1782 e o de Olbers foi publicado em 1797.

Stockler foi um dos académicos mais distintos do período do ressurgimento matemático nacional. Filósofo, pedagogista e matemático, é autor de numerosas publicações. Espero poder um dia tentar um estudo da obra desta individualidade interessante.

Entre os seus ensaios académicos encontro dois em que se versa o método das fluxões. A escola dos analistas inglêses, que durante muito tempo se isolara da escola continental, conservava ainda o prestígio que lhe infundiam alguns nomes consagrados.

Não admira pois que esse método tivesse ainda simpatias e preferencias entre géometras portugêses.

Em um destes trabalhos, Stockler afirma direitos de prioridade sobre ideias expostas e que, pela mesma ocasião, eram expendidas por Jacques Bernoulli em um trabalho publicado nos *Anaes da Academia de Turin*. Não o verifiquei, mas não me dispenso todavia de em breve investigar este caso.

E' tambem interessante outra memória em que se ocupa de *Funções simétricas o productos infinitos*, na qual estuda certos desenvolvimentos em séries cujas somas efectua com um resultado que afirma não ser menos exacto do que aquele que Halley conseguira empregando fórmulas dadas em escritos publicados na revista *Philosophical Transactions*.

Travassos ocupa-se de mecânica. Publica uma memória sobre braquistócronas, determinando a sua equação quaisquer que sejam as forças solicitantes, tanto no vácuo como em meio resistente. Faz a critica de certas passagens da mecânica de Euler.

A José Maria Dantas Pereira se deve um curioso trabalho no qual encontro exposto um método para o cálculo das raizes fraccionarias e irracionais das equações algébricas, que coincide com o método de Horner, explanado nas álgebras inglêsas e publicado muito mais tarde.

A regra de Ruffini, auxiliar indispensavel do método de Horner, é substituida, no ensaio de Dantas Pereira, por outras regras, todas originaes do géometra portuguez.

Alguns outros trabalhos, mais ou menos interessantes e valiosos, eu poderia acrescentar aos já citados; mas não sómente a eles me referi em outra ocasião, tambem é tempo de iniciar o estudo do primeiro quartel de século XIX, período que hoje principalmente me interessa.

Recordarei primeiro alguns nomes :

Francisco Simões Margiochi.

Mateus Valente do Couto.

Francisco de Paula Travassos.

Damoiseau de Monfort.

João Evangelista Torriani.

José Cordeiro Feio.

Manoel Pedro de Melo.

E folharei agora as suas produções mais notaveis.

Começarei pelo *Cálculo das notações*.

São três as memórias que versam este assunto, subscritas por Margiochi, Valente do Couto e Travassos.

A teoria é apresentada e desenvolvida pelos dois primeiros, comentada e anotada pelo terceiro. Trata-se de formular, demonstrando-o á priori, um princípio basilar, geral e fecundo, o qual com facilidade permita estabelecer diversos teoremas de análise, embora complexos.

O plano é arrojado e á execução não é estranho nem o engenho nem alguma originalidade. Mas será atingido plenamente o fim proposto?

Recordarei primeiro os antecedentes do problema.

Encontraram os autores destes ensaios o motivo dos seus

estudos em uma conhecida observação de Leibnitz, feita por volta do ano de 1749, na qual se salienta a analogia das potencias com as diferenciais dos produtos e que, durante muito tempo, não despertou detida atenção aos géometras.

Mais tarde, em 1772, em uma das suas memórias da Academia de Berlim, referindo-se ás mesmas analogias das potencias positivas e negativas com as diferenciais e os integrais, observa Lagrange que estas particularidades de cálculo mereciam ser cultivadas, pois que poderiam ocasionar descobertas úteis e importantes da análise.

Finalmente Laplace, ocupando-se um pouco do mesmo assunto, propõe um método directo e simples para as descobrir, método que, mais tarde, Lorgna mostrou não satisfazer, porquanto essas analogias eram apenas verificadas á *posteriori*.

Nestes termos se encontrava o problema quando os nossos géometras, seduzidos por estas observações que proclamavam o interesse duma questão, para a qual todavia se não encontrara ainda solução satisfatória, quizeram tambem explorá-la e resolvê-la com os recursos do proprio engenho.

Eis a origem das três memórias. Vejamos agóra quais os resultados obtidos para resolver um problema, que tinha actualidade, estava longe de ser banal e se recomendava por nomenclaturas do maximo prestigio.

O primeiro que se occupa do assunto é Margiochi, segue-se Valente do Couto e finalmente Travassos esclarece e anota a doutrina, apontando cuidados e restrições para que se evitem falsas applicações.

Compreende-se de pronto que, tratando-se de um cálculo especial, tendo por objecto aplicar resultados formais estabelecidos por meio de regras demonstradas e expressos por símbolos de significado corrente, a outros resultados, por ventura não conhecidos, e de natureza absolutamente diversa, mas nos quais uma certa expressão formal pode resultar da primeira mediante uma diferente interpretação da notação empregada, não sómente esta tem de ser um elemento fundamental, mas importa ainda que um novo simbolismo convencional tenha de ser estabelecido, juntamente com princípios e regras, fixados no dominio duma superior abstracção.

A notação estabelece-a Margiochi adoptando os símbolos d , δ , f , Δ , Σ , V e R representativos de diferencial, integral, dife-

rença e soma finita e o que ele designa por variação e restituição ao estado primitivo.

Observa em seguida que estes símbolos introduzidos no jogo do cálculo ordinário se comportam como se foram verdadeiras quantidades, elementos de operações, regidas pelas leis reguladoras do cálculo algébrico: as leis comutativa, associativa, etc.

É assim levado o autor a estabelecer que toda a equação em que entram os símbolos pode ser substituída por outra duma diversa ordem, puramente convencional, imagen abstracta de operações que importa executar.

Nesta equação, toda composta de símbolos representativos de operações, são êles tratados como se fossem quantidades. Atingido o resultado ultimo, passam a recuperar o significado natural e primitivo.

Não há dúvida que tanto Margiochi como os outros dois géometras citados, fazendo uso destes princípios e empregando este cálculo especial, estabelecem um grande número de fórmulas e de teoremas com aparente facilidade.

Assim, por exemplo, eis, em dois traços, o esquema de uma das demonstrações. Trata-se da fórmula de Taylor e parte-se da equação

$$V \varphi(x) = \varphi(x + \Delta x),$$

a qual dá logar a esta outra:

$$V \varphi(x) = (1 + \Delta) \varphi(x),$$

e depois a

$$V^n \varphi(x) = (1 + \Delta)^n \varphi(x),$$

da qual se passa para a equação puramente simbólica

$$V^n = (1 + \Delta)^n.$$

O desenvolvimento, segundo a lei de Newton, leva finalmente ao resultado que se pretendia obter.

Não me deterei a pôr em relêvo quanto esta simplicidade formal briga com o rigor e quantas dificuldades dissimula.

É todavia certo que, em principios do século XIX, quando esta demonstração era elaborada, e talvez muito depois, ainda se encontravam largamente espalhadas e aceites no ensino cor-

rente do nosso país, e até fóra dêle, outras demonstrações cujo valor não lhe sobrelevava.

Em resumo, não obstante as anotações de Travassos que têm por fim orientar-nos sobre o verdadeiro sentido do método, eu creio que, quem tivesse de o empregar o faria com natural hesitação.

O raciocínio, desde certo ponto, cede o seu primado para dar lugar ao trabalho inconsciente duma verdadeira engrenagem que poderá nem sempre inspirar confiança. Quando percorri estes trabalhos, aliás dênunciativos de engenho e de originalidade, tive por vêzes a sensação de quem pairava no ár, entre névoas, perdidas as noções de altura e da direcção.

Margiochi, o primeiro dos autores citados ha pouço, nasceu em 1774 e foi aluno distinto da nova Faculdade de Matemática criada pela reforma pombalina. Teve vida movimentada, envolvendo-se, como tantos outros, nos acontecimentos políticos que resolveram o país no primeiro quartel do século XIX.

Pertenceu ao partido liberal e esteve emigrado em Inglaterra. Depois do triunfo da sua causa foram-lhe conferidas diversas distincções e ocupou na administração pública lugares importantes.

Espiritu culto, afeiçoado ás literaturas grega e latina, não desdenhava tambem as musas, cultivando a poesia a par da matemática, sciencia da sua predilecção.

Nas Memórias da Academia encontro, além do trabalho ha pouco mencionado, um ensaio sobre mecânica, outro sobre os fundamentos da algoritmia e finalmente um extenso e apreciavel estudo sobre a teoria das equações.

Nos *Fundamentos da Algoritmia* são estudades os principios do cálculo algébrico.

A certa altura as demonstrações não são em absoluto rigorosas. Sofrem um pouco dos vicios do tempo. Isto não quer dizer que Margiochi não reconheça a necessidade de não descurar certas questões delicadas tais como a convergencia das séries, detendo-se principalmente no exame das séries ordenadas segundo potencias de uma variavel e, neste ponto, as suas reflexões são regularmente correctas.

Assim define série convergente aquella em que a soma dos *ultimos termos* é menor do que qualquer grandeza que se proponha. Se a expressão não é impecavel o decurso das demons-

trações denuncia haver certo rigor e justeza na pensamento do autôr.

E' todavia certo que a palavra *limite* jamais e utilizada em qualquer parte do trabalho, e não poucas vêzes o seu emprego teria plena oportunidade. Este estudo deve ter sido composto nos primeiros anos do século XIX.

Mais tarde Margiochi refundiu e ampliou alguns dos seus trabalhos quando os incluiu nas suas *Instituições Matemáticas*, compendio de conhecimentos, abrangendo análise e geometria.

Tive o cuidado de examinar se nesta obra Margiochi teria modificado a sua exposição no capitulo em que se ocupa da teoria das séries. Não o fêz. A exposição obedece ás mesmas normas e, nas demonstrações, é invariavelmente dispensada a intervenção expressa da doutrina dos limites.

Duas palavras agora sobre o trabalho consagrado á teoria das equações intitulado *Memória com o fim de provar que não podem ter fórmulas de raizes as equações completas de grau superior ao 4.º*

Começa pela exposição da doutrina das funções simétricas.

Esta exposição merece alguns reparos, pois é fundada no emprego pouco legítimo da serie logarítmica.

A segunda parte é mais valiosa e mais interessante tambem.

Versa uma questão importante: a impossibilidade da resolução algébrica de equações de grau superior ao quarto.

Para este efeito Margiochi desenvolve previamente um método seu, inspirado nas doutrinas de Lagrange, em que a resolução da equação dada se torna dependente da resolução duma reduzida, cujas raizes são funções lineares das raizes da proposta e das raizes da unidade.

Este método uniforme e geral, aplicado a cubica, coincide em carta altura do seu desenvolvimento com o método de resolução de Lagrange. O mesmo acontece na sua applicação á equação do quarto grau. Mas o mesmo método de resolução algébrica torna-se impossivel quando o grau ultrapassa o quarto e deste facto se deve inferir, segundo Margiochi, a impossibilidade da resolução por meio de qualquer outro, pois que duas quaisquer expressões esquemáticas, susceptíveis de representar as raizes das equações resolueis algébricamente, ou são essencialmente as mesmas, ou, pelo menos, entre elas não ha contradicção fundamental.

Não parece sustentavel este raciocínio e falha portanto o valor probante que o autor lhe attribue, sem embargo do ensaio de Margiochi ser apreciavel e interessante.

Mateus Valente do Couto frequentou, como quase todos os geómetras do seu tempo, a Universidade de Coimbra. Foi official da arma de engenharia e professor da Academia Real de Marinha e da Academia dos Guardas Marinhas. Alem dos trabalhos impressos por ordem da Academia das Sciencias publicou outros em revistas estrangeiras. Assim o seu estudo *Fórmulas para o cálculo das precessões*, apresentado á Royal Astronomical Society de Londres, foi impresso em resumo por ordem desta sociedade.

Entre as memórias que vieram a publico por iniciativa da Academia de Sciencias encontra-se o trabalho intitulado *Comparação das fórmulas tanto finitas como de variações finitas e infinitesimas dos triangulos esféricos e rectilineos*.

O plano deste estudo é como segue : primeiro obtem as séries do seno, coseno, tangente e cotangente, ordenadas segundo as potencias do arco.

Em seguida estabelece fórmulas para o cálculo de diferenças finitas, as quais applica ao seno, ao coseno, etc. Feita esta preparação, segue-se a applicação aos quatro grupos de fórmulas usadas na resolução dos triangulos esféricos e dos triangulos rectilineos, terminando por analisar os erros cometidos, dentro de dados limites, que resultam de supôr rectilineos os triangulos esféricos.

Os processos empregados para obter os desenvolvimentos em séries consistem em admitir a possibilidades desses desenvolvimentos, calculando em seguida os coeficientes pelo método dos coeficientes indeterminados.

Em outra memória, Mateus do Couto trata da dedução filosófica das operações algébricas.

Damoiseau de Monfort, official de marinha e adjunto do Observatorio da Academia de Marinha, publicou uma Memória extensa sobre as *Variações seculares dos elementos de Palas e de Ceres*.

A pequena distancia destes planetas a Júpiter, a grande excentricidade e inclinação das suas órbitas provocam importantes desigualdades.

Pretende o autor do ensaio efectuar o desenvolvimento da

função perturbadora segundo as potencias e productos das excentricidades, de maneira que se obtenha uma aproximação sufficiente.

E claro que, para realizar o seu propósito, se vê obrigado a efectuar os extensos cálculos habituais neste género de análise. Para confirmar os resultados teóricos obtidos faz applicações numéricas, calculando por meio das suas fórmulas os movimentos anuais dos perihelios de Pallas e de Ceres.

João Evengelista Torriani é tambem autor de um trabalho em que é dada uma expressão geral que abrange os teoremas de Newton sobre as potencias das raizes das equações algébricas. Trata-se das conhecidas fórmulas por meio das quais é possível calcular as somas das potencias das raizes das equações algébricas em função dos seus coeficientes.

O autôr, deduzindo a sua fórmula geral, a qual comprende os casos de expoentes positivos e negativos, não sómente procura evitar raciocinios por indução, como igualmente dispensa o emprego, geralmente usado no seu tempo, de séries logarítmicas ou desenvolvimentos segundo a lei do binómio para expoente negativo. E fácil mostrar que os cálculos de Torriani se poderiam um pouco simplificar e abreviar. Nestas condições eu creio que a exposição do nosso autor poderia ser aproveitada com vantagem para o ensino.

Torriani tambem publicou uma memória sobre *Fórmulas de Wronsky para a resolução das equações*. Merece ser mencionada. Os trabalhos deste autôr tiveram, como se sabe, uma efémera, mas inegavel e intensa repercussão no mundo scientifico. Houve perante o seu alcance um movimento de hesitação.

A Academia das Sciências, tendo noticia do opusculo publicado em 1812 por Wronsky, no qual este apresentava as fórmulas com as quais pretendia resolver o problema geral das equações algébricas, sem todavia as acompanhar da indispensavel prova, propôs a sua demonstração.

Torriani occupou-se do problema, mas, reconhecendo a impossibilidade duma demonstração, aproveitou a oportunidade para salientar a insubsistencia da doutrina que é refutada no seu estudo. Torriani revela-se géometra reflectido, capaz de uma análise funda de assuntos tam delicados como este.

E' um trabalho sem dúvida apreciavel. Torriani, pertenceu á arma de engenharia e foi professor da Academia de Marinha.

A maior parte das memórias e ensaios de que me tenho occupado foram publicados até 1812. Depois começa a acentuar-se nova decadencia. São raros os trabalhos notaveis.

José Cordeiro Feyo, antigo professor da Escola Politécnica de Lisboa, occupa-se da dedução analítica das principais fórmulas da trigonometria esférica; Manoel Pedro de Melo, que foi professor da Universidade de Coimbra, escreve sobre binomias, mas, como observei, os trabalhos têm interesse secundário, aos assuntos escolhidos falta elevação, por outro lado, as obras, até mesmo de categoria inferior, vão escasseando.

O núcleo de géometras que haviam dado brilho e valor a actividade académica dissolve-se, e novo período de declínio se inaugura até que, alguns anos depois, vencida mais esta crise, um grande nome havia de inaugurar nova época e levantar alto o prestígio da sciencia matemática portugueza: Daniel Augusto da Silva.

* * *

Meus senhores:

A análise desenvolvida e minuciosa, mas por esse motivo demorada, de todas as publicações que citei, e de outras que, por ser breve, omito e se encontram dispersas pelos tomos das Memórias da Academia Real das Sciencias, publicados desde 1770, até cerca de 1818, levar-me-ia para longe, para mais longe do que me é lícito ir, arriscando-me a abusar demasiado da benévola atenção que me é dispensada.

Todavia de quanto tenho dito alguma coisa, creio eu, se poderá concluir em apoio da tese que anunciei e traduz a minha convicção de que esta quadra da historia dos conhecimentos matemáticos em Portugal, desde o seu renascimento após a reforma da Universidade de Coimbra em 1772, até aos fim do século XVIII e depois nos primeiros anos do século XIX até que as perturbações políticas, profundas e constantes, acabaram por desagregar e dispersar os elementos vitais da sciencia matemática portugueza, não é de todo falha de interesse, não é vã nem estéril, embora seja curta.

E é curta, porque as causas perturbadoras da tranquila e livre expansão da nossa vida scientifica bem cedo se manifestaram, logo desde o alvorecer do século XIX até que de todo a asfixiaram.

Em 1807 inaugura-se um período doloroso da nossa historia que se prolonga até 1834.

Naquêlê ano os exercitos de Bonaparte invadem o país pela primeira vez. Em 1808 produz-se uma reacção e o invasor afasta-se, mas para logo regressar.

Com effeito 1809 e 1810 acarretam as calamidades de novas invasões. Retira-se finalmente o inimigo, mas a luta não cessa e até 1814 se prolonga a guerra peninsular.

A' catástrofe das incursões napoleónicas seguem-se agora os anos tórvos das desordens e dos conflitos internos, as discórdias, a luta civil enfim, que nós retalha e enfraquece desde a revolução de 1820 até que, em 1834, triunfa a causa do partido liberal.

Durante estes largos anos de convulsões e abalos de toda a ordem, de agitações constantes, a actividade científica forçosamente decêe e esmorece, e nas escolas, até por vêzes durante largos períodos, ela se paralisa. Nos anos de 1810 e 1811, de 1828 a 1829 e de 1831 a 1834, a Universidade de Coimbra mantem-se encerrada.

Ha professores que abandonam as cátedras e se expatriam.

A Academia das Sciencias que, nos ultimos anos do século XVII e ainda ao despontar do século XIX, havia manifestado apreciavel vigor e prometia prosseguir afirmando a sua vitalidade e consolidando o seu prestígio, revela tambem os mesmos sintomas de esgotamento e de decadencia.

Algunos dos seus membros, envolvidos na luta, abandonam a pátria, as produções académicas rareiam, os assuntos são, em geral, menos selectos, menos elevados, menos interessantes.

E' a plena decadencia, e ela vae prosseguindo sempre, até que em 1834 é normalisada a vida nacional.

Foi sem dúvida breve este período de actividade do qual me tenho occupado; foi breve, e como o recordei, foi sempre agitado e em absoluto desfavoravel a uma serena e fecunda expansão scientifica.

Constatadas estas circunstancias dificeis, derivadas dum ambiente perturbador, no meio do qual trabalharam os nossos géometras do princípio do século XIX, cumpre ainda—antes de pôr o remate nesta resumida exposição, e para que seja possivel um juizo sintético, quanto possivel imparcial e justificado do mérito destes homens e do alcance da sua obra—atentar na extensão

e nas tendencias da cultura matemática, naquela época de transição do século XVIII para o século XIX, nos países mais adiantados da Europa.

Em poucas linhas se traça desse movimento um ligeiro esboço.

No fim do século XVIII, a obra de Newton era relativamente recente, pois que o grande geómetra viveu até 1727, e por igual o eram as obras de outros notáveis geómetras da escola analítica inglesa.

Esta escola pretendia já por esse tempo abandonar o isolamento tradicional em que vivera e aproximar-se da escola continental.

A obra de Leibnitz, que faleceu em 1716, a dos primeiros Bernoulli, a de d'Alembert e a de d'Euler, podiam considerar-se recentes.

Lagrange, que desaparece em 1813, e Laplace em 1827, eram autores contemporâneos, e grande parte das suas investigações não tinham ainda visto a publicidade quando a Academia das Sciencias foi fundada. A primeira edição da *Resolução Numérica das Equações* é de 1769 mas, completada com notas, de 1798.

A geometria moderna mal principiava a despontar.

Monge e Carnot realizavam as suas primeiras investigações e Poncelet ainda não tinha vindo ao mundo.

Certos ramos da análise não passavam ainda do período embrionário. Assim as séries, frequentes vêzes empregadas, e das quais os nossos geómetras usaram largamente, eram muitas vêzes utilizadas, como se este algoritmo obedecesse ás leis elementares que dominam os simples polinómios. Os cuidados de que hoje se cercam e as regras especiais que as regem só mais tarde haviam de ser formulados.

Cauchy e Gauss nasceram nos derradeiros anos do século XVIII e Abel sómente no principio do século immediato.

Muitas teorias de álgebra estavam apenas esboçadas, outras ainda não eram criadas.

Não pode porém dizer-se que esta ramo de análise estivesse no seu período de constituição, entrava já no principio duma notavel fase da sua expansão e do seu aperfeiçoamento, interessando então vivamente os geómetras.

E, traçado este breve quadro, poderemos talvez agora con-

densar em resumida síntese e apreciar com alguma imparcialidade o valor e a extensão da obra dos nossos géómetras e avaliar e compreender as suas preferencias.

Pouco interesse lhes mereceu a geometria.

Posso citar apenas a memória de Monteiro da Rocha sobre o problema da medição de toneis.

A mecânica não constitue tambem assunto de acentuada predileção.

Encontro apenas dois trabalhos dedicados a questões desta ordem: uma memória versando a doutrina das braquistócronas, seguida de comentários sobre algumas passagens da mecânica de Euler e outra estudando a teoria de composição das forças.

A escola analítica inglêsa, que pelos fins do século XVIII começava a renunciar ao seu isolamento, merece-lhes alguma atenção. Existem duas memórias, pelo menos, tendo por tema o cálculo das fluxões.

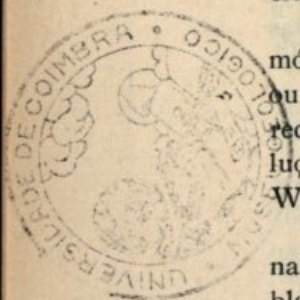
A astronomia foi sempre sciencia dilecta entre nós. São numerosos os trabalhos sobre astronomia prática e astronomia teórica. Ela fornece tambem matéria para a bela memória de Monteiro da Rocha, e mais tarde para o extenso estudo de Damoiseau de Monfort.

Todavia os temas que mais interesse despertam entre os nossos géómetras foram colhidos no campo do análise algébrica. São numerosos os trabalhos desta género e alguns possuem mérito e denunciam não sómente espiritu matemático como faculdades criadoras.

A tendencia generalisadora manifesta-se em numerosas memórias. As investigações mais ou menos profundas, explorando ou criticando altas questões não deixam de aparecer. Bastará recordar o ensaio de demonstração da impossibilidade da resolução algébrica das equações e a refutação das doutrinas de Wronsky.

São frequentes as tentativas para obter demonstrações originaes, e até métodos novos para a resolução de importantes problemas—questões que se reconhece não serem muito diversas d'outras mais tarde propostas como originaes e divulgadas por géómetras estrangeiros, naturalmente desconhecedores das investigações portuguezas.

Ha ensaios que revelam originalidade de concepção; são abstrações porventura dificeis de sustentar hoje e de utilizar sem



ofender o rigor matemático, mas reveladoras de espirito construtivo.

A muitos destes trabalhos poderemos agora, é certo, opôr faceis reparos, principalmente sob o aspecto da precisão, mas tais defeitos não eram raros em trabalhos da época, e publicados até sob a égide de nomes consagrados.

Em resumo, meus senhores, se não vieram aqui assistir—e tal nunca pretendi—ao desenrolar imponente duma obra grandiosa, expressão superior do génio matemático, temos, creio eu, visto passar perante nós parte do produto modesto duma actividade apreciavel, na qual se divisam provas nítidas de indiscutíveis aptidões, claramente definidas, e muitas vêzes até traços firmes denunciando interessante originalidade.

Alfredo de Musset, romântico da primeira metade do século passado, o poeta inspirado das *Nuits*, que sob formas sedutoras encantava, e ao mesmo tempo envenenava um pouco com o seu scepticismo fino e elegante, a alma sonhadora da mocidade do meu tempo, a qual se sentia já abalada pelas fórmulas negativas duma estéril filosofia, em um dos seus graciosos poemas, querendo, com irónica modéstia, afirmar desdenhosamente o personalismo, álias bem definido da sua obra, dizia: *Mon verre est petit, mais je bois dans mon verre.*

Pois bem: os géometras portuguezes do período do nosso renascimento matemático, como êle, poderiam tambem perfilhar tais palavras e grava-las fundo, como divisa, na portada modesta da sua modesta escola.

Não lhes devemos, é certo, uma volumosa obra.

Não realizaram trabalhos clara e fundamente marcados pelo cunho indelevel do génio, não ergueram a sciencia um monumento imperecível; produziram todavia uma obra honesta, interessante e algumas vêzes original—foi até esta a sua preocupação dominante—que se anunciava prometedora, mas que breve se apagava, sufocada pela fatalidade das convulsões que perturbaram a vida nacional... Obra que, em homenagem á justiça, eu desejaria vêr quanto possivel aproveitada e subtraída á indiferença em que ha largos anos se perde, ignorada por muitos, abandonada por todos.

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

PORTUGAL EN EL MUSEO DEL PRADO

POR

FÉLIX DE LLANOS Y TORRIGLIA

D LA REAL ACADEMIA DE LA HISTORIA

(Sesión del 15 de junio de 1925)

SEÑORAS :

SEÑORES :

Bien quisiera, por cortesía a la noble tierra en que hablo, poder expresarme en portugués. De ello tendría más obligación que otros de mis compatriotas, puesto que, cultivador constante y añejo de la historia y la literatura lusitanas, frecuentador de vuestra prensa y de vuestro trato social —amables portugueses que me oís—, parece que quien tanto se familiarizó con vuestra habla habría de tener facilidad para disfrazar con la armonía de tan bellas tonalidades la miseria de su aportación a esta camaradería del saber y del estudio peninsular. Vergonzosamente he de confesar mi incapacidad para hacerlo.

Quien un año ha tuvo la osadía de dirigirse a un auditorio de lengua francesa valiéndose de ella al desarrollar tema parecido (1) se declara resueltamente imposibilitado para intento semejante en la vuestra. Habría de aceptar, aun admitiendo como en aquel caso doctas colaboraciones al construir la frase y al elegir el léxico, y... chocaría en el escollo de la pronunciación. Porque podrá ser excusa que busque mi torpeza; pero yo sos-

(1) *L'Archiduchesse-Infante Isabelle Claire Eugénie au Musée du Prado. Conférence, Bruxelles, 1924.*

tengo que así como el vino de Porto hay que beberlo en Porto, el portugués no aciertan a *decirlo bien* mas que los portugueses. Idioma que es predominantemente exteriorización del alma de una raza, forjado al fuego de una tradición gloriosa, deletreado, sí, en su infancia al par que el castellano y balbuceado en su origen con fonética similar a la fabla gallega, pero diferenciado después conscientemente del uno y de la otra al modelar Portugal su inconfundible y característica personalidad nacional y coronarla con la diadema de los descubrimientos, hay en su vocabulario y en su sintaxis y, sobre todo, en su prosodia peculiaridades y matices tan singulares, de tan sutil y personalísima calidad, tan de plegaria y rezo a los patrios penates, que diríase que tomarlo en boca los extranjeros tiene algo de profanación y de violación de santuario.

La lengua que se hizo epopeya patriótica en la pluma de Camoens, historia en Fernão Lopes, teatro en Gil Vicente, elegía en Sa de Miranda, lírica en Diego Bernardes; la que muere de amor en el Cancionero de la Vaticana; la que cantó el romance de Avalor al compás de la rima de Bernardino; la que en las décadas de Juan de Barros describió el Asia conquistada y retrató al felicísimo Don Manuel en la crónica de Damián de Goes; la que profesa al Dios de su progenie en el contrito soneto de Bocage y canta la vernácula sierra en el libro inacabado de Eça de Queiroz; la que llora con Camilo Castello Branco en la carta de despedida de Teresa; la que cincela como un alto relieve la silueta de la Lisboa imperial de antaño en la prosa viril de Herculano; la que fué musa de Garrett y habló por él en sus *Viagens na minha terra*; la que se atormentó en los endecasílabos nostálgicos de João de Deus y de Anthero de Quental; la que es raudal de oratoria en Pinheiro Chagas y en Antonio Candido; la que alumbró las excavaciones filológicas y folklóricas de Teófilo Braga; la que desbordó de pasión en la oda insuperada de Thomas Ribeiro, cantada a este

jardim d'Europa a beira mar plantado,

es como el vaso sagrado de un culto religioso al cual los extraños mancillan con el solo gesto de aproximarle a sus labios. Ya véis, pues, que no es por desdén, que fuera injusto, sino por devoto respeto, por lo que aparto de los míos la tentación

de tomar en ellos un idioma que es acaso el más rico en sonoridades y cambiantes de expresión. A quien lo escucha atento antójasele a veces que, como crecido en la orilla del Océano y luchando con él, arrebató al Atlántico todas las notas de su gigante arpa eólica, desde el rugido imponente del oleaje en la hora de la tempestad —remedada en el trance de la imprecación y del apóstrofe— hasta el blando y acompasado susurro con que tiende sobre la arena su lecho de encaje en la plácida calma de la siesta estival —diapasón embriagador y dulcísimo de las charlas de amor.

Por otra parte, los selectos espíritus portugueses que me oigan sé que me han de entender. Y no sólo porque voy a expresarme en la lengua hermana, sino porque, más que la mía, ha de resonar en esta conferencia la muda pero elocuente voz del Arte, universal tribuno sin palabras que lo mismo al germano que al latino hace sentir la grandiosa majestad de un italiano Moisés de Miguel Angel, e igual postra al hispano que al sajón, de rodillas, ante un flamenco Descendimiento de Vander-Weiden. No ; no es hablar en idioma exótico evocar aciertos del genio de la pintura en la patria de Nuño Gonsalvez y del gran Vasco. Por eso, cuando me decidí a alzar mi voz en este Congreso —Asamblea dignísima sucesora de cuantas la precedieron— fué cuando se me autorizó a presentarme ante ella amparado por la proyección de unas cuantas reproducciones de cuadros del Museo del Prado. La luz que de ellas emane me dejará merecidamente en la sombra. Y mi misión, mientras sus trazos se dibujan sobre la pantalla, no será sino la de poner al pie de cada una su correspondiente rótulo explicativo. Las líneas y perfiles que, con más o menos vigor, traerán a este lienzo el lejano reflejo de otros de la pinacoteca madrileña son recuerdos, huellas, estela de un pasado en que más de una vez la amistad lusohispana encarnó en los personajes retratados. Si no siempre fué para bien de unos y otros, sí lo fué para nuestra común enseñanza. No será poca la que vuestra ilustración deduzca de ellas. Yo, al traerlas, no lo hice guiado por ninguna otra recóndita intención. Pensé, sí, que diseminadas por los muros de nuestro querido Museo —aun prescindiendo de imágenes que pudieran rozar encontrados sentimientos— hay una nutrida iconografía de historia lusitana que, por dispersa en salas y pisos, no fija como tal colección la atención de los visitantes

nacionales, y, por lejana, es desconocida de muchos portugueses; y creí que agrupándola y engarzándola, siquiera sea por tan inhábil orfebre, cobrarían valor de relación, importancia de portfolio histórico, las que aisladas no son sino piedras sueltas de una vieja presea, con mayor o menor mérito intrínseco. Además, el Prado y la pintura española deben no poca merced a Portugal, y justo es, ya que a Portugal no le sea factible trasladarse al Museo, que sea el Museo quien en cierto modo venga a rendir a Portugal su visita de gracias.

Nobleza obliga. No puede en justicia hablar nadie de la fundación del Museo del Prado sin saludar ante todo el retrato que D. Vicente López hizo de la segunda mujer de Fernando VII, la Reina María Isabel o simplemente Isabel de Braganza (1). Cuando tras la común guerra de la Independencia, la amistad luso española, afianzada en los gloriosos campos de batalla, quiso simbolizarse en un regio matrimonio, el Rey restaurado, viudo de sus primeras nupcias, buscó esposa al pie del Trono portugués de Doña María I, que por razón de la dolencia de ésta y de la invasión napoleónica continuaba regentando interinamente más allá del Atlántico quien iba en seguida a ser el Rey Juan VI. Y a mediados de 1816 una

nave próspera y ligera,
rauda surcando la llanura undosa,

traía a Cádiz, para celebrar doble desposorio, a las dos Princesas Doña Isabel y Doña Francisca que en la rada gaditana, a bordo del propio navío, habían de contraer bodas gemelas con el monarca español y con su hermano predilecto Don Carlos. No hay que decir que la adventicia coincidencia de los nombres de los regios esposos —Fernando e Isabel como los conquistadores de Granada— inspiraría súbitamente la musa de los poetas de Corte. Arriaza, pues, saludó en endecasílabos ar-

(1) Número 869 del Catálogo. El lector advertirá, entre las ilustraciones, la falta de algunas obras citadas en el texto. Infelizmente, exigencias de espacio impidieron su reproducción. Pero todas las citadas fueron objeto de proyecciones en la Conferencia.

dorosos la llegada de la que llamaba «bella rama y flor del tronco de Braganza», exclamando :

Y esa rama, esa flor, ¡oh maravilla!,
es Isabel. ¡Oh voz de encanto llena!
¡Y cuán dulce en los campos de Castilla
Isabel de Fernando al lado suena!

Pero no sólo por el presagio de tal sinonimia, sino por las notorias virtudes de la afable señora, ésta logró súbitamente el amor de sus nuevos compatriotas y el respeto de la historia, a punto tal que hasta la incisiva pluma del amenísimo autor de *Las mujeres de Fernando VII* (1), que a veces gusta de mojarla en el tintero de Bocaccio, se detiene comedida ante «la Reina bondadosa en extremo» cuya bondad «se reflejaba en sus azules ojos, de mirar dulcísimo, en los que creyeron ver el iris de paz sus nuevos súbditos, asendereados y maltrechos por el absolutismo del monarca sin entrañas». La desventura no dió tiempo a confirmar tan risueñas ilusiones. La Reina Isabel de Braganza no lo fué sino dos años, muriendo

cual flor por el arado atropellada
o como blanca oveja en raudo río,
junto a su tierno corderillo ahogada

a consecuencia de una alferecía, y quizá de una operación torpe y cruenta a que obligara su fracasado estado de buena esperanza.

Pero si Isabel no logró dejar un hijo sobre el Trono, más espiritual y permanente herencia contribuiría a dejar en el patrimonio artístico de España. La diestra dibujante que, para estímulo y honra de los alumnos de la Academia de San Fernando, donó en vida varios dibujos suyos, trabajados de su real mano (por lo cual, cantando luego su memoria, pudo el triste poeta hablar del duelo de

las artes bellas, que hoy en sus liceos
favores tuyos muestran por trofeos),

(1) Marqués de Villaurrutia: *Las mujeres de Fernando VII*. Madrid, 1916.

fué, al decir de una versión corroborada por persistentes indicios, aunque tal vez haya llegado hasta nuestros días enriquecida por lisonja póstuma, quizá la sugeridora, desde luego la amparadora del pensamiento de ordenar y exhibir la galería de pinturas y esculturas conocida hoy en todo el mundo culto bajo esa rúbrica tan sintética como expresiva: Museo del Prado. Pregón heráldico de tal nimbo de gloria es el cuadro de don Bernardo López (1) (visiblemente inspirado en el de su padre) donde se la representa próxima a una ventana a través de la cual se divisa el hermoso edificio que trazó Villanueva; sobre un velador tiene extendidos los planos del mismo, cual si estudiara su adaptación al honroso objeto para que hoy sirve. Este lienzo, a pesar de las grandes reformas que ha sufrido el Museo, pende aún encima de la puerta de acceso al salón de Velázquez sobre una leyenda que reza: *Sala de la Reina Isabel*.

Cierto es que la escéptica crítica contemporánea, quizá en demasía desconfiada y por demás despreciativa de tradiciones que no vengán contrastadas poco menos que por un signo notarial al pie de una fotografía instantánea, estudia en la actualidad —y recientemente lo ha hecho, con su habitual minuciosa escrupulosidad, un muy autorizado tratadista— (2) la parte que en esa atribución honrosa toque a la realidad y la que pueda ser aportación sucesiva de una simpatía ya secular a la memoria de soberana de tan halagüeño concepto. Pero, de todos modos, la insistencia de la afirmación (que tomó cuerpo de mármol en una estatua de Isabel de Braganza (3) esculpida por don José Alvarez, primer escultor de cámara de Fernando VII, para ser colocada en la rotonda de entrada a la sección de Escultura, y que, inspirada en la Agripina del Capitolio, fué divulgada más tarde por series de fotografías, a cuyo pie se leía: *La Reina Isabel de Braganza, fundadora del Museo*) denota cuán hondamente el instinto de los pueblos grava en su espíritu los deberes de gratitud encauzando la exteriorización de ellos

(1) Número 863. (*Lámina I.—Ilustración 1.ª*).

(2) El secretario del Museo del Prado, D. Pedro Beroqui, en conferencia pronunciada en mayo, todavía inédita.

(3) Número 1 del Catálogo de la Escultura formado por D. Eduardo Barrón. Actualmente no está en la rotonda, sino en la galería de la fachada de Poniente.

hacia el recuerdo no de quien pagó ni de quien labró materialmente la obra buena, sino de quien en la siempre misteriosa gestación de una idea puso el *quid divinum* fecundo de la inspiración y del consejo. De que éste existió no cabe dudar fundadamente: el preámbulo del mismo Real decreto ordenando la apertura del Museo al público, cuando ya había fallecido Doña Isabel y era un hecho el matrimonio de Fernando VII con su tercera esposa, tributa a aquélla la justicia de consignar que animaron a la difunta Reina los mismos deseos que al Rey y que «se dignó proteger y alentar este importante proyecto». Cabrá, pues, analizar si la participación fué meramente intelectual, si dedicó o no a ello como se ha dicho parte de sus escasos ingresos, si tomó mayor o menor parte en la ejecución del pensamiento, pero algún crédito habrá de darse, aparte del que merece la *vox populi*, a tal consignación oficial de su colaboración en el propósito de coleccionar las joyas pictóricas de la Casa Real, base del actual tesoro. No era Fernando VII un sentimental ni un prodigio de terneza de corazón, y, ciertamente, al ponerle a la firma con tal prefacio el soberano acuerdo no sería por adular su nostálgico afecto al bien perdido —aparte la inoportunidad que hubiera sido recordarlo, sin motivo muy justificado, cuando ya había sobre el Trono otro bien presente—, sino por obligadísimo tributo a una verdad notoria que no podía en tal sazón preterirse sin escandaloso desagradecimiento.

Hidalgamente, pues, la voz de un español no puede resonar en Portugal para referirse al Museo del Prado sin que sus primeros acentos sean de loor para el esclarecido ánimo de la excelsa Princesa lusitana, artista y buena, cuyo nombre va indisolublemente enlazado a los orígenes de la preciada galería madrileña.

Rendido este homenaje de justicia, remontémonos a los personajes lusitanos más antiguos que habitan —digámoslo así— las espaciosas estancias del suntuoso palacio de las artes de que se enorgullece la capital de España. Como mi diligencia no yerre, o algún anónimo hoy no calificado salga luego a desmentirme —probabilidad no remota, ya que tiempo ni capacidad tuve para investigaciones directas—, los huéspedes del Prado que

más añeja conexión guardan con la historia portuguesa son cuatro de la época del Rey Don Manuel *O Venturoso*. Si resucitara este monarca, que, como todos sabéis, no dió crédito al refrán alemtejano que afirma que

de Espanha, nem bom vento
nem bom casamento

(pues se casó tres veces con princesas españolas) hallaría en el Museo Nacional de Pintura y Escultura a una de sus mujeres y a dos y... *media* de sus hijas. Su mujer es la Reina Leonor. Sus hijas, Isabel la esposa de Carlos de Gante, y Beatriz la Duquesa de Saboya. De su hija a medias, es decir, en duda, ya trataremos después.

Veamos ante todo el busto de Doña Leonor de Austria (1). Es obra, en mármol blanco, del maestro Jacobo Dubreucq, encargada al escultor de Mons por María, la Reina de Hungría hermana del modelo, para su palacio de Binch. La toca que viste denota viudez, y la edad que representa parece corresponder a la época en que era ya doblemente viuda: primero, de Don Manuel de Portugal; después, de aquel su segundo matrimonio con el ingrato Francisco I de Francia, a cuyo tálamo la llevó su desventura como prenda de la llamada Paz de las Damas. Fué la hermana predilecta de Carlos I, en cuyo tablero internacional jugó siempre a su antojo como pieza importante, y fué también, como es sabido, madre de la inteligente Infanta María, de tanto realce en la historia literaria lusitana... No necesito recordar su tránsito por esta tierra. Joven y hermosa, predestinada a ser mujer del Príncipe Don Juan (después Juan III), conveniencias políticas la trajeron, en cambio, a serlo de su padre; y la tradición asegura que, para desilusionarla del primer proyecto, se la hizo creer que Don Juan era un memo y que, cuando al llegar le vió muy otro, no pudo contenerse y, volviéndose hacia doña Beatriz de Mendoza, preguntó sorprendida: «Pero ¡cómo! ¿Este es el bobo?». Tal pregunta fué raíz, después, de calumnias e intrigas que, de un lado, al morir Don Manuel tres años más tarde, tiraban de ella para retenerla en

(1) Número 259 del Catálogo de Escultura. Estuvo atribuido a León Leóni. (Lámina I.—Ilustración 2.^a).

Portugal, y de otro prevalecieron apartándola para siempre de Lisboa y de su hija. Ni es ésta ocasión del análisis ni me lo consentiríais. Baste con que, en presencia de su figura, recordemos para compadecerla a quien, hermana del más poderoso Emperador y sucesivamente esposa de los dos Reyes más grandes de la Europa de sus días, no tuvo uno de felicidad verdadera, y al cabo murió en un albergue de camino, desconsolada al comprobar, después de un frustrado viaje, que no habría de tener para alivio de sus postreras horas ni el consuelo de verlas transcurrir en los amorosos brazos del único retoño de sus dos tristes enlaces.

Más feliz fué en el suyo la Emperatriz Isabel (1), primera hembra nacida del segundo matrimonio de Don Manuel con Doña María de Castilla, la hija de los Reyes Católicos. La posteridad cree conocerla, principalmente, por el hermoso lienzo del Tiziano que es gala de su espléndida colección en Madrid. Y digo que cree conocerla por él, puesto que, en realidad, como es sabido, el pintor no alcanzó a ver a su original; no se trata, pues, de un verdadero retrato, sino de la inspiradísima magnificación de otro desconocido, obra al parecer de un *penello triviale*, que el Emperador facilitó a Tiziano di Gregorio Veccellio, cinco años después de haber muerto Isabel, para que le sirviera de modelo. Pero de tal modo, tan a gusto del apesadumbrado marido debió de resucitar el genial veneciano la corporal encarnación de la difunta señora, en la cual —como dijo el poeta—

a su augusta altivez poniendo el sello
las gasas de su gola y de su mano,
sus mangas blancas y su enhiesto cuello
la daban un aspecto soberano (2),

que ya nunca se separó Carlos V del acertado lienzo y enumerado aparece en los inventarios de su última morada. No ha de extrañarse esta fidelidad al recuerdo de su única esposa. Si el hijo de Doña Juana la Loca se casó meramente por conveniencias políticas y por complacer a su pueblo, que así se lo pidió solemnemente; si apresuró el enlace previendo que las guerras

(1) Número 415. (Lámina II.—Ilustración 1.^a).

(2) Campoamor: *Los amores en la Luna*.

le obligaran a ausentarse de la Península y no más que «mirando a la paz y sosiego destes reinos»; si el interés de perpetuar legítimamente su dinastía fué el móvil determinante de su decisión, bien pronto hubo de felicitarle de su suerte al elegir por esposa a la hermana de Juan III de Portugal, que como mujer supo atraérselo en términos de que mientras ella vivió la guardó extrema fidelidad, y como gobernante nunca tuvo Carlos I de Castilla colaboradora más diestra que aquella a quien él llamaba en sus cartas «Serenísima y muy alta y muy poderosa emperatriz y reina y my muy chara y muy amada mujer». En ella descansaba por entero cuando las atenciones de su vasto imperio le imponían la necesidad de dejar en manos de la joven consorte las riendas del gobierno.

Bien podía hacerlo el César. La mujer que León Leoni modeló en bronce (1), acomodándose al modelo oficial, era de bronce también. Sintetízala la anécdota tan repetida: Aconsejábala la comadre con vulgar pericia, al nacer el Príncipe Don Felipe, que gritase y llorase para aminorar los dolores de la maternidad, a lo que contestó la enérgica primeriza: «*Não me faleis tal minha comadre, porque eu morrerai, mais não gritarei*». Pero no se crea que tal entereza era, en lo cotidiano, rígida adustez. Sencilla con sus súbditos, hábil en sus negociaciones, tierna con su marido y con sus hijos, no estaba exenta tampoco de flexible y viva donosura. «Más viene el duque a que le veamos que a vernos», exclamó un día, al presentarse ante ella el duque de Nájera, que en boato, alhajas y criados había tirado la casa por la ventana. Cabal señora, pues, la que Portugal dió entonces a Castilla y a medio mundo. Se explica por tanto el culto que tributó a su recuerdo Carlos I, quien cuando, retirado en el monasterio extremeño, viera aproximarse la muerte imaginaría acaso, contemplando otro cuadro de Tiziano Vecellio, simbólico de la Gloria (2)—hoy en el Prado, pero testigo entonces de su agonía en la cámara fúnebre—, que, al modo de lo allí representado, en breve comparecería él ante la presencia de la Santísima Trinidad llevando al lado a quien fué en la tierra su amantísima cónyuge.

(1) Número 274 del Catálogo de Escultura.

(2) Número 432. Cuadro llamado de *La Gloria*. En lo alto y a la derecha aparecen Carlos V e Isabel envueltos en sudarios, suplicantes.

Hermana de ésta, como recordaréis, fué otra menos dichosa soberana, cuya figura está asimismo en el Museo de Madrid: Beatriz de Portugal, esposa de Carlos III de Saboya. El cuadro flamenco que ahora os muestro (1) venía figurando en los catálogos simplemente como «retrato de dos señoras juntas». Pero la ilustradísima laboriosidad de dos expertos investigadores, los Sres. Allende Salazar y Sánchez Cantón —a cuya meritoria tarea de identificaciones iconográficas me he de acoger en casi todo el conjunto de esta conferencia—(2), descubrió en una galería extranjera dos retratos de la Duquesa Beatriz y de su nuera Margarita de Francia (la mujer del gran Manuel Filiberto de Saboya, vencedor de San Quintín), de los cuales son evidente copia los del lienzo anónimo del Prado. Por paradoja desconcertante, se da en esta pareja de suegra y nuera la anomalía, antes inexplicable, de que, por ser agrupación posterior de dos originales de época distinta, la más joven parece vestida con traje y tocado más *arrierés* que los de la más vieja. De todos modos, el feliz hallazgo me permite traer a la pantalla la imagen, siempre sugestiva, de la hija segunda de Manuel I de Portugal, vestida, como veis, de negro con acuchillados blancos, cuerpo escotado, y luciendo en la cabeza un gracioso sombrero adornado por una pluma. Decir aquí quién fué la gentil Princesa equivaldría a pretender *ensinar o padre-nosso ao vigario*—. Baste la sola proyección de la silueta de Beatriz —la *fermosa a maravilha*, como la llamó Gil Vicente—para que vuestros cultivados espíritus evoquen nostálgicamente las leyendas todas que circundan en la historia de la literatura a la que se supone ser aquella *menina e moça* que inspiró las *saudades* de Bernardim Ribeiro; honesta dama, infeliz como soberana pero serenamente satisfecha de su modesto y prolífico hogar de casada, a quien la tradición cuenta que estando repartiendo limosnas en la puerta de la catedral de Turín se le acercó un mendigo, bajo cuyo disfraz adivinó al vate lisboeta que hasta allí la siguiera enloquecido por su imposible pasión, habiendo de rechazarle Beatriz severamente recordándole que «eran ya pasados los días de los entretenimientos de Palacio».

(1) Número 1.963. (Lámina II.—Ilustración 2.^a).

(2) Allende Salazar y Sánchez Cantón: *Retratos del Museo del Prado*. Madrid, 1919.

Y henos aquí ahora ante la otra hija, la dudosa, la que llamé *media del Venturoso* (1). Los eruditos no han cesado aún en su controversia alrededor de la definitiva *atribución* del modelo de tan notable cuadro de Antonio Moro. Perteneció esta tabla a Carlos III, quien cuando pasó a ser Rey de España desde el Trono de Nápoles la trajo a Madrid, relacionada en su inventario, con palmario error, como *retrato de la mujer de Carlos V*. Advertido el yerro, los Catálogos del Museo del Prado la admitieron, primero, como imagen de Doña María (la hija de Manuel y Leonor de quien antes hablamos) y la sumieron luego en el anónimo rotulándola en algunas ediciones como *Retrato de una dama joven, desconocida*, añadiendo que «*la tradición la supone hija del Rey Don Manuel de Portugal, pero no hay fundamento que lo abone*». Después, otros doctos, entre ellos la egregia maestra de historia literaria y artística de Portugal, doña Catalina Michaelis de Vasconcellos—si bien esta prudente señora con la cauta salvedad de que el cuadro del Prado *no está documentado* (2)—volvieron a ver en ella a la Infanta María; pero descubrimientos ulteriores de retratos indubitados de esta Princesa descalificaron de nuevo la tabla de Moro que hoy vuelve a reseñarse en el catálogo vigente como de dama desconocida, si bien conservando la tradición, que se tacha de infundada, de que representa a la personalísima hija de la Reina Leonor. Si no es ella —aunque a mí no me convencen del todo algunos de los argumentos en contrario (tal, por ejemplo, el aducido con error explicable de que Moro no pudo retratar a María en Lisboa porque, cuando el viaje de aquél, residía ella en Francia con su madre) (3)—¿quién puede ser el atractivo y enigmático personaje femenino que, con fuerza de expresión inimitable, quiso perpetuar el artista holandés en su discutida pintura? Don Joaquín de Araujo y el conde de Sabugosa aventuraron acá la sospecha de que la retratada lo fuera, precisamente, la misma Doña Beatriz de Saboya de quien acabamos

(1) Número 2.113. Un papel escrito que por detrás tiene el cuadro afirma que la retratada es Doña María. Quien más resuelta y documentalmente ha combatido esta atribución es D. Elías Tormo en su monografía *En las Descalzas Reales*. Madrid, 1915. (Lám. III.—Ilustración 1.^a).

(2) *A Infanta D. Maria de Portugal e a suas damas*. Porto, 1902.

(3) Doña María no salió nunca de Portugal mas que para la entrevista postrera en Badajoz con su madre.

de hablar (1). Realmente, el parecido no abona el supuesto. Los Sres. Allende Salazar y Sánchez Cantón, allá, convencidos por el ilustre Tormo, divulgador del retrato recluído en las Descalzas Reales, de que el misterioso del Prado, tan diferente de aquél, no puede ser de Doña María, creen ver en él —no por datos fidedignos, sino por meras deducciones especulativas— la posible imagen de una nuera, una hija política del Afortunado : Doña Isabel de Braganza, esposa de Don Duarte, Duque de Guimaraes, último hijo varón de Don Manuel. Como se ve, por el momento, la señorial silueta que trazó Antonio Moro está hoy, en realidad, sin cuerpo positivo a que adaptarse. Pero un no sé qué de entereza imponente, de reflejo de un interno vigor que irradia de la erguida figura, hace que cuando el visitante del Prado pasa ante ella no pueda menos de relacionar tan natural arrogancia con el recuerdo de la ofendida princesa que, *plantada* por el heredero de Castilla para casarse con María de Inglaterra, tuvo arranque bastante para dar calabazas a todo un Felipe II cuando, viudo, la pretendió de nuevo. «*Nem que fosse o monarca de todo o mundo!*», resolvió la dignísima Infanta Maria, optando ya por una definitiva soltería.

Moro fué también el autor del portentoso retrato de Catalina de Austria, mujer de Juan III de Portugal (2), que la representa cuando tenía cuarenta y cinco años. Mi admiración por la excepcional señora cristalizó en discurso que leí en ocasión culminante de mi vida de historiógrafo (3), y si nunca me glosé a mí mismo, menos habría de hacerlo hoy cuando mi voz podría resonar en este Congreso con apariencias ridículas de pretender eclipsar otra más elocuente y autorizada (4). La abuela del Rey Don Sebastián, insisto en ello, no está aún estudiada a fondo. Pero cuando lo sea no dejará por ello de ser discutida.

(1) Araujo : *Notas históricas e artisticas*, etc. Sabugosa : *As metamorphoses da Infanta en Donas de tempos idos*.

(2) Número 2.109.

(3) *Contribución al estudio de la Reina de Portugal, hermana de Carlos V, Doña Catalina de Austria*. Discurso de ingreso en la Real Academia de la Historia. Madrid, 1923.

(4) El doctor Queirós Vellozo leyó el discurso inaugural de la Sección de Ciencias Históricas del Congreso con el tema *A Rainha Catarina de Austria e a União de Portugal a Espanha*. En él se presenta a la protagonista como favorecedora de tal unión.

Es privilegio de las grandes figuras pretéritas vivir eternamente en ambiente de polémica, y acaso en los anales de la nación donde ahora hablo no ha habido Princesa de origen castellano con mayor relieve que la por mil conceptos desdichada Catalina, nacida sin padre, crecida entre la perturbación y la miseria, viuda temprano, madre doliente, abuela infeliz de dos nietos perpetuamente inquietantes, gobernante zarandeada por vendavales de intrigas de dentro y de fuera. Por eso, al menos, aun quienes la combaten como soberana, deberán respetarla como mujer, descubriéndose caballerosos ante este retrato, arquetipo de otros que Lisboa conserva en el Museo das Janellas Verdes, Madrid en las Descalzas Reales, y Viena y otras poblaciones en diversos templos y galerías.

Pero el Prado cree poseer además, después de las concienzudas observaciones de los aludidos Sres. Allende Salazar y Sánchez Cantón, otra imagen, imagen de juventud, hasta hace poco desconocida, de la hija póstuma de Felipe el Hermoso (1). Es esta tabla interesante por muchos conceptos para la crítica histórica portuguesa. Representa a Santa Catalina mártir, pero siempre se creyó que el autor tuvo por modelo a una Reina, razón por la cual durante mucho tiempo se pensó que el modelo debió de ser la más infortunada aún Catalina de Aragón, Reina de Inglaterra; la víctima de la pasión de Enrique VIII por Ana Bolena. Procede el cuadro del convento madrileño de los Angeles, que fundó la célebre lusitana doña Leonor de Mascarenhas, dama de la Emperatriz, y es obra, la única conocida, de un portugués, quizás Domingo Carvalho, aunque sólo como Carvalho está firmada. En realidad, ninguna probanza documental corrobora la sospecha de que para simbolizar a la virgen de Alejandría, santa patrona de los filósofos, escogiera Carvalho por modelo a la Infanta española cuando pasó a ser Reinita de Portugal; pero el parecido de las facciones, señalado por los agudos investigadores citados, comparando la tabla del pintor portugués y la del holandés insigne que antes se proyectó; la edad en que la doncella regia salió de su reclusión de Tordesillas para compartir el Trono de Juan III (y que coincide con la que contaba la martirizada por Magencio al sufrir la tor-

(1) Número 1.320. (Lámina III.—Ilustración 2.^a).

tura de la rueda), y la doble circunstancia de que fuera portugués el pintor y portuguesa la fundadora del convento donde el cuadro se veneraba, son otros tantos elementos de deducción que concurren para hacer verosímil la simpática hipótesis.

Nombradas Doña Catalina de Austria y doña Leonor de Mascareñas, estrecha conexión con ellas trae a la pantalla otro cuadro del Prado (1), representación de un malhadado Infante que tuvo a la primera por abuela y a la segunda por aya. Ahí tenéis, pues, al triste Príncipe Don Carlos, sobre cuya melancólica figura revolotean aún tercamente tantas tendenciosas leyendas. Aunque llevaba sangre portuguesa en las venas y portuguesa fué la instructora de sus primeros años (la dicha Leonor, a quien Sa de Miranda consideraba como la marquesa de Pescara lusitana), quizá no lo hubiera expuesto a vuestra atención, que he de retener aún para más gratos perfiles, si no fuera por que esa pensativa y enfermiza fisonomía del hijo de Doña María de Portugal es uno de los magnos aciertos de expresión del pincel de un artista que, aunque nacido en España, según testimonios fehacientes ha poco exhumados, es de abolengo portugués bien confesado en su famoso apellido: Sánchez Coello. El Museo del Prado se envanece de ser custodio de no pocas de las joyas que trazó su genio de retratista. Y bien quisiera poder afirmar con certeza que cierto caballero de la Orden de Santiago (2), cuyo busto luce en sus muros debido al arte de pintor tan justo de colorido y tan fotográfico en la captación del *aire* de sus personajes, es, como se creyó durante algún tiempo, autorretrato del insigne maestro lusohispano. Infelizmente, indicios varios han destruído ese anterior supuesto.

Pero aún ha de retenernos el Museo en la contemplación de figuras salientes del siglo XVI, las más salientes de su iconografía lusitana. Ninguna más relacionada con la que ya vimos que esa dama (3), de apostura seria, mirada inteligente aunque apa-

(1) Número 1.136.

(2) Número 1.143: *Retrato de un caballero de la Orden de Santiago*. Respecto a la verdadera naturaleza de Sánchez Coello, documentos hallados por D. Francisco de Borja San Román en el archivo de la Capilla de Reyes Nuevos, de Toledo, atestiguan su nacimiento en Benifairó (provincia de Valencia).

(3) Número 2.112. (*Lámina IV.—Ilustración 1.ª*).

gada y negro vestido de seda, en quien Antonio Moro nos dejó, con realce de corpórea realidad, la imagen meditativa de Doña Juana de Austria, Princesa del Brasil, cuyas entrañas concibieron al héroe mártir de Alcazarquivir. ¡Qué de reflexiones y de sentimientos no remueve la vista del retrato de la madre de Don Sebastián! Mas renunciemos a la tentación, ahora impertinente, de hacer filosofía de la historia, y alejémonos por un momento de la tierra peninsular para trasladarnos a la corte risueña de Alejandro Farnesio, donde, probablemente, mano desconocida, aunque se haya atribuído a Moro, retrató juntas (1) para las portezuelas de un oratorio (hoy en la galería de Madrid) a la madre y esposa del glorioso estratega expugnador de Amberes y conquistador de París. Tiénese, sí, por Margarita de Parma a la dama ya canosa que parece rezar el rosario en la portezuela izquierda. Y los Sres. Allende Salazar y Sánchez Cantón imaginan que la Princesa joven de la derecha puede ser otra Doña María de Portugal; aquella «princeza adornada de muitas e preclarissimas virtudes» nieta de Don Manuel I e hija de Don Duarte, a quien vino a buscar a Lisboa para desposarla con el invicto caudillo la armada del conde de Mansfelth y que, al decir de la crónica de Meneses, «acabou a vida com fama de grande santidade».

Mayor nombradía, por el influjo enorme de su boda, aunque mucha menor felicidad doméstica, alcanzó Catalina de Braganza (2), mujer de Carlos II de Inglaterra. El solo nombre de la hija de Juan IV y Luisa de Guzmán trae a la memoria el tratado que con tan perdurables lazos ligó al Portugal restaurado con la Gran Bretaña. Pero; cuánto habría dado, al cabo, la pobre Catalina por contraer enlace menos resonante, aunque fuera más humilde! Si su constante amor por el voluble marido (a un mismo tiempo, como dijo graciosamente el conde de Sabugosa, «traducción inglesa de Luis XIV y precursor de Luis XV el *Bien-aimé*») se daba por pagado de cien injurias con una carantoña del desagradecido esposo, su dignidad de Princesa y su orgullo de hembra habían de soportar a cada paso, además del constante agravio de la asistencia de las concubinas reales a su propia cámara, el menosprecio de la crítica mordaz a que una

(1) Número 2.117. (Lámina IV.—Ilustración 2.ª).

(2) Número 2.399. (Lámina VI.—Ilustración 1.ª).

sociedad sedienta de novedades revolucionarias sometía sus anticuados trajes y tocados, y la calumnia de los protestantes, que la suponían conspirando con el Papa... «No hay coches bastantes para transportar tanto guarda-infantes», escribía el propio Carlos al recibirla en Portsmouth, iniciando ya la burla... «Yo acuso a Catalina, Reina de Inglaterra, de alta traición», acabó por proferir un menguado desde la barra de la Cámara de los Comunes.

El retrato anónimo de la escuela francesa que tenemos en el Prado muestra que, si no era hermosa, tampoco era horrible, como han escrito sus detractores. Lleva vestido blanco recamado de oro y manto amarillo, también bordado. En cuanto a su marido, que también dejó su efigie en dos cuadros de la colección madrileña, si de niño (1)—tal como lo idealizó Van-Dyck en el retrato de Windsor, del que es réplica el de Madrid—anunciaba la airosa gallardía heredada de su padre, bien pronto la loca disolución de *the merry king* grabaría en su semblante los estigmas de una prematura vejez, no del todo disimulada en el lienzo de autor ignoto (2) que aparece catalogado entre los de la escuela francesa. Verdad es que no en vano se irrumpe en la vida teniendo diecisiete favoritas antes de los veinticinco años, ni se combina luego la liviandad con aquella política ecléctica que practicaba manteniendo al par una amiga católica y otra disidente, lo cual dió lugar a que cierta vez, como el equivocado populacho persiguiera bromeando y silbando el coche en que suponía que iba la primera, asomase la segunda el rostro por la ventanilla, exclamando para apaciguar el escándalo: «¡ Buena gente! No os engañéis. ¡ Yo soy la protestante! ».

Saludemos ahora, rápidamente, las bien conocidas facciones de Juan V (3) fijadas en el lienzo por un artista de la escuela de Ranc (si no lo fueron por el maestro mismo) y que, incomprendiblemente, hasta que los críticos tan repetidamente citados puntualizaron la verdad venían pasando en los inventarios, simplemente, por las de un «príncipe del tiempo de Luis XV». Pareja suya es otro retrato de la Reina consorte,

(1) Número 1.499.

(2) Número 2.407.

(3) Número 2.408. (Lámina V.—Ilustración 1.^a).

Doña Mariana de Austria (1), que por primera vez sale hoy al público con su verdadero nombre. Débese ello a que, generosamente, los tan citados autores del libro *Retratos del Museo del Prado* no han querido dejarme participar de un error en que ellos, por confusión, incurrieron. Cuando escribieron su obra, distintas conjeturas les condujeron a suponer que Doña Mariana, de quien sospechaban que había un retrato en el Museo, compañero del de su marido, era una dama reputada de antiguo como «una Reina del tiempo de Carlos III», pintada en un lienzo de escuela incierta de pie al lado de una mesa sobre la que descansa una corona cerrada; pero sus incesantes indagaciones les han hecho advertir la equivocación padecida y, autorizado por tan escrupulosos especialistas, la rectifico en esta ocasión, exhibiendo, en cambio, el lienzo de la escuela de Ranc que reproduce la vera efigie de la hija del Emperador Leopoldo I. No la dejaremos desaparecer de la pantalla sin tributar un mudo aplauso a quien, obligada a regentar dos veces el Trono por incapacitarse para ello su cónyuge, supo sin destacar su personalidad con absorbente relieve mostrarse diestra en el arte de gobernar, dejando estimable memoria en los anales de su pueblo de adopción, como gran dama y como Reina.

España debe también gratitud a Mariana de Austria por haberle dado en su hija Doña Bárbara de Braganza (2) una de las Reinas más cultas, más señoras, más discretas que ha tenido jamás. El retrato pintado por Duprat, que en primer lugar os expongo, nos la muestra en el Prado, esbelta, juvenil, casi niña. Si, en efecto, era ya, como afirma el Catálogo, Princesa de Asturias, este retrato de jovencita acariciando un perrillo debió de hacerse, puesto que se casó a los diecisiete años, inmediatamente después de su boda con quien había de ser Fernando VI. Cuentan que éste la halló poco bella cuando la vió por vez primera; pero aun el mismo embajador inglés Keene, que tampoco fué muy galante con la novia al describirla en carta que mandó al día siguiente de la entrega en el puente del Caya, hubo de loar en Doña Bárbara la aventajada estatura y el aire

(1) Número 2.331. El Catálogo supone, con error, que la retratada es Doña Isabel Farnesio. (*Lámina V.—Ilustración 2.^a*).

(2) Número 2.250.

noble. No engañaba éste, y bien pronto percibió su marido el influjo de sus virtudes que, matizadas por suave donaire, lograron rápidamente poderoso ascendiente sobre el espíritu del Príncipe y de la Corte toda. Por eso, cuando, ya Reina y bien entrada en carnes (1), la retrató Ranc en otro de los cuadros de la pinacoteca matritense, la tranquila y plácida apostura del modelo, ya en la treintena, apoyando muellemente el brazo izquierdo en un almohadón mientras los dedos de la mano derecha sostienen una rosa, se acomoda tan a maravilla con su labor constante de pacificación y de cultura que, sin esfuerzo, el espectador ve representada fielmente por el pintor a la protectora de Farinelli, a la incesante sugeridora de una política de paz, a la diestra consejera, en fin, del buen Fernando VI, tan identificado al cabo con la esposa lisboeta que, al morir ésta, un agudo ataque de melancolía le privó sucesivamente de la razón y de la existencia.

Enlace entre este cuadro y los pocos que ya vendrán después es el grupo de Van-Loo (2), que, siguiendo una moda muy de época, reunió en él a toda la familia de Felipe V. Ahí, de nuevo, volvemos a ver, retrocediendo un tanto, a Bárbara de Braganza cuando no era mas que la mujer del Príncipe heredero. Está sentada casi detrás de éste, que, de pie junto a ella, parece dirigirse a sus padres. Pero no es Doña Bárbara la única Princesa lusohispana que hay en el cuadro. A su derecha, en primer término, toma asiento otra Infanta hispanolusa que, por su paciencia, por su saber, por sus merecimientos, fué un regalo que, en merecida correspondencia, trocó España con Portugal en la aludida entrevista del río Caya. Porque es de advertir que, como la boda de Bárbara de Braganza y el Príncipe de Asturias fué un cruce, un canje, que se hizo al par que se celebraba la de esta Infanta española con el Príncipe del Brasil, sólo a un capricho del pintor puede deberse la reaparición de la Princesa ausente en el seno de la familia real borbónica. Tal vez lo impuso así el cariño de su madre la Reina Isabel de Farnesio, deseosa de que no faltase en el grupo regio la figura de la mayor de sus hijas, Mariana, a quien su amor maternal lla-

(1) Número 2.414. (*Lámina VI.—Ilustración 2.^a*).

(2) Número 2.283. (*Lámina VII*).

maba diminutivamente en italiano *Mariannina*. *Mariannina* —la historia portuguesa no lo ha olvidado—, cuando su esposo llegó a ser el Rey José I luce en ella con el nombre respetable y respetado de Doña Mariana Victoria de Borbón. No me toca a mí ahora hacer su apología. Pero, puesto que el Prado tiene la fortuna de conservar su imagen desde muy niña, veámosla aún en otros tres retratos que la pintan en los albores de la existencia (1). Mayorcita es ya en el cuadro de Ranc que la representa con vestido azul y manto rosa, llevando en la mano izquierda un gran clavel (2). Más pequeña se la ve al lado de su madre en el boceto de otro cuadro del mismo autor, tanteo que por no haberse terminado sugirió quizá el pensamiento del que ya vimos de Van Loo, unos años después. Pero donde realmente está encantadora la Infantuela (3) es en el lienzo de Largilliere en el cual su figurita de muñeca de seis años, vestida de lama de plata, no parece sino que va a ponerse a jugar con la coronita que tiene al lado, sobre un almohadón. Esta corona no es la de Portugal ni la de España, sino la de Francia, de cuyo Rey Luis XV fué María Ana Victoria prometida casi desde la cuna. Pero la misma diplomacia que hizo la boda y hasta la mandó a París la dió calabazas a los ocho años y se la trajo a España. ¡Cuántas veces se congratularía después *Mariannina* de que tales veleidades de la política la salvaran de sufrir la bochornosa resignación que padeció la postergada Reina María Leszinka bajo la irrespetuosa privanza de madame de Pompadour!

Y cierra la serie de personajes hispanoportugueses cuyas fisonomías nos son familiares a los devotos del Museo Nacional español una Princesa-Reina de tan pronunciada y viril silueta psicológica que, habiendo suscitado en vida vibrantes y encontradas pasiones, en muerte no ha logrado conciliar aún los vituperios de sus enemigos con los ditirambos de sus admiradores. Me refiero a la hija de nuestros Reyes Carlos IV y María Luisa, la Infanta doña Carlota Joaquina de Borbón, Princesa regente primero y después Reina de Portugal (4). Encarnación genuina

(1) Número 2.336.

(2) Número 2.376.

(3) Número 2.277. (*Lámina VIII.—Ilustración 1.ª*).

(4) Número 2.440. En el Catálogo figura aún como de escuela incierta: pero una cartela posterior, de acuerdo con una indicación de éste, le asigna ya la paternidad de Maella.

de una época revueltísima, símbolo y bandera y corifeo de una de las dos belicosas sectas que durante más de medio siglo ensangrentaron oriente y occidente de la Península luchando enconadamente la una por la Libertad y la otra por la Tradición, habría de ser ésta ocasión para juzgarla y me disuadiría de ello la consideración de que, a ciencia cierta, el Museo no sabe de Carlota Joaquina mujer, sino de Carlota Joaquina niña. Séame lícito decir, sin embargo, que aunque, en efecto, sus retratos como soberana de Portugal no la adulen por su hermosura, los que le hicieron como Infantita de España tampoco presagian los horrores que de ella han dicho las plumas intencionadas y partidistas de la duquesa de Abrantes y de Savino. Ni este retrato atribuído a Maella, lindero con la infancia, en que la protagonista juega con su canario, ni otro firmado por Giuseppe Trono (1), ya de adolescente, donde luce al pecho un medallón con orla de brillantes que encierra el busto de quien no era entonces sino el Príncipe Don Juan, anuncian la repelente y antipática fealdad con que fué pintada después, y, en cambio, parecen reflejar, expresivos, aquella vivacidad de entendimiento que ni aun sus mismos detractores la niegan.

Cierto es que en ninguna de sus partes se cumplió el vaticinio de aquel poeta que, cuando los desposorios, escribió en una adornada fachada de nuestra calle de Atocha este desastrado ovillejo :

Pues Naturaleza os hizo
 hechizo,
de gracias con tanto exceso
 embeleso,
que darás a nuestra historia
 gloria,
vivirás en la memoria
eterna del reino hispano,
y a ser vas del lusitano
 hechizo, embeleso y gloria.

Pero, de todos modos, España sería ingrata con Carlota Joaquina si olvidase cuanto ella hizo por mantener su influjo en

(1) Número 2.416. El Catálogo lo incluye indebidamente entre los anónimos de la escuela francesa, pero haciendo ya constar la firma de Trono y la nacionalidad italiana de éste. (*Lámina VIII.—Ilustración 2.^a*).

América, al derrumbarse su imperio colonial. Ni es tampoco admisible que todo fueran en ella bajos y mezquinos sentimientos. Las cartas que escribió a sus padres desde Río de Janeiro, indignada por la perfidia napoleónica—que conserva nuestro Archivo Histórico Nacional—, dan, cuando menos, testimonio de lo muy hondo de su amor filial. «Daría mil vidas si las tuviera por salvaros», escribe al enterarse de la traición de Bonaparte. Y excitada su imaginación por la forzada ausencia en la insalvable lejanía, acudirían a su recuerdo, como ahora a la pantalla, todos los suyos, toda la familia de Carlos IV, inmortalizada por Goya (con más suerte que méritos para ello) en el celeberrimo lienzo (1).

¿Está en él Carlota Joaquina? No es hora la de ahora para proponeros, como remate de este desfile iconográfico, semejante adivinanza. Consecuente creencia afirma que sí; que la Princesa del Brasil es una de las retratadas en el grupo. Pero, al paso que hasta hace poco, con evidente error, siguiendo a Madrazo, los Catálogos daban como Carlota Joaquina a la dama que asoma la cabeza entre el Infante Don Antonio Pascual y el Príncipe de Parma Don Luis, el Catálogo vigente, convencido por muy juiciosas deducciones del señor Ezquerro del Bayo (2), asigna tal personalidad a la elegantísima figura de mujer que mira hacia atrás, situada a la izquierda del Príncipe heredero (Fernando VII) y a la derecha de la Infantita María Isabel. Como el cuadro no es conmemorativo de escena alguna, sino alegórico de la familia regia—al modo del de los deudos de Felipe V antes exhibido—, bien podría ser así, pues de otro modo no tendría justificación la presencia en él de Carlota Joaquina, que en la fecha, puntualizada con toda precisión, de la pintura residía en Portugal. Y contribuye a afianzar esa creencia el mismo hecho de haber rehuído el artista, con hábil picardía, reproducir las facciones de la dama gallarda. No hay que creer que lo rehuyera por la fealdad del modelo, pues bien avezado estaba su pincel a retratar fealdades y hasta monstruos, sino

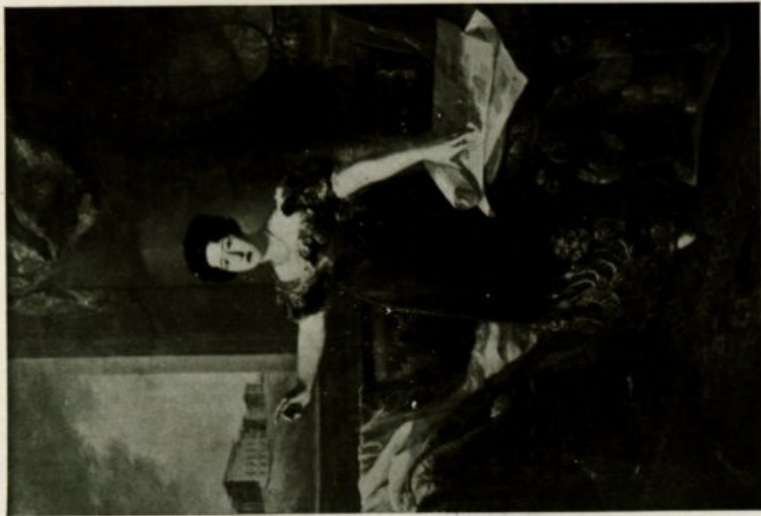
(1) Número 726. Para el estudio de la intervención de Carlota Joaquina en los sucesos de la guerra de la Independencia y en la separación de América, léase el libro de D. José María Rubio acerca de dicha Princesa.

(2) Artículo publicado en *La Esfera* el 11 de julio de 1914.

porque su probidad artística le vedaba dar como acabado trasunto de un original, que no tenía delante, lo que sólo podía ser una criatura de su fantasía. Pero si, en efecto, es Carlota Joaquina la retratada hasta cierto punto, no faltará por ahí algún perseverante enemigo suyo que todavía salga diciendo por hacer un chiste: «¡Cómo sería de fea, que el más bello retrato suyo es uno en el que no se le ve la cara!»

Nadie negará que Goya es broche de oro para una monografía sobre tema del Prado. El sólo bastaría para dar excepcional relieve a nuestro Museo. Mas hay otro pintor que con Goya comparte la hegemonía de la fama mundial que disfruta la pinacoteca española. Y ese genio no puede faltar tampoco en esta evocación. Porque el autor de *Las Lanzas*, si optó por el apellido materno, llevaba en las venas la sangre paterna de un Silva portugués. Y puesto que el inmortal D. Diego quiso retratarse a sí mismo en un rincón de la *Rendición de Breda*, lógico es que hoy—cuando portugueses y españoles nos hemos reunido para consagrar un rato al santuario donde se rinde culto a su gloria—sea él quien, por último, bañe en luz su perfil, asomándose a la tela (1), para recoger de vuestras manos el aplauso de admiración que merece, no el aburrido lector de esta crónica gráfica, sino el Museo del Prado, honra de la Península toda, porque es, en primer término, el templo de Velázquez.

(1) Número 1.172.

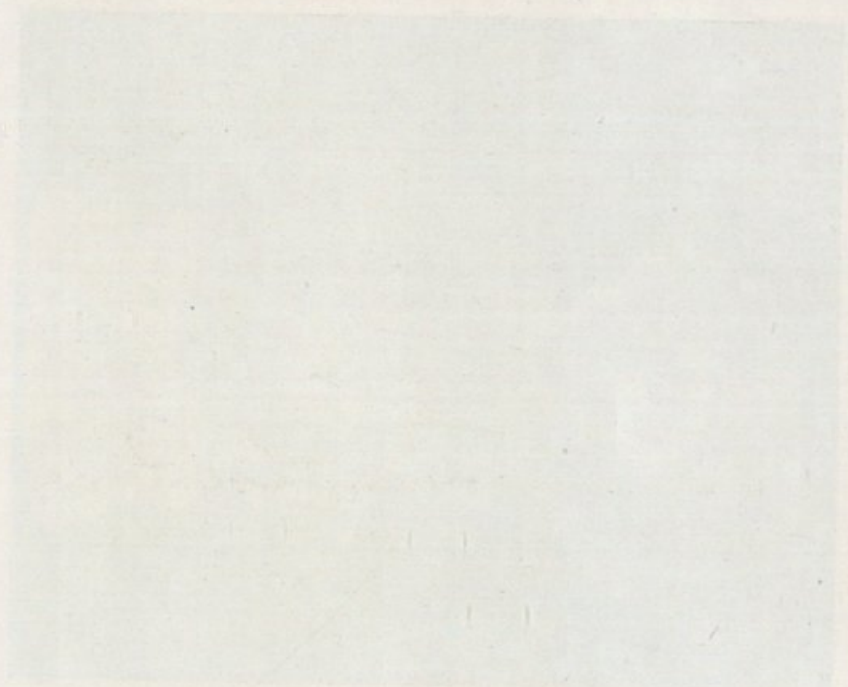


Núm. 863.—*Bernardo López*.—La Reina Isabel de Braganza. Sobre una mesa los planos del Museo.



Núm. 259. (Cat.^o Esc.^a)—*Jacobo Du Broetucq*.—La Reina Leonor de Austria, mujer de Don Manuel *el Venturoso*.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY



THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY



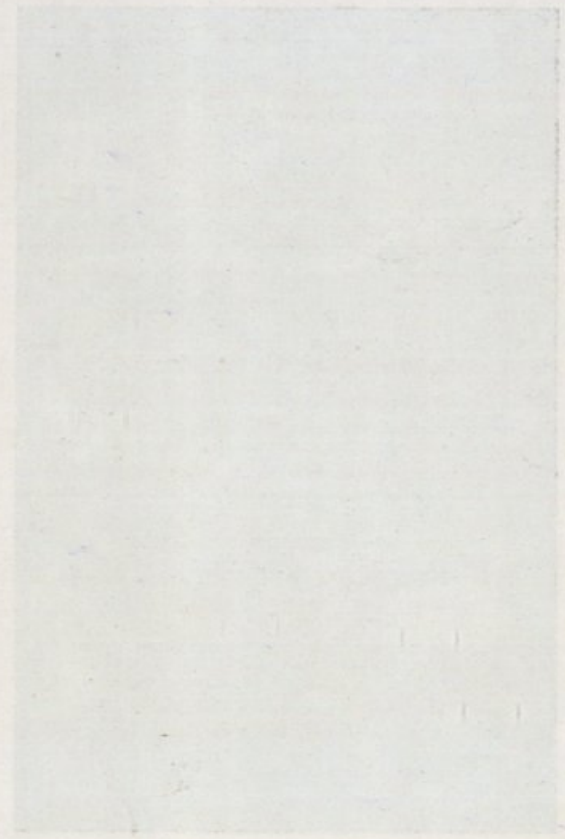


Núm. 415.—*Tiziano*.—La Emperatriz Isabel, hija de Don Manuel I de Portugal.

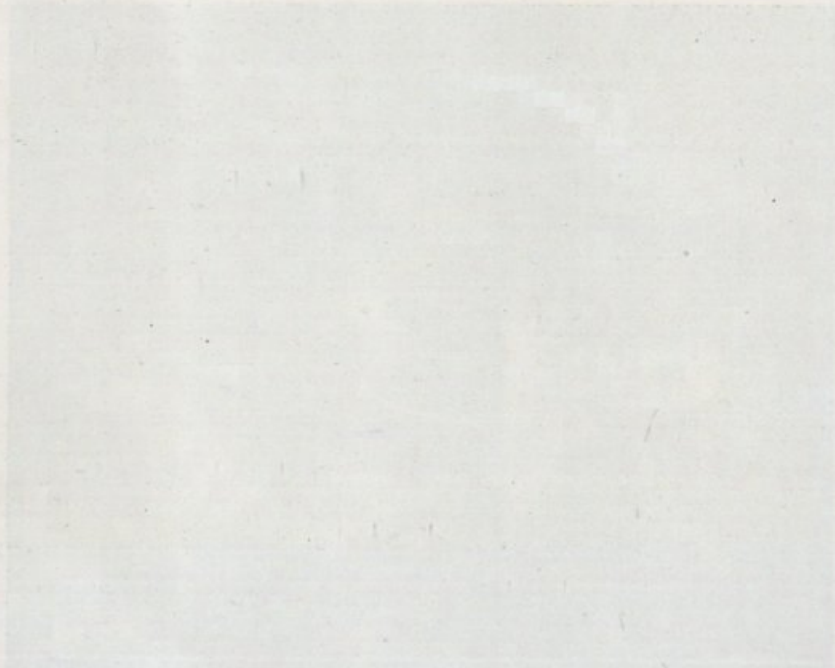


Núm. 1.963.—*Escuela flamenca*.—Doña Beatriz de Portugal, Duquesa de Saboya, hija de Don Manuel. A su izquierda, Margarita de Francia, su nuera.

117

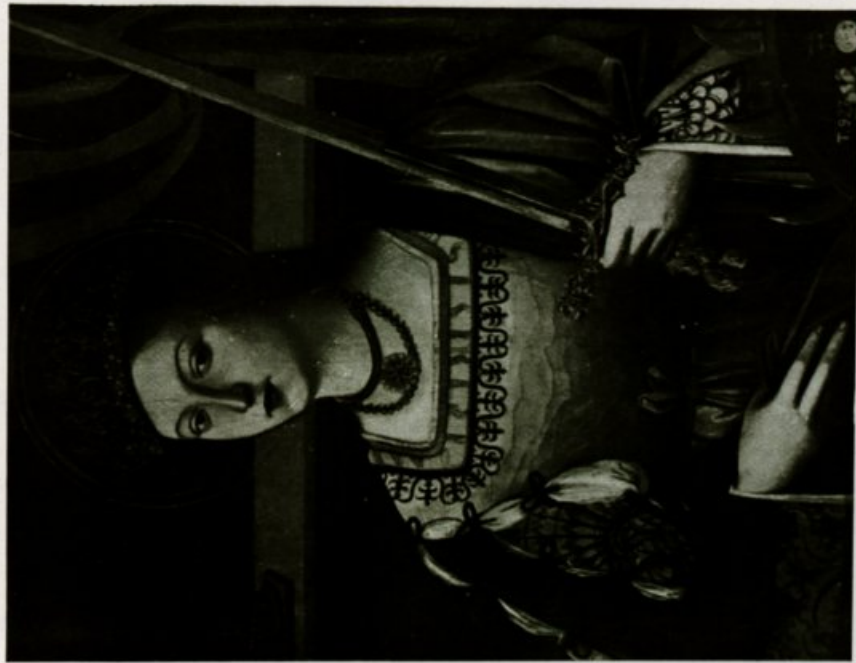


118



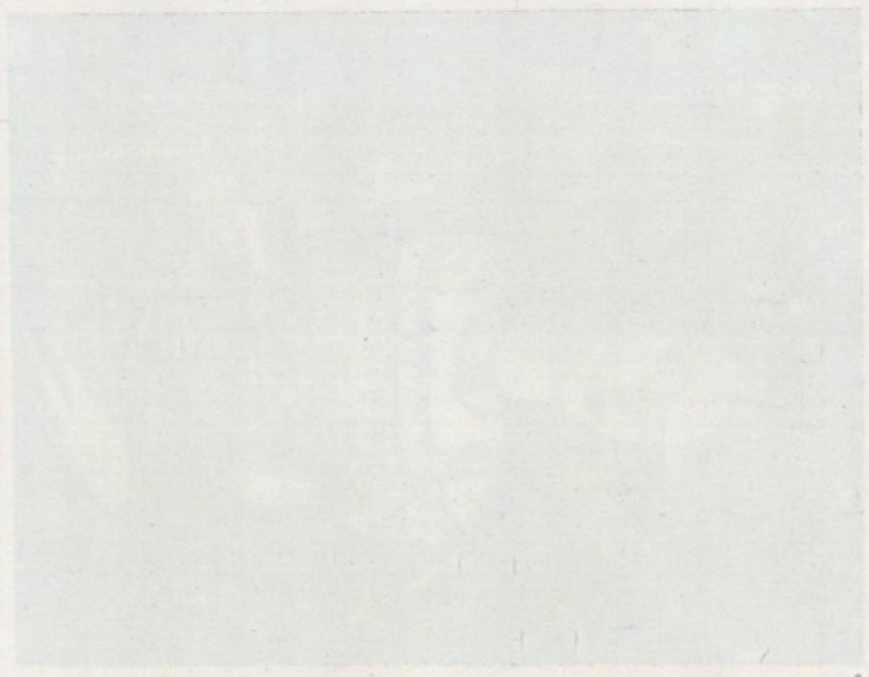


Núm. 2.113.—*Antonio Moro*.—Una Princesa, hija de Don Manuel I de Portugal (?).

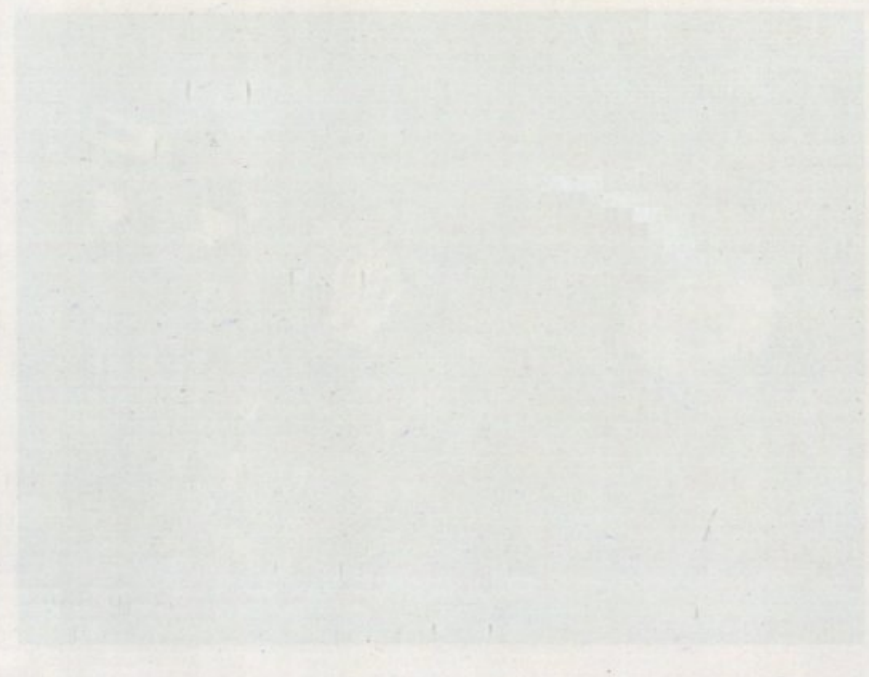


Núm. 1.320.—*Carvalho*.—Santa Catalina. (Retrato de Catalina de Austria, mujer de Juan III de Portugal, joven.)

1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900

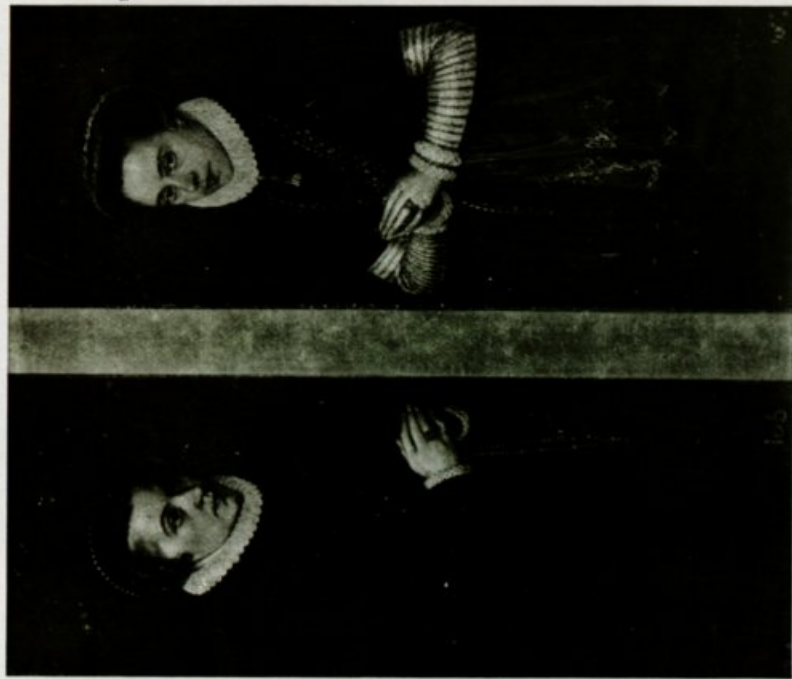


1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930



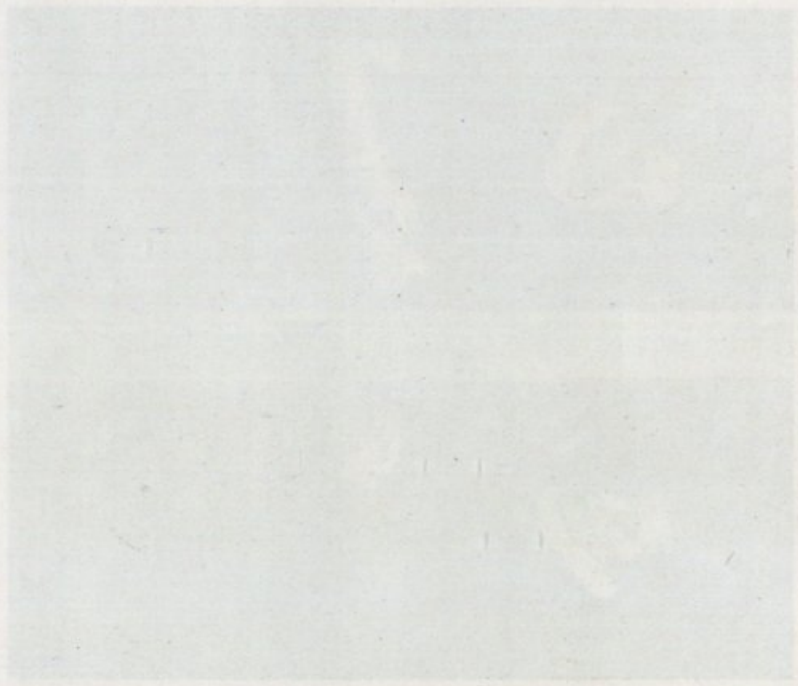


Núm. 2.112.—*Antonio Moro*.—Doña Juana de Austria, madre del Rey Don Sebastián.



Núm. 2.117.—*Antonio Moro* (?).—Margarita de Parma y su nuera María de Portugal, hija de Don Duarte.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

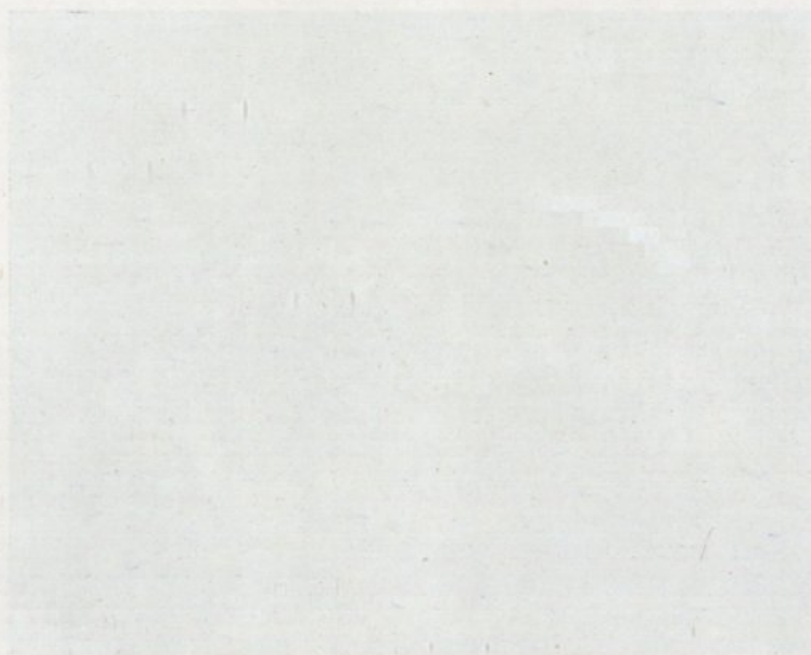
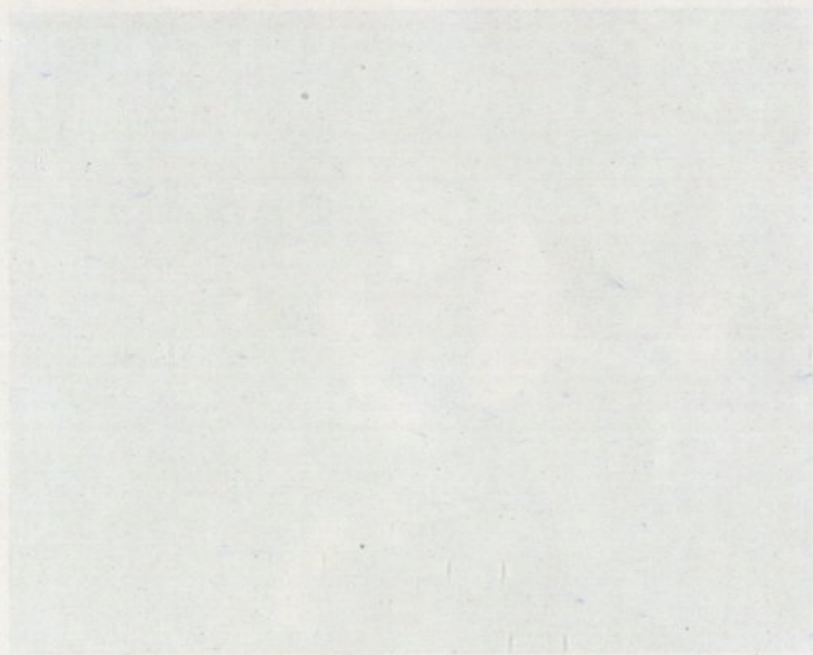




Núm. 2.408.—*Escuela de Ranc.*—El Rey Juan V de Portugal.



Núm. 2.331.—*Escuela de Ranc.*—La Reina Mariana de Austria,
mujer de Juan V.



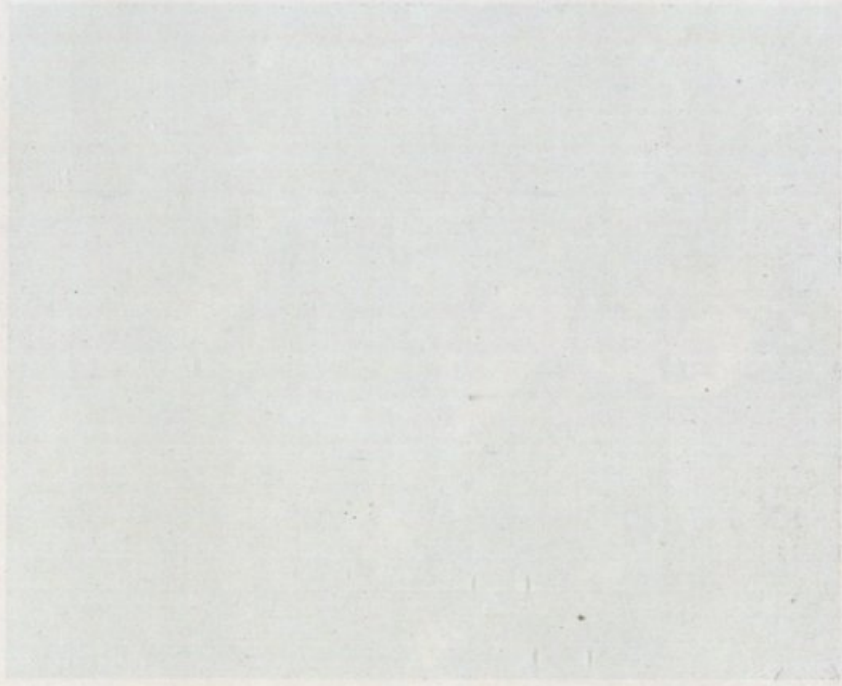


Núm. 2.399.—*Escuela francesa.*—Catalina de Braganza, hija de Juan IV de Portugal, mujer de Carlos II de Inglaterra.



Núm. 2.414.—*Ranc.*—La Reina de España, Doña Bárbara de Braganza, hija de Juan V de Portugal, mujer de Fernando VI.

At 100 ft. 1.25% water content in primary 4.
At 100 ft. 1.25% water content in primary 4.



At 100 ft. 1.25% water content in primary 4.
At 100 ft. 1.25% water content in primary 4.





Núm. 2.283.— *Van Loo*.— La familia de Felipe V. Las dos únicas Princesas sentadas detrás del Príncipe de Asturias (de pie, delante del arco) son: la de segundo término, Bárbara de Braganza; la del primero, *Martina*, Reina de Portugal.

1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900

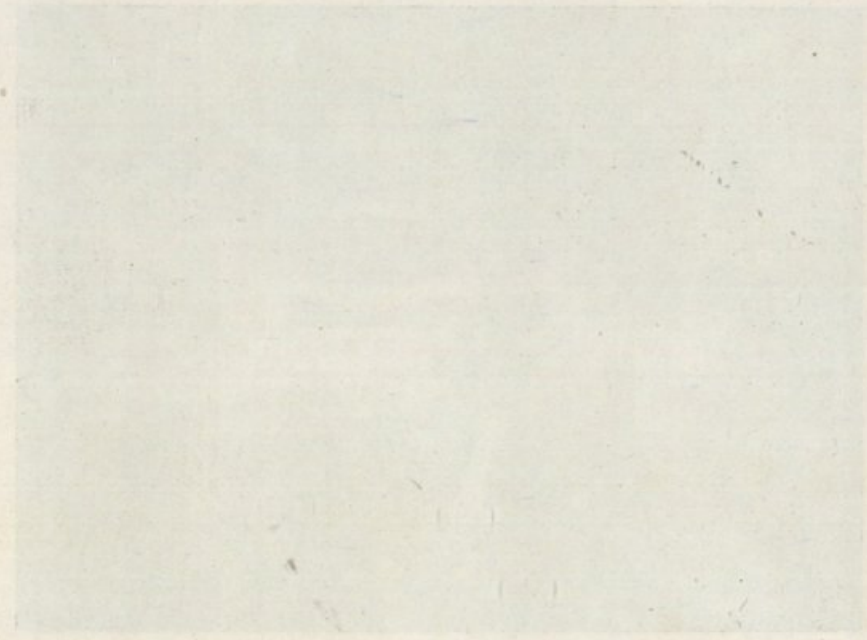


Núm. 2.277.— *Largillière*. — María Ana Victoria de Borbón (*Maríannina*), hija de Felipe V, mujer de José I de Portugal.



Núm. 2.416.— *Trozo*. — Carlota Joaquina de Borbón, hija de Carlos IV de España, mujer de Juan VI de Portugal.

1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025



LOS PROCEDIMIENTOS CIENTÍFICOS UTILIZADOS PRÁCTICAMENTE EN LAS FUNDICIONES METALÚRGICAS MODERNAS

POR

J. M. ESPAÑA

INGENIERO Y ADMINISTRADOR GERENTE DE LOS TALLERES BONVILLAIN Y RONCERAY, DE PARÍS

(Sesión del 19 de junio de 1925.)

La fundición ha sido una de las industrias más antiguas; como arte, ha pasado por períodos de esplendor y de decadencia, suministrando unas veces armas de ataque y de defensa, puesta al servicio del espíritu guerrero, o produciendo utensilios domésticos, cuando se ponía al servicio del progreso en las épocas esplendentes de la civilización. Limitada durante mucho tiempo a las aleaciones de cobre o de estaño, extendiéndose luego a las aleaciones de hierro, se ha ido transformando en su esencia y en sus métodos, y actualmente tiende a dejar de ser un arte para ser en plazo muy próximo una ciencia.

No es de extrañar el atraso de la fundición teniendo en cuenta las dificultades particulares que ofrece en su estudio y en su práctica.

Como estudio, ofrece la particularidad de que la mayoría de los fenómenos se producen fuera del alcance del observador, es decir, en el interior del crisol o de los hornos, o en el interior de los moldes refractarios o metálicos en los que se cuela el metal o la aleación obtenida.

La dificultad se comprende también si se examina el número considerable de variantes de los problemas de fundición, en los que generalmente ni el líquido fundido es homogéneo, ni los moldes en que se funde tampoco, por estar formados de

conglomerados sólidos, en los que se producen gases y vapores, todo lo cual pone en juego una serie de fenómenos físicos y químicos cuyas reacciones simultáneas combinan sus efectos.

Como experimentación, el empleo de altas temperaturas, con todos los inconvenientes que esto supone; la heterogeneidad de las aleaciones y de los materiales refractarios empleados; las variaciones producidas por las diferencias químicas y físicas, así como la diversidad de formas y dimensiones, algunas veces verdaderamente extraordinarias, de las piezas fundidas que se han de obtener, producen en el ánimo de la mayoría de los técnicos una impresión tal, que la resultante es el deseo de cambiar de ocupación, abandonando un estudio tan complejo y tan mal retribuido.

En la vida industrial moderna, la ruda competencia industrial, de una parte, y los progresos científicos de todas las otras manifestaciones del saber humano, de otra parte, han forzado a los metalúrgicos a preocuparse de sus fundiciones.

La difusión del espíritu científico en todas las ramas de la ingeniería y de la industria es innegable, y su avance ha sido grande; pueden considerarse las fundiciones metalúrgicas como una prominencia terrestre que las aguas del progreso rodean por todas partes.

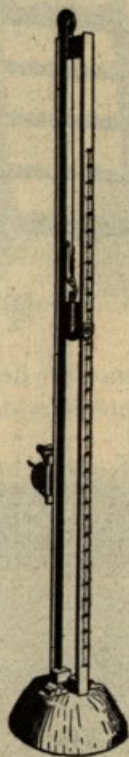
Por las razones expuestas, los industriales empiezan a preocuparse del problema de la fundición. En los laboratorios se han hecho estudios analíticos tratando de descubrir leyes y fórmulas de fusión y de solidificación de los metales y de sus aleaciones, así como las diversas modificaciones que se producen en unos y otros con los procedimientos térmicos más diversos.

El espíritu científico penetra en las fundiciones metalúrgicas modernas de dos maneras distintas: la primera, creando laboratorios de estudios y de ensayos, colaborando con los profesores de las Universidades y de las Escuelas; la segunda, creando aparatos poderosos y de escaso coste, capaces de producir resultados numéricos o diagramas de fácil lectura que puedan confiarse al personal práctico de los talleres para su uso diario.

Sabemos que los industriales se contentan con obtener una exactitud relativa a condición de conseguir resultados prácticos con pocos gastos y, sobre todo, en plazo breve, bastándoles que dichos resultados correspondan lo más exactamente posible a los obtenidos en los laboratorios.

Los aparatos empleados hoy en las fundiciones son de seis órdenes distintos. El más antiguo de los aparatos utilizados es el martinete para romper barrotes, empleado por las Administraciones del Estado y las Compañías de ferrocarriles.

Vienen después, por orden cronológico, los aparatos de en-

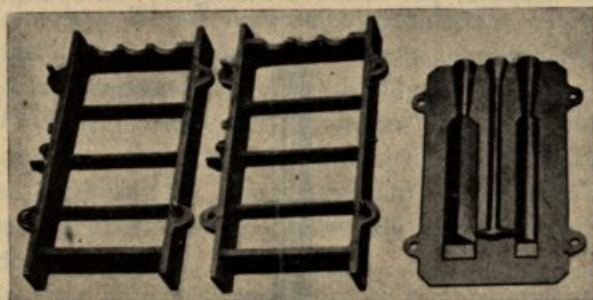


Aparato para romper barrotes.

sayo a la bola de Brinnell, Guillery, etc., para ensayar la dureza superficial de las piezas; los aparatos Frémont, contruidos por la Sociedad Bonvillain & Ronceray, de París, para ensayar el hierro fundido al cizallamiento o efectos cortantes y para determinar la flexión; en último lugar hallamos las novísimas probetas de temple y la probeta de colabilidad. Añadiremos a esta lista un pequeño aparato de bola para medir el grado de compresión de la arena de los moldes.

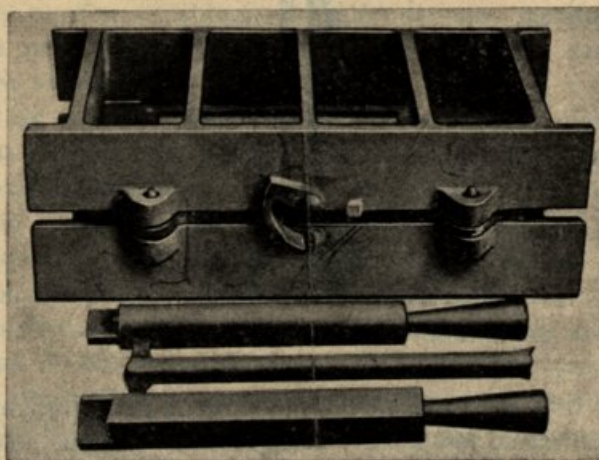
El aparato para romper barrotes se compone esencialmente de un pilón de hierro fundido suspendido de un cable y guiado

por dos soportes verticales, que se deja caer de alturas variables hasta romper un barrote cuadrado de hierro fundido de 40 milímetros de lado, apoyado sobre dos soportes a 160 mm. uno de otro. No insistiremos sobre los detalles de construcción de



Material para obtener barrotes.

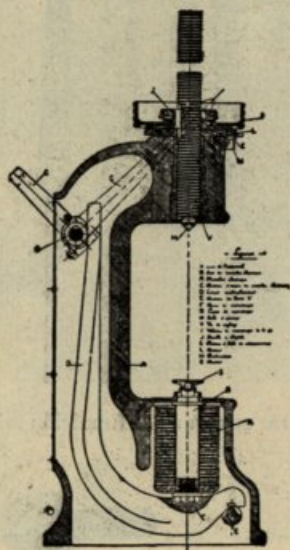
dicho aparato, de sobra conocido de los metalúrgicos. Estimamos que las indicaciones obtenidas durante los ensayos indican,



Material para obtener barrotes.

sobre todo, la fragilidad de la probeta, sin gran relación con las otras características del metal de que se compone. Su ventaja principal estriba en que es un aparato de taller y que cuando se generalizó su empleo no existían otros aparatos, fuera de los costosísimos y complejos de los laboratorios de física.

Los inconvenientes más graves de este ensayo estriban en que se opera sobre una probeta separada, por lo cual, y por efecto del distinto espesor que puede tener en relación con las piezas coladas a que sirve de referencia, dada la diferencia de condiciones en que se opera su enfriamiento—lo que, como sabemos, influye considerablemente sobre la distribución del carbono en los hierros fundidos—, resultan los ensayos de un interés muy



Máquina de ensayar tipo D, visto en corte para mostrar su mecanismo.

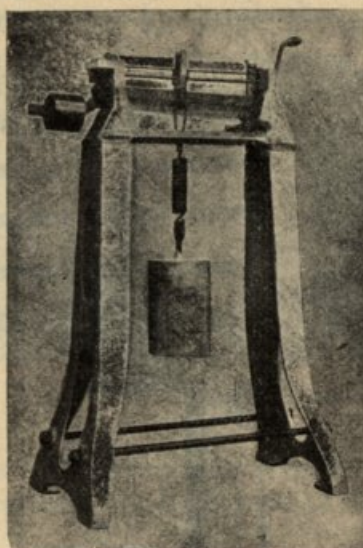
relativo, como el que se obtendría en bacteriología analizando la sangre o los humores de un individuo para hacer el diagnóstico de la enfermedad que sufre un miembro cualquiera de su familia.

Los ensayos con la bola de Brinnell dan resultados directos, y aun cuando la lectura de los diámetros de la impresión de la bola ofrece dificultades y las indicaciones no pueden referirse más que a la dureza de las superficies examinadas, constituyen un método seguro de «auscultación» de las piezas y permiten operar con *la pieza misma*, ventaja que no hay que desdeñar.

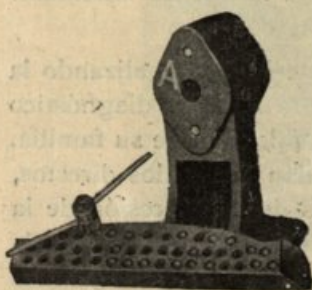
Los aparatos Frémont son de dos clases.

Los primeros, las máquinas para ensayos de cizallamiento (efectos cortantes), constituidas por un bastidor de hierro fundido en el que se aloja un sistema de palancas de segundo género : un peso de 40 kilos se desplaza por medio de un husillo,

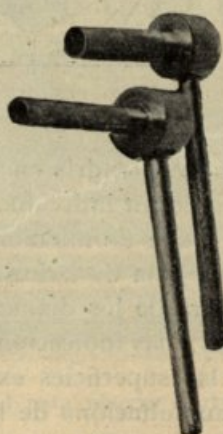
y un estilete que se desplaza simultáneamente, va escribiendo sobre un papel al mismo tiempo, los esfuerzos y la deformación



Máquina para ensayar la fundición al cizallamiento.



Manera de obtener las probetas y arrancarlas.



Extractor de probetas.



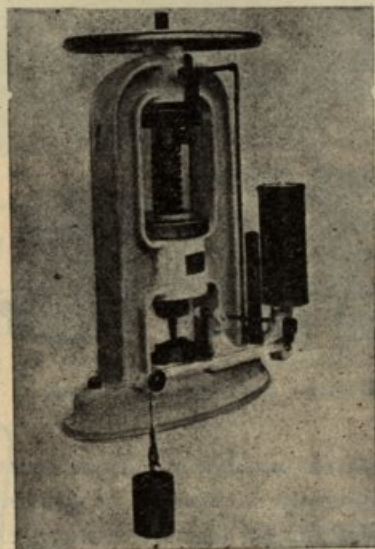
Fresa trepaño de acero.

de la probeta bajo la acción de los cuchillos hasta que el cizallamiento se opera.

Las probetas utilizadas son muy pequeñas; están constituí-

das por prismas de base cuadrada de 5 mm. de lado, que se pueden hacer llegar en saliente sobre una parte cualquiera de la pieza, de la que se separa mecánicamente o bien por cilindros de 5,64 mm. de diámetro, obtenidos por perforación de la pieza misma con una fresa trepaño y un extractor especialmente imaginado a dicho efecto.

La máquina Frémont para ensayar el hierro fundido a la



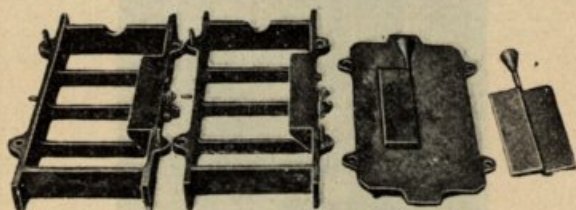
Máquina para ensayar el hierro fundido a la flexión.

flexión. consiste en un bastidor de hierro fundido en cuyo zócalo existe un yunque con dos apoyos situados a 30 mm. uno de otro, sobre los que se coloca la probeta a ensayar. En la parte superior hay un volante con el que se puede producir el esfuerzo total de 1.000 a 1.200 kilos, que se transmite a través de un sistema de resortes a un cuchillo que se apoya sobre la probeta a una distancia igual de cada uno de sus soportes. La flexión de la probeta se transmite, amplificándola 200 veces, a un estilete que traza sobre una hoja de papel *ad hoc* una curva de las flexiones y del esfuerzo hasta el momento en que la rotura se produce.

Las ventajas de esta manera de operar parecen evidentes, pues conociendo la relación constante que existe entre la resis-

tencia al cizallamiento y la resistencia a la tracción, se deducen fácilmente las ventajas del primer método, porque las probetas se obtienen de la pieza misma, porque se pueden conseguir en su superficie o a una profundidad cualquiera de su espesor, de las partes gruesas como de las partes delgadas, de las que estén sometidas a esfuerzos particulares como de las inertes. Lo reducido de la probeta permite multiplicar su número; su costo es ínfimo y su exactitud relativa muy grande.

Todos los procedimientos descritos se aplican a las piezas ya fundidas, y aun cuando, naturalmente, se puede pretender, y es cierto, que las informaciones obtenidas es posible aplicarlas a



Material de probeta de temple.

las otras piezas todavía por hacer, no es menos evidente que constituyen procedimientos y pruebas *a posteriori*.

La probeta de temple, así llamada porque el resultado obtenido es la determinación de la zona templada cuando se cuele una pieza de hierro fundido contra una pared igualmente de hierro fundido, pero fría, ofrece el primer ejemplo de una probeta preventiva; es decir, que permite, como lo veremos luego también, en la probeta de colabilidad y en la probeta de temple para maleable, determinar *a priori* si las condiciones normales necesarias existen.

La probeta de temple está constituida por una pieza de hierro fundido de 65×15 mm., que se cuele cerca del cubilote, se enfría rápidamente mojándola si es necesario y se rompe para observar la estructura o grano del hierro fundido y la profundidad del temple, deduciendo de esa simple inspección si las piezas obtenidas con dicho hierro se podrán trabajar fácilmente en las máquinas-herramientas. Hay quien pretende que se puede determinar la proporción de carbono combinado y la proporción de silicio; pero la cosa no está clara, y lo más probable es que la

profundidad del temple indique solamente lo que ha dado en llamarse la balanza silicio-carbono-manganeso. El estudio metódico de esta clase de probetas está todavía por hacer, pero su utilidad para determinar si las piezas podrán trabajarse más o menos fácilmente parece indiscutible.



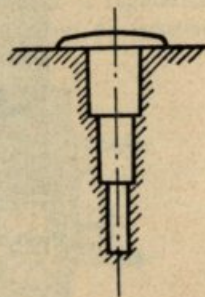
Probeta de temple. El grabado nos muestra la parte *x* templada como en la fotografía.

Los fundidores continentales de maleable emplean una probeta de temple particular, de la forma del croquis adjunto.

Si se imprime un modelo, de la forma del croquis en la are-



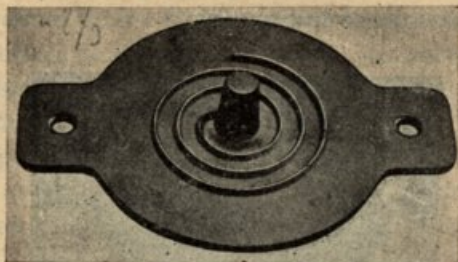
Util o modelo empleado.



Probeta. obtenida en el hueco producido con el útil adjunto.

na de moldear, se llena el hueco de hierro maleable líquido y, una vez frío, se rompe la probeta, se observará que la fundición es blanca en toda la superficie de la probeta o que deja una zona central más o menos grande, indicaciones suficientes para que el fundidor se dé cuenta de las piezas que puede colar con dicha fundición líquida.

La probeta de colabilidad responde a la misma preocupación de determinar de la manera más segura posible si el metal obtenido en las cucharas de fundir corresponde a las necesidades



Placa modelo para probeta de colabilidad.

previstas y llenará completa y convenientemente los moldes preparados.

La probeta de colabilidad se compone esencialmente de un pequeño cilindro macizo y de una espiral de sección triangular

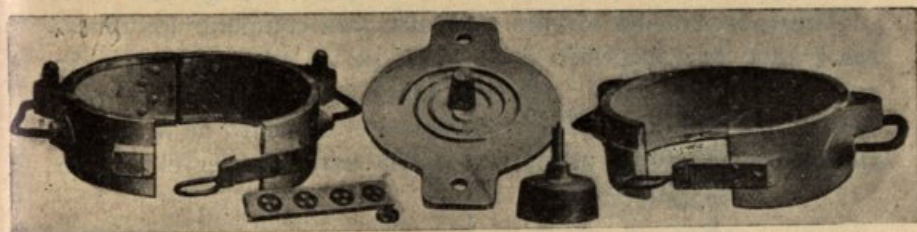


Probeta de colabilidad.

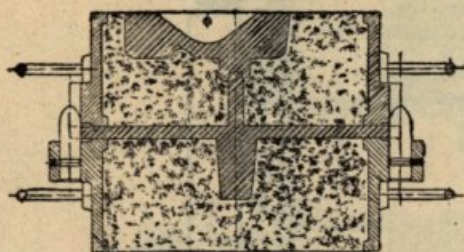
que comporta una serie de protuberancias o verrugas cada 50 mm.

Si la colada se hace siempre en las mismas condiciones, si se emplea siempre el mismo metal o la misma aleación a la misma temperatura, y la colada se opera en moldes constituidos exactamente de la misma manera a la misma temperatura, con el mismo grado de humedad y con el mismo revestimiento, la longitud de las diferentes probetas de colabilidad será la misma ; pero cuando se modifica uno de dichos factores, la probeta de

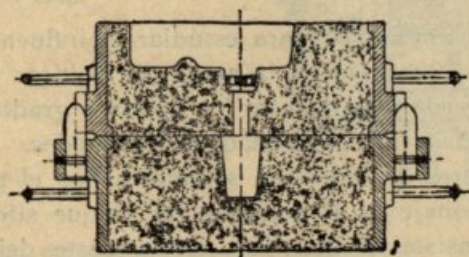
colabilidad se alargará o se acortará en una proporción que indica una resultante, que es lo que se ha llamado colabilidad o facultad de poderse colar o poder llenar más o menos fácilmente



Material de probeta de colabilidad.



Sección de las dos cajas de moldear ensambladas y listas para colar; en el canal de colada se ve el filtro de arena destinado a regularizar la velocidad del metal y a evitar la introducción de escorias.



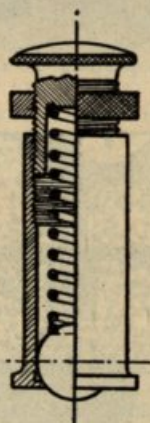
Sección de las dos medias cajas de moldear con placa modelo y el tapón destinado a dejar el agujero de colada.

te un molde determinado. Poco tiempo hace que dicha probeta se emplea; pero los resultados obtenidos hacen prever un magnífico campo de investigación, haciendo variar entre sus proporciones extremas cada uno de los factores que influyen sobre la longitud de la probeta.

Digamos algo del aparato para ensayar la compresión de los moldes.

Este aparato, como los de Brinnell, utiliza la impresión producida por una bola de acero sobre el molde terminado.

Hasta hoy no ha servido más que para comparar los diversos grados de compresión de la arena de un mismo molde o de varios moldes entre sí; no está lejano el día en que se establezcan las relaciones que existen entre el diámetro de la impresión de la bola y la presión necesaria para obtener el aprieto



Aparato para ensayar la compresión de los moldes.

equivalente de un molde, para estudiar la influencia a presión constante de la humedad de la arena de moldear utilizada y la relación que puede existir entre los diversos grados de compresión, de humedad y de porosidad de los moldes.

En los talleres de fundición se emplea hoy el procedimiento llamado de sifonaje de la fusión o de bloque sifón. Este procedimiento consiste en practicar en la parte delantera de la pared de un cubilote ordinario una cavidad, suprimiendo la guarnición refractaria y colocando en su lugar un bloque refractario de la forma que indica el grabado.

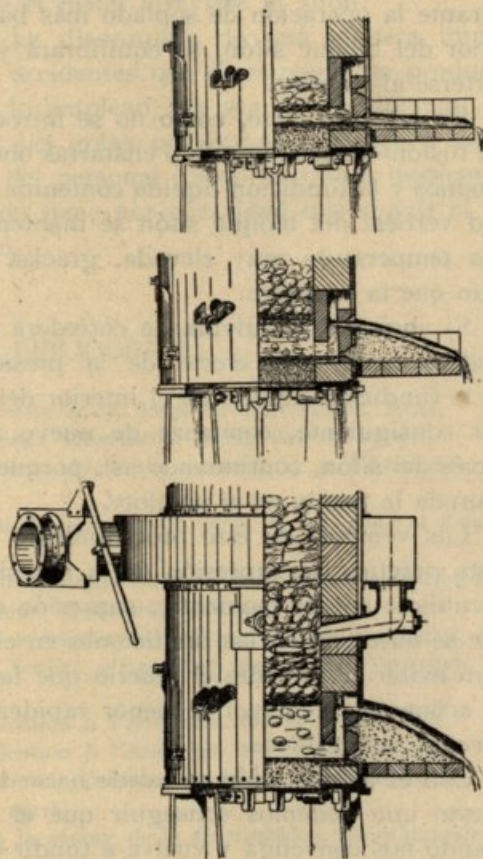
La manera de operar es la siguiente:

Se prepara y enciende el cubilote de madera ordinaria; cuando la fundición comienza a verterse sobre el fondo del crisol y sale por el canal de colada cayendo en la cuchara que generalmente se prepara para ello, se tapa con un tapón de arcilla

el orificio exterior de salida, obligando así al metal fundido a acumularse en el fondo del crisol y a subir por el canal vertical que se halla en el centro del bloque sifón hasta que alcanza la altura del segundo agujero, por el que empieza a verterse al



Bloque sifón aislado, mostrando su forma y el canal de colada.



exterior ; se tapa este agujero como se hizo con el primero. La fundición continúa acumulándose en el crisol y cuando su volumen es suficiente y su nivel alcanza el tercer y último agujero del bloque sifón se deja verter y queda el cubilote en condiciones de funcionar normalmente con el bloque sifón.

Es natural que a cada una de estas operaciones el obrero encargado del cubilote añada arena en el canal de colada como se indica en los croquis *ad hoc*.

Si en estas condiciones, por medio de una válvula de co-

redera a movimiento rápido, se corta el viento, la presión, que era en el interior del cubilote igual a la presión atmosférica, más una parte de difícil determinación resultante de la acción del ventilador, quedará reducida instantáneamente a la presión atmosférica. Por consiguiente, el nivel del baño, que ha sido durante la operación de soplado más bajo al interior que al exterior del bloque sifón, se equilibrará y la fundición cesará de verterse al exterior.

En este momento, como no se introduce aire en el cubilote, «la fusión» de los lingotes o chatarras obtenida en el mismo no se produce y la fundición líquida contenida en el crisol y en la cavidad vertical del bloque sifón se mantendrá por largo tiempo a una temperatura muy elevada, gracias al revestimiento refractario que la envuelve.

Si abriendo la válvula de corredera soplamos de nuevo, *inmediatamente*, por efecto de la presión neumática, el nivel de la fundición líquida en el interior del crisol tiende a bajar y, por consiguiente, comienza de nuevo a verterse al exterior a través del sifón, continuando así, porque la introducción del aire reanuda la *fusión* en el cubilote.

Las ventajas de este procedimiento son, desde el punto de vista práctico, la supresión de la necesidad de tapar y sangrar el cubilote a cada momento; supresión de las prisas y apremios que se observan en las fundiciones en el momento de la colada, para evitar justamente el tenerlo que tapar, y por la necesidad de acomodar la mayor o menor rapidez de la colada a la producción del cubilote.

Con el bloque sifón se puede hacer la colada como se desee, puesto que podemos conseguir que el cubilote cese de fundir cuando nos convenga y vuelva a fundir cuando queramos.

Desde el punto de vista técnico, las ventajas, aun cuando no estén perfectamente definidas y demostradas, parecen ser las siguientes:

Mezcla mucho más homogénea del caldo obtenido con todas las ventajas del antecrisol y sin los inconvenientes de éste.

Eliminación de la mayor parte de las escorias a causa de la disposición del sifonaje.

Posibilidad de reducir la capa de escorias a un *mínimum* situado convenientemente, y, si se quiere, con evacuación automática de las escorias.

Fijación o muy poca variabilidad del nivel de la fundición en el interior del cubilote.

Parece ser que las reacciones más o menos coloidales que se producen en la masa de la fundición líquida tienen tiempo de terminarse antes que el metal atraviese el sifón.

Este procedimiento ha disminuído de una manera importantísima el número de accidentes que diariamente se producen en los talleres que no lo emplean, ya sea en el momento de sangrar el cubilote por las gotas proyectadas, ya sea a causa de los apresuramientos del personal (metal vertido a destiempo, caídas, etc., etc.), cuando tiene *por necesidad* que seguir el ritmo del aparato de fusión.

BIBLIOGRAFÍA

- Reaumur : *L'art de convertir le fer forgé en acier* (París, 1722).
 Pierre Van Musschenbroek : Disertación latina (ley de 1729).
 Marquis de Montalembert : Memoria presentada à l'Académie des Sciences de Paris (1764).
 Thomas Tredgold : *Essai pratique sur la force du fer coulé et d'autres métaux* (París, 1826).
 Ch. Frémont : «Mesure de la limite élastique des métaux.» *Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale* (1903).
 Ch. Frémont : *Nouvelles méthodes d'essais mécaniques des fontes*. Trabajo subvencionado por la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale (1909).
 Ch. Frémont : Communication à l'Académie des Sciences (1918).
 Ch. Frémont : Communication à l'Académie des Sciences (1919).
 A. Portevin : *Considérations générales sur les essais mécaniques des fontes* (Congreso de Lieja, 1921).
 A. Portevin : Discours à la séance de la Commission internationale des méthodes d'essais (1923).
 E. Ronceray : *Nouvelles méthodes d'essais des fontes*. Memoria presentada a nombre de la Association Technique de Fonderie al Institute of British Foundrymen (Birmingham, 1922).
 Ch. Cury : *Mise au point de l'éprouvette de coulabilité* (1924). Conferencia dada en la Association Technique de Fonderie. (*Fonderie Moderne*, décembre 1924 et janvier 1925).
 Henry Thyssen (ingeniero aileg.) : «La détermination des propriétés mécaniques des pièces moulées.» (*Revue Universelle des Mines*, 15 frb. 1925.)

LA NOUVELLE MESURE DE L'ARC MÉRIDIDIEN DE QUITO

ÉTAT ACTUEL DES TRAVAUX DE RÉDACTION
ET DE PUBLICATION.

PAR LE

COLONEL GEORGES PERRIER

SECÉTAIRE DE LA SECTION DE GÉODÉSIE DE L'UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE
INTERNATIONALE

(Sesión del 18 de junio de 1925.)

I

La présente note a surtout pour objet de faire connaître l'état actuel (juin 1925) des travaux de rédaction et de publication relatifs à la grande Mission du Service géographique de l'Armée française dite *Mission de l'Equateur*, qui, de 1899 à 1906, a mesuré en Amérique du Sud, sur les territoires des Républiques de l'Equateur et du Pérou, un arc de méridien équatorial et de donner les résultats essentiels déjà acquis.

Bien que l'Historique définitif de la Mission n'ait pas encore vu le jour, l'objet de celle-ci, ses origines, les difficultés qu'elle a rencontrées, les événements qui en ont signalé les diverses périodes, sont assez connus des géodésiens pour qu'on puisse se contenter ici de ne les rappeler que sommairement (1).

(1) On pourra consulter la seule étude d'ensemble assez complète qui ait été publiée jusqu'ici sur la Mission de l'Equateur : G. Perrier : «La Figure de la Terre, les grandes opérations géodésiques, l'ancienne et la nouvelle mesure de l'arc méridien de Quito», *Revue de Géographie annuelle*. Paris, Delagrave. Tome II, 1908, p. 201-490.

Au dix-huitième siècle, les mêmes régions avaient été le théâtre d'une expédition analogue, lorsque l'Académie des Sciences de Paris, pour trancher la fameuse querelle entre Cassiniens et Newtoniens, au sujet de la forme de notre Terre, résolut de faire procéder, par des académiciens eux-mêmes, à la mesure de deux arcs de méridien sous des latitudes extrêmes ; l'arc polaire fut mesuré par Maupertuis et Clairaut en Laponie, d'avril 1736 à août 1737 ; l'arc équatorial, connu sous le nom de *Méridienne de Quito*, le fut par Bouguer, La Condamine et Godin, avec la collaboration des officiers espagnols Jorge Juan et Antonio de Ulloa, sur le territoire de l'ancienne colonie espagnole du Pérou. Cette dernière opération est restée célèbre par sa longue durée (1735-1744), qu'il faut attribuer aux difficultés sans nombre rencontrées, mais aussi à un manque d'entente regrettable entre certains des membres de la Mission, qui même après leur retour en Europe, firent retentir le monde savant de leurs querelles. Les péripéties de leur Mission et de leur retour en Europe tiennent parfois du roman d'aventures !

L'arc du Pérou (ou plutôt l'un des arcs du Pérou, car il y en a trois, celui de Bouguer, celui de La Condamine et celui des Espagnols, dont le plus long, le dernier, n'atteint que l'amplitude de $3^{\circ} 26' 52''$,75), a été presque toujours utilisé, jusqu'à nos jours, par les très nombreux géodésiens qui ont traité par le calcul les résultats des principales mesures d'arc pour obtenir les paramètres de l'ellipsoïde terrestre général. Mais il est avéré aujourd'hui que l'imprécision des mesures des académiciens ne permet plus de les employer utilement dans l'état actuel de la Science. C'est sur la demande de l'ancienne *Association géodésique internationale*, formulée à la Conférence générale de Stuttgart, en 1898, que la France, acceptant l'héritage glorieux du passé, a repris la mesure de l'arc de Quito, avec tous les perfectionnements modernes, en le portant à presque 6° d'amplitude.

L'opération a été confiée à des officiers de la Section de Géodésie du Service géographique de l'Armée, sous le haut contrôle scientifique de l'Académie des Sciences. De mai à décembre 1899, une Mission de reconnaissance a parcouru dans le sens

(1) Le Mémoire cité à la note 1, page précédente, donne une histoire assez détaillée de la Mission des Académiciens au Pérou (p. 291-337).

du méridien les Républiques actuelles de l'Equateur et du Pérou, depuis la frontière de la Colombie au nord jusqu'au port péruvien de Payta au sud, étudiant les conditions matérielles de l'entreprise. Le 6 décembre 1900 et le 26 avril 1901, en deux échelons, la Mission définitive s'embarquait à Bordeaux pour Guayaquil, comprenant six officiers, dix-sept sous-officiers, caporaux ou soldats, et plus de 20 tonnes de matériel. Les opérations devaient prendre fin le 31 décembre 1904. Le crédit total, alloué par le Parlement en 1900 sur le budget du Ministère de l'Instruction publique, était de 500.000 francs (non compris la solde du personnel militaire, incombant toujours au Département de la Guerre).

Des difficultés de toute sorte, absolument semblables à celles qu'avait rencontrées l'expédition du dix-huitième siècle, rendirent vaines ces prévisions. Les principales ont été :

1.° Les destructions de signaux par les indigènes (au nombre de 16), par la tempête et par la foudre.

2.° La difficulté des communications, transports et ravitaillements dans un pays où la voie ferrée, qui relie la capitale Quito au port principal Guayaquil, n'a été achevée qu'en 1908, où les transports, en dehors de quelques rares artères carrossables, se font presque partout au moyen de bêtes de somme, par des chemins, ou mieux des pistes, dont beaucoup sont à peine praticables par mauvais temps.

3.° L'inclémence des conditions atmosphériques sur les hauts sommets de la région andine, où ont été établies la plupart des stations. Sur 74 stations de premier ordre, 19 sont à plus de 4.000 mètres; la plus élevée atteint 4.537 m. : 23 ont exigé plus d'un mois de séjour, rien que pour les observations azimutales; en quatre d'entre elles, sises à 4.149, 3.086, 4.515 et 3.830 m., celles-ci ont duré respectivement 142, 93, 83 et 78 jours.

La mort, la maladie ou la fatigue ont imposé de nombreux changements dans le personnel primitif de la Mission, parti de France en décembre 1900 et avril 1901. Celle-ci n'a pas eu moins de cinq chefs successifs sur le terrain: le commandant Bourgeois (1)—avril 1901-février 1902—, le capitaine Maurain (2)

(1) Aujourd'hui général de division du cadre de réserve.

(2) Aujourd'hui lieutenant-colonel en retraite.

—février 1902-mai 1904—, le capitaine Peyronel (1)—mai 1904-février 1905 et octobre 1905-janvier 1906—, le commandant Massenet (2)—février-octobre 1905—, le commandant de Fonlongue (3)—janvier-juin 1906—. L'un deux, le commandant Massenet a succombé en Equateur. Deux officiers seulement ont pris part aux opérations définitives sur le terrain depuis leur début (avril 1901) jusqu'à leur fin (juillet 1906) : le lieutenant, puis capitaine Perrier (4) et le médecin-aide-major, puis médecin-major Rivet (5), chargé des études d'Histoire naturelle.

Telles sont les raisons pour lesquelles les opérations se sont prolongées jusqu'en juillet 1906, un an et demi de plus qu'il n'était prévu et pour lesquelles les crédits dépensés ont atteint 868.250 francs (non compris la solde du personnel militaire, mais y compris les 20.000 francs dépensés en 1899 par la Mission de reconnaissance). Cette somme comprend 685.000 francs payés par le Gouvernement français, 83.250 francs par celui de la République de l'Equateur et un don de 100.000 francs dû à la magnifique libéralité du prince Roland Bonaparte.

II

L'arc méridien mesuré s'étend sur $5^{\circ} 53' 34''{,}2$ d'amplitude entre Tulcan, petite ville équatorienne voisine de la frontière de Colombie, station astronomique nord, et le port péruvien de Payta, station astronomique sud. Sur 74 sommets de premier ordre de la grande chaîne qui relie ces deux points, les 13 les plus au sud sont situés en territoire péruvien, les autres en Equateur.

La triangulation s'appuie sur trois bases : une base centrale (de Riobamba), mesurée à l'appareil bimétallique Brunner à rè-

(1) Aujourd'hui colonel en retraite.

(2) Décédé à Cuenca le 1^{er} octobre 1905.

(3) Aujourd'hui lieutenant-colonel en retraite.

(4) Aujourd'hui colonel, ancien chef de la Section de Géodésie au Service géographique de l'Armée, secrétaire de la Section de Géodésie de l'Union géodésique et géophysique internationale.

(5) Aujourd'hui assistant au Muséum d'Histoire naturelle, secrétaire du Conseil de l'Association française pour l'Avancement des Sciences.

gle de 4 m. de laiton et platine ; une base nord (de San Gabriel), mesurée avec un appareil bimétallique à fils de 24 m. du type primitif Jäderin (un fil de laiton et un fil d'acier-invar) ; une base sud (de Viviate) mesurée avec un appareil à règle monométallique invar de 4 m.

Les angles azimutaux ont été observés à l'aide de cercles azimutaux réitérateurs Brunner de 0,42 m. de diamètre, à quatre microscopes, du type créé vers 1870 pour la nouvelle Méridienne de France. La méthode employée a été celle des angles (couples) en toutes les stations, sauf en trois stations du Pérou, où il a été fait usage de la méthode des directions (séries). En prenant pour unité de poids le poids d'une visée, le poids qui résulte, pour une direction, de l'ensemble des observations en une station, est, à de très rares exceptions près, compris entre 20 et 24.

Les altitudes des bases, nécessaires pour leur réduction à la surface de référence, et celles des points de la triangulation, ont été obtenues comme il suit :

1.° Deux lignes de nivellement de précision ont été établies, issues chacune d'un médimarémètre installé sur le littoral du Pacifique. L'une, longue de 380 km., part de Salinas, pour aboutir au terme ouest de la base de Riobamba (1) ; l'autre, longue de 30 km., part de Payta, pour aboutir au terme ouest de la base de Viviate.

2.° On a mesuré, à l'aide de théodolites réitérateurs à microscopes Huetz, les distances zénithales réciproques des sommets de tous les côtés de la triangulation, chaque distance zénithale étant obtenue par cinq réitérations.

Une étude très complète de la réfraction aux hautes altitudes a été effectuée par le lieutenant Perrier entre les stations d'El Redondo (3.835 m.) et de Pinllar (2.875 m.). A cet effet 391 couples de distances zénithales, réciproques et simultanées, ont été observés du 12 au 23 septembre 1903 par cet officier et par le sergent Lecomte, à des intervalles de dix minutes, chaque jour, de six heures du matin à six heures du soir. Cette étude a permis d'employer des coefficients de la réfraction appropriés pour le calcul des différences de niveau, rendu délicat par ce

(1) Une opération spéciale a été nécessaire pour faire franchir à cette ligne, en face de Guayaquil, le rio Guayas, large à cet endroit de 2,600 m.

fait que les distances zénithales réciproques observées le long des côtés de la triangulation n'avaient naturellement pu être simultanées.

Les déterminations astronomiques aux stations de la triangulation ont été aussi multipliées que le permettaient les circonstances, afin de fournir les éléments d'une étude aussi complète que possible des déviations de la verticale et de la forme du géoïde tout le long de l'arc. On sait que sous les faibles latitudes l'observation d'un azimut astronomique est peu propre à fournir la composante de la déviation de la verticale dans le sens est-ouest. Aussi n'a-t-on observé l'azimut qu'en six stations astronomiques principales (1), surtout dans le but d'orienter la chaîne méridienne, mais du moins ces déterminations sont elles d'une haute précision, exécutées par observations méridiennes, à l'aide de cercles méridiens réitérateurs portatifs Brunner de 0,42 m., associés à des horloges astronomiques, en employant des chronographes électriques Bréguet pour l'enregistrement des passages d'étoile et des battements de l'horloge.

Pour obtenir les composantes est-ouest de la déviation, on a observé des différences de longitudes par les mêmes instruments et par la même méthode, en comparant les heures locales des stations au moyen d'échanges de signaux télégraphiques. L'emploi de la T. S. F. pour ces échanges n'était pas encore, à l'époque, entré dans la pratique courante de l'Astronomie. Il a donc fallu se contenter de stationner en des points reliés par fil, ce qui a naturellement réduit les possibilités d'observation. Néanmoins huit différences de longitudes de haute précision ont été obtenues (2).

Les cercles méridiens Brunner n'étaient point munis de micromètres impersonnels ; l'échange des observateurs aurait plus

(1) Tulcan, Pinllar, Panecillo, Loma de Quito (Riobamba), Cuenca, Payta.

(2) Sept différences de longitudes ont été ainsi déterminées : Observatoire de Quito-Tulcan, Observatoire de Quito-Pinllar, Panecillo-Observatoire de Quito, Latacunga-Observatoire de Quito, Loma de Quito (Riobamba)-Panecillo, Cuenca-Observatoire de Quito, Machala-Cuenca, Payta-Cuenca. Il faut y ajouter la différence de longitudes Duran (Guayaquil)-Observatoire de Quito, observée en juillet-août 1906 par le directeur de l'Observatoire, M. Gonnessiat et son adjoint, M. Lagrula.

que doublé les dépenses et le temps nécessaires aux observations méridiennes. Aussi a-t-on eu recours à la détermination directe des différences des équations personnelles entre les divers observateurs.

Multiplier les déterminations de latitude astronomique était plus aisé qu'observer des azimuts ou des différences de longitudes ; aussi sur 74 sommets de premier ordre, il n'en existe que 14 où la latitude n'a pas été déterminée.

En huit stations principales (1), qui sont en général aussi stations d'azimut et de longitude —, on a opéré par observations méridiennes avec détermination du nadir et on s'est servi des cercles méridiens Brunner de 0,42 m. précités. En deux autres stations (2) on a employé la même méthode, mais sans nadir, pratiquée à l'aide de cercles méridiens plus petits (diamètre : 0,32 m.).

En plus de ces latitudes de haute précision, 53 latitudes secondaires ont été obtenues : 45 par observations circumméridiennes des étoiles (38) ou du soleil (7), au théodolite à microscopes réitérateur Huetz, et, sur la fin de la Mission (1905-06), 8 par la méthode des hauteurs égales, pratiquée à l'aide de l'astrolabe à prisme du type primitif Vion, instrument alors récemment imaginé et avec lequel des observations d'essai satisfaisantes venaient d'être effectuées en France et en Algérie (3).

Enfin, pour compléter ce vaste ensemble, l'intensité de la pesanteur a été observée à l'aide de l'appareil relatif Defforges en cinq stations réparties le long d'une ligne coupant transversalement les Cordillères (4) et à l'Observatoire de Quito.

(1) Tulcan, Pinllar, Panecillo, Latacunga, Riobamba, Cuenca, Machala, Payta. Il faut ajouter à ces 8 stations l'Observatoire de Quito où la latitude a été naturellement déterminée par le directeur, M. Gonnessiat.

(2) Colambo, Guachanama.

(3) Bien qu'on ait observé, comme il vient d'être dit, 64 latitudes ($8+2+1+45+8$), cet élément manque en 14 stations sur 74, car il a été déterminé deux fois, avec des instruments différents, en 4 stations.

(4) Dirigée à peu près dans le sens sud ouest-nord est. Ce sont les points suivants : Machala, Bucay, Totorillas (Chimborazo), Loma de Quito (Riobamba), Baños.

III

Au cours d'un si long séjour dans un pays, que les détachements de la Mission sillonnaient sans cesse dans tous les sens, celle-ci a pu ne point borner son activité à son objet primordial, la mesure de l'arc de méridien, mais s'intéresser aussi aux multiples études de toute nature auxquelles les régions équatoriennes et péruviennes, parcourues par elles, se prêtent merveilleusement.

Triangulations de détail.

Il était d'abord tout indiqué de profiter de la chaîne méridienne de haute précision, traversant ces régions du nord au sud, pour appuyer sur cette chaîne des triangulations de détail, de manière à obtenir une *description géométrique* du pays, c'est-à-dire un canevas pour sa carte topographique éventuelle, présentant de particulières garanties d'exactitude. La seule carte un peu détaillée de l'Equateur est encore celle que le géologue et géographe allemand Wolf, un des jésuites appelés en Equateur par le président García Moreno, publia en 1892, comme annexe à son remarquable ouvrage *Geografía y Geología del Ecuador* (1). Elle est en six feuilles au 445.000^e. Mais bien que représentant un travail qu'on ne saurait trop admirer, vu l'absence de tout document cartographique sérieux préexistant, ce n'est qu'une carte par compilation et renseignements, dont le canevas est exact seulement pour une partie du couloir central interandin, là où le dessin de la carte est appuyé sur l'ancienne triangulation des académiciens. On conçoit donc l'intérêt que présente un canevas exact plus étendu pour fixer une cartographie encore bien imprécise.

Les triangulations de détail ont été exécutées par les officiers de la Mission selon les possibilités du moment, lorsqu'ils pouvaient le faire sans retarder en rien les opérations primordiales de la mesure de l'arc. Aussi ne faut-il point s'étonner si elles sont loin d'être homogènes dans toute l'étendue des terri-

(1) Leipzig, Brockhaus, 1892.

toires parcourus. Elles sont en général d'autant plus denses suivant les régions selon que les opérations primordiales ont été plus difficiles et par suite ont exigé de plus longs séjours.

Dans la région septentrionale, comprenant les parties andines des provinces du Carchi et de l'Imbabura, comprises entre la frontière de Colombie et le noeud transversal du Mojanda, qui relie les deux Cordillères, orientale et occidentale, à une cinquantaine de kilomètres au nord de Quito, les opérations se sont prolongées depuis novembre 1901 jusqu'en mars 1904, contrariées par des circonstances atmosphériques spécialement défavorables, s'ajoutant aux autres causes de retard déjà signalées qui se sont produites partout ailleurs : destructions de signaux, difficultés des communications. Une attention particulière a été apportée par le lieutenant Perrier, chargé des observations définitives dans cette région, à ne négliger aucune étude de nature à renforcer l'intérêt des travaux de la Mission et à augmenter le nombre et l'importance des résultats acquis par elle.

Aussi la triangulation de détail de la région septentrionale est-elle très complète. Elle comporte, non seulement des points, dits de troisième ordre, *intersectés* au moyen de visées faites des stations de premier ordre de la Méridienne, en général au théodolite à microscopes, mais encore des points *stationnés*, obtenus par relèvement sur des points de premier ou troisième ordre, au théodolite à verniers ou à l'alidade holométrique sur pied du phototachéomètre. Des tours d'horizon exécutés de ces points relevés ont permis de déterminer un grand nombre d'autres points *intersectés*, dits de quatrième ordre, de précision moindre que ceux de troisième ordre. Lorsque les points *intersectés* n'appartenaient pas à un signal naturel (clocher, etc.), mais étaient sur un sommet (le plus souvent inaccessible), il ne pouvait être question de les *signaler*, c'est-à-dire d'y construire un signal ; l'observateur s'attachait donc à les identifier avec beaucoup de soin au moyen de panoramas et de croquis, représentant leurs aspects dans la lunette, pour les retrouver des autres stations autant que possible sans ambiguïté.

Dans la région centrale, entre le noeud du Mojanda et la ville de Cuenca, il n'a été déterminé, à peu près exclusivement, que des points de troisième ordre, *intersectés* des stations de la Méridienne, à peu près tous observés par les capitaines Maurain, Lacombe et Lallemand, auxquels a incombé en 1901, 1902

et 1903, le soin de la plus grande partie des observations dans les provinces du Pichincha, de León, du Tunguragua, du Chimborazo, de Cañar et de l'Azuay. Le réseau, sans être très dense, comprend du moins la plupart des sommets et des lieux habités les plus importants.

Dans la région méridionale, entre Cuenca et Payta, deux zones sont à distinguer :

De Cuenca à la frontière du Pérou existe une triangulation assez dense, mais de précision inférieure à celle des précédentes. C'est la triangulation au théodolite à verniers exécutée par le capitaine Perrier pendant la reconnaissance de la partie de la chaîne méridienne traversant cette zone, poursuivie par lui de mai à décembre 1904. Pendant la période des observations définitives, cette triangulation a été complétée par un certain nombre de points de troisième ordre, obtenus au théodolite à microscopes.

Dans la zone basse, plus au sud, de la frontière à Payta, zone où les opérations se sont déroulées pendant la dernière période de la Mission, les travaux de la Méridienne ont dû être exécutés d'autant plus rapidement qu'ils étaient favorisés par des circonstances atmosphériques plus favorables et qu'on était gêné par des considérations de temps et de crédits disponibles, ayant rendu la situation de la Mission si critique qu'on avait craint, à la fin de 1905, la nécessité de raccourcir l'arc. Aussi n'existe-t-il malheureusement à peu près rien comme triangulation secondaire (1) dans cette zone extrême sud.

Topographie.

L'existence d'une chaîne méridienne axiale de haute précision et des triangulations de détail s'appuyant sur cette chaîne sera d'un grand secours à la République de l'Equateur, si jamais elle veut entreprendre une carte topographique régulière de son territoire, sous réserve que les repères des stations de la Méridienne soient rigoureusement respectés. A maintes reprises, la Mission a attiré l'attention du Gouvernement équatorien sur la nécessité de les protéger efficacement et d'empêcher toute destruction du fait de populations ignorantes ou par l'effet des

(1) Voir la note suivante.

intempéries et injures du temps. Malheureusement, si ce Gouvernement a certainement compris quel avantage inappréciable constituerait un jour pour lui le fait de n'avoir pas à reprendre l'oeuvre de la Mission et de trouver dans la région interandine une géodésie toute faite, s'il a manifesté à maintes reprises l'intention de prendre des mesures énergiques pour la protection des points géodésiques et de procéder à des travaux de protection de ces points, cette excellente intention n'a jamais été réalisée faute de moyens (1).

La Mission ne pouvait avoir la prétention de couvrir entièrement de levés topographiques les régions parcourues par elle. Du moins a-t-elle rapporté nombre de documents topographiques intéressants.

Remarquons que sous le rapport de la plus ou moins grande facilité des levés, l'Equateur peut-être considéré comme divisé en trois parties bien distinctes :

1.° Aux hautes altitudes, dans les *paramos* dénudés, le topographe peut, si le temps est clair, embrasser d'un seul coup d'œil et reconnaître immédiatement son terrain. En général, les formes de celui-ci sont très nettement caractérisées : de longues chaînes, reposant par leur base sur de hauts plateaux, enserrant entre elles de véritables cuvettes, dans lesquelles les hautes vallées des Cordillères se continuent par de profondes *quebradas*. Des sommets dominants, on voit le pays se dérouler à vos pieds comme une vraie carte en relief, et en stationnant en un nombre relativement restreint de points bien choisis, on peut dessiner fort exactement des régions étendues.

2.° Dans les régions habitées tempérées, la fréquence des clôtures malaisément franchissables (haies de cactus, fossés lar-

(1) Le Service géographique de l'Armée péruvienne, dirigé par le commandant d'artillerie coloniale français Thomas, vient d'utiliser la partie de la chaîne méridienne comprise entre la frontière de l'Equateur et Payta, comme canevas de départ pour une triangulation de détail sur laquelle il a assis des levés en vue d'une carte du Pérou au 100.000.^e, dont plusieurs feuilles sont publiées et dont il est à désirer que l'exécution se poursuive vers le sud. Ainsi la lacune signalée dans les triangulations de détail de la Mission de l'Equateur, à l'extrême sud de la chaîne méridienne, se trouve en somme comblée.

ges et profonds, murs de pisé, etc.), rend le travail topographique bien plus pénible.

3.^o Enfin, il s'écoulera sans doute bien longtemps avant que les régions torrides du littoral ou de l'Orient et les pentes basses des Cordillères, couvertes par la forêt vierge, soient régulièrement levées.

Les environs immédiats d'un grand nombre de stations de la Méridienne ont été levés à des échelles variables. Quelques levés plus étendus au 100.000.^e ou au 200.000.^e intéressent d'autres régions, mais le principal travail topographique rapporté par la Mission est la carte au 100.000.^e de la région interandine des deux provinces les plus septentrionales de l'Equateur, le Carchi et l'Imbabura, due au lieutenant Perrier, secondé par un certain nombre de collaborateurs : le docteur Rivet, le capitaine équatorien Giacometti, le sergent Lecomte et le caporal Aubry.

Nous avons déjà indiqué comment, en raison de la longue durée des opérations dans les régions andines de ces provinces, cet officier a eu la possibilité de les couvrir d'une triangulation de détail très serrée. Dès que cette longue durée lui apparut comme inévitable, et cette possibilité comme évidente, au printemps de 1902, le lieutenant Perrier conçut qu'il serait ainsi loisible, sans nuire en rien aux opérations primordiales, d'asseoir sur cette triangulation des levés au 100.000.^e, certes plus expéditifs que des levés réguliers, mais ayant l'inappréciable avantage de reposer sur un canevas trigonométrique précis. Ces levés pouvaient être complétés par des tours d'horizon phototachéométriques en des points bien fixés en position et altitude, permettant l'étude et la restitution des formes du terrain ; par des itinéraires nivelés barométriquement, exécutés entre des points déjà bien déterminés, au cours des déplacements qu'exigeaient les reconnaissances, les ravitaillements, l'établissement des postes optiques, les incidents continuels auxquels il fallait parer ; enfin, par une recherche minutieuse des noms géographiques, appuyée sur l'étude de la toponymie du pays, etc. Il fallait, pour être certain d'aboutir, dresser au travail topographique, phototachéométrique, aux itinéraires, etc., les quelques rares officiers ou militaires français du détachement, chacun selon ses aptitudes, et ne perdre aucune occasion de recueillir les documents les plus variés et surtout des levés. Toute la région interandine comprise entre les crêtes des deux Cordillères, de-

puis le Carchi au nord jusqu'au Mojanda au sud, a pu être ainsi levée (sept mappes au 100.000.^e), levés complétés par 70 tours d'horizon photographiques et 78 itinéraires, le lieutenant Perrier assumant principalement les calculs provisoires de la triangulation indispensables et la préparation des mappes.

Pétrographie.

906 échantillons pétrographiques ont été recueillis par le lieutenant (puis capitaine) Perrier, 792 dans le Carchi et l'Imbabura, et 114 dans la région comprise entre Cuenca et la frontière péruvienne. Leurs points origines ont été soigneusement notés, de façon à pouvoir les placer sur la carte. Ces échantillons ont été remis, pour être étudiés, au Muséum d'Histoire naturelle.

Magnétisme terrestre.

La Mission possédait deux jeux d'appareils magnétiques. Les observations de déclinaison, de composante horizontale et d'inclinaison ont été effectuées en 48 stations, dont une seule, Ambato, n'est pas station de la Méridienne. Dans la région étudiée, qui s'étend de Tulcan à Payta, et pour l'intervalle de temps 1901-1906, la déclinaison a été orientale, comprise entre 5° et 8° environ, la composante horizontale a eu pour valeur 0,33 environ, l'inclinaison a été positive, variant du nord au sud de 20° à 9° environ. Payta est donc encore assez au nord de l'équateur magnétique.

Météorologie.

Quito était, à l'époque de la Mission, la seule station de l'Equateur où des observations météorologiques avaient été et étaient encore poursuivies selon un plan systématique. Nous ne serions pas étonnés s'il en était encore de même aujourd'hui. Des observations prolongées pendant de longues périodes, aux stations de la Méridienne situées aux hautes altitudes de la Cordillère, ne pouvaient manquer d'avoir un intérêt tout à fait inédit.

Le lieutenant (puis capitaine) Perrier les a instituées et développées sans cesse dès le début de 1902 en toutes les stations qu'il a occupées. A partir de novembre 1902, elles ont comporté

six fois par jour les lectures de la pression (anéroïdes et hypsomètres), de la température (thermomètres frondes secs et humides, à maxima et minima), les observations du vent (direction et vitesse), de la pluie, de la nébulosité et des nuages, enfin la tenue d'un journal météorologique. Cet officier a obtenu ainsi 794 journées d'observation, se répartissant sur 12 stations d'altitudes comprises entre 2.841 m. et 4.149 m., plus 116 journées à la station de Machala, sur le littoral, appelées toutes à fournir une contribution des plus intéressantes à la climatologie du pays.

Histoire naturelle.

Enfin, la Mission a rapporté une quantité considérable de documents et collections d'Histoire naturelle (Ethnographie et Anthropologie anciennes et actuelles, Linguistique, Zoologie, Botanique, etc.). Le médecin aide-major de première classe (en suite médecin-major de seconde classe) Rivet, lui avait été adjoint, comme représentant en quelque sorte le Muséum d'Histoire naturelle, pour s'occuper spécialement de ces recherches, mais tous les officiers, et même les autres militaires de la Mission, ont naturellement contribué à la récolte des collections.

Le docteur Rivet s'est spécialisé dans l'étude des populations indigènes, anciennes et actuelles. Le terrain était tout à fait vierge et il n'est point exagéré de dire que l'Ethnographie et l'Anthropologie anciennes équatoriennes étaient à peu près inconnues en Europe. Des fouilles méthodiquement pratiquées dans les tombes précolombiennes, le long du couloir interandin, pouvaient seules permettre d'arriver à une connaissance exacte des populations primitives de l'Equateur. C'est dans ce sens que le docteur Rivet a orienté ses recherches.

Travaux de l'Observatoire de Quito.

L'Observatoire astronomique de Quito, construit de 1870 à 1875, sur l'initiative du Président García Moreno, après avoir connu une période d'activité réelle sous la direction du Père Menten, un des jésuites allemands appelés en Equateur par ce Président, offrait en 1899 le spectacle d'un certain délabrement et à vrai dire on n'y observait plus.

Pendant la durée de la Mission, il a été confié à un astronome français, M. Gonnessiat (1), juin 1900-août 1906, qui a d'abord consacré une année entière à le réorganiser.

Relater tous les travaux de l'Observatoire de Quito (Astronomie, Météorologie, Actinométrie, Sismographie, Magnétisme terrestre) pendant les cinq ans qui suivirent, sortirait malheureusement du cadre de notre étude. Nous nous contenterons de dire que M. Gonnessiat, tout en jouant le rôle de représentant de la Mission à Quito, a été pour elle le plus précieux des collaborateurs, notamment en assumant les observations à faire à la station de Quito, pour de nombreuses différences de longitudes.

IV

Quand l'expédition est définitivement rentrée en France, en juillet 1906, la question s'est immédiatement posée d'exploiter la quantité réellement inusitée de documents amassés par elle, de procéder aux travaux de calcul et de rédaction et à la publication d'une œuvre définitive.

Même en ne considérant que le travail primordial de la Mission, la mesure de l'arc proprement dite, il est difficile, pour un profane, de se rendre un compte exact de la longueur des calculs et de la complexité extrême des réductions et des discussions indispensables pour tirer des opérations sur le terrain les nombres définitifs qu'on se propose d'obtenir par une mesure d'arc terrestre, exécutée avec toutes les exigences et tous les perfectionnements, mais aussi toutes les complications de la Science moderne. Nous demandons la permission de reproduire ce que nous en avons dit ailleurs :

«Tout d'abord, pour arriver à publier, sous une forme homogène, les résultats d'une quantité aussi considérable d'observations exécutées au cours de cinq années par les dix géodésiens qui ont pris part plus ou moins longtemps à l'expédition, il était indispensable de se livrer à un travail souvent ingrat de révision, de coordination et de mise au point. De plus, les cir-

(1) Aujourd'hui directeur de l'Observatoire d'Alger (La Bouzaréa). Un autre astronome français, M. Lagrula, lui a succédé, d'août 1906 à juillet 1907.

constances très spéciales des observations, faible latitude et altitude considérable des stations, imposaient fréquemment l'obligation de perfectionner et modifier les procédés traditionnels de calcul du Service géographique, et même d'en chercher de nouveaux. Il fallait enfin, en un mot, en raison de l'importance de l'opération, que toutes les réductions et discussions fussent faites par les méthodes les plus appropriées, les plus complètes, les plus irréprochables.

.....

Logiquement, on doit d'abord traiter successivement ou simultanément la partie géodésique proprement dite (dans l'ordre : bases, angles azimutaux, compensation des angles et calcul des triangles, coordonnées géodésiques, altitudes), et la partie astronomique (latitudes, différences de longitudes, azimuts). On peut alors seulement passer à la discussion générale des résultats et aux conclusions, qui sont de deux sortes : Les premières sont relatives à la région considérée de la surface terrestre : étude des déviations de la verticale par la comparaison des coordonnées géodésiques, obtenues par le calcul sur un ellipsoïde de référence choisi a priori, avec les coordonnées astronomiques observées, d'où détermination des écarts du corps terrestre vrai par rapport à l'ellipsoïde théorique. Les secondes sont relatives à l'ensemble de notre planète : introduction des éléments de l'arc méridien mesuré (longueur et amplitude) dans la détermination du demi-grand axe et de l'aplatissement par l'ensemble des mesures d'arc effectuées sur tout le globe.

.....

En réalité toutes les diverses parties de l'œuvre ne peuvent être envisagées indépendamment. Pour traiter à fond chacune d'elles, il convient d'avoir le plus souvent sur les autres des données déjà solidement établies. Ainsi les réductions des bases au niveau de l'ellipsoïde de référence, réductions indispensables pour le calcul des triangles définitifs compensés avec accord des bases, exigent, dans le cas de la triangulation du nouvel arc équatorial, la connaissance des altitudes moyennes des portées de chaque base aussi exactes que possible ; mais d'autre part, le calcul des altitudes fournissant ces données ne peut être considéré comme définitif que s'il est basé sur les trian-

g'es définitifs compensés. Autre exemple : l'effet des déviations de la verticale, dans la réduction des bases à l'ellipsoïde, ne peut être évalué que si ces déviations sont connues, c'est-à-dire à la fin du travail total, qu'en toute rigueur on devrait alors recommencer. On est donc, en fait, obligé souvent de passer par une série d'approximations successives, et par suite il faut entreprendre réductions et discussions de tous les côtés à la fois.»

Une autre difficulté de la mise au point définitive d'une œuvre de pareille envergure, par un Service militaire comme le Service géographique de l'Armée, réside en ce fait que les officiers, à de rares exceptions près, n'y sont pas permanents, mais sont mutés tôt ou tard pour remplir leurs obligations strictement militaires. En fait, des neuf géodésiens survivants sur les dix ayant participé à la Mission, un seul, le capitaine (depuis colonel) Perrier s'est consacré à la rédaction et à la publication de la partie astronomique et géodésique de l'œuvre définitive, tandis que le docteur Rivet, devenu assistant au Muséum d'Histoire naturelle, peu de temps après son retour en France, assumait la publication de la partie consacrée à l'Histoire naturelle, répartissant le travail entre de nombreux collaborateurs spécialistes, susceptibles d'étudier les diverses collections de Zoologie et de Botanique et se réservant pour lui-même l'exploitation des documents ethnographiques, anthropologiques et linguistiques.

Le plan définitif de la publication, arrêté en 1909 par MM. Perrier et Rivet, comporte 30 à 40 fascicules ainsi répartis :

HISTORIQUE.

Tome I : *Historique de la Mission.*

GÉODÉSIE ET ASTRONOMIE.

Tome II, fascicule 1 : *Introduction générale aux travaux géodésiques et astronomiques primordiaux de la Mission.—Notices sur les stations.*

Fascicule 2 : *Bases.*

Tome III, fascicule 1 : *Angles azimutaux.*

Fascicule 2 : *Compensation des angles, calcul des triangles.*

Fascicule 3 : *Latitudes, longitudes et azimuts géodésiques.*

- Fascicule 4 : *Nivellement de précision.*
 Fascicule 5 : *Nivellement trigonométrique.*
 Fascicule 6 : *Latitudes astronomiques observées aux cercles méridiens.*
 Fascicule 7 : *Latitudes astronomiques observées aux théodolites à microscopes.*
 Fascicule 8 : *Latitudes astronomiques observées aux astrolabes à prisme.*
 Tome IV, fascicule 1 : *Différences de longitudes et azimuts astronomiques.*
 Fascicule 2 : *Déviation de la verticale.*
 Fascicule 3 : *Pesanteur.*
 Fascicule 4 : *Discussion générale des résultats. Conclusions.*
 Tome V, fascicule 1 : *Géodésie, Topographie et Pétrographie de la région interandine septentrionale de la République de l'Equateur.*
 Fascicule 2 : *Géodésie de la région interandine centrale de la République de l'Equateur.*
 Fascicule 3 : *Géodésie de la région interandine méridionale de la République de l'Equateur.*
 Fascicule 4 : *Météorologie.*
 Fascicule 5 : *Magnétisme.*

HISTOIRE NATURELLE.

- Tome VI (plusieurs fascicules) : *Ethnographie ancienne.*
 Tome VII (plusieurs fascicules) : *Anthropologie ancienne.*
 Tome VIII (plusieurs fascicules) : *Ethnographie actuelle, Anthropologie actuelle, Linguistique.*
 Tome IX (plusieurs fascicules) : *Zoologie (Mammifères, Oiseaux, Poissons, Mollusques).*
 Tome I (plusieurs fascicules) : *Insectes, Botanique, Fossiles.*

Un premier crédit de 100.000 francs a été voté en 1909 par le Parlement pour la publication intitulée : *Mission du Service géographique de l'Armée pour la mesure d'un arc de méridien équatorial en Amérique du Sud, sous le contrôle scientifique de l'Académie des Sciences, 1899-1906.* L'impression est confiée à la maison Gauthier-Villars.

En août 1914, sur 30 à 40 fascicules prévus, dix étaient parus, six sous presse, quatre en préparation très avancée. On conçoit sans peine quel retard a apporté la grande guerre dans la préparation et l'impression des fascicules. Quatre seulement ont paru depuis qu'elle a éclaté, en 1918, 1919, 1922 et 1925. L'augmentation du prix des impressions (500 pour 100 au bas mot) a été telle que le crédit primitif est actuellement épuisé. Le 16 mars 1925 la Commission compétente de l'Académie des Sciences a décidé à l'unanimité de demander au Ministère de l'Instruction publique, pour terminer la publication, un nouveau crédit de 300.000 francs, réparti en dix annuités de 30.000 francs, mais les difficultés financières ne laissent guère espérer que ce crédit soit intégralement accordé pour le moment. Ceci n'empêche pas d'ailleurs de poursuivre avec activité les calculs et discussions, l'étude des collections et les travaux de rédaction, au moyen de crédits alloués par la Caisse des Recherches scientifiques du Ministère de l'Instruction publique ou par l'Académie des Sciences.

Voici les fascicules actuellement parus :

GÉODÉSIE ET ASTRONOMIE.

Tome II, fascicule 1 : *Notices sur les stations, Atlas*, par le capitaine Perrier, 1913.

Appendice à l'Atlas: Origine, notation et sens des noms géographiques de l'Atlas, vocabulaire espagnol-français et quichua-français, par le lieutenant-colonel Perrier, 1918.

Tome III, fascicule 1 : *Angles azimutaux*, par le capitaine Perrier, 1910.

Fascicule 2 : *Compensation des angles, calcul des triangles*, par le capitaine Perrier, 1912.

Fascicule 7 : *Latitudes astronomiques observées aux théodolites à microscopes*.

Première partie : *Considérations générales*, par le colonel Perrier, 1925.

Seconde partie : *Tableaux numériques des observations. Conclusions*, par le capitaine Perrier, 1910.

HISTOIRE NATURELLE.

- Tome VI : *Ethnographie ancienne* (fascicule 1, 1912 ; fascicule 2, 1922), par MM. Verneau & Rivet.
- Tome IX, fascicule 1 : *Mammifères, Oiseaux, Trochilidae*, par MM. Trouessart, Ménégaux, Simon, 1911.
- Fascicule 2 : *Reptiles, Poissons*, par MM. Despax, Pellegrin, Vaillant, 1911.
- Fascicule 3 : *Mollusques, Annélides, Oligochètes*, par MM. Germain, Lamy, Gravier, Michaelsen, 1910.
- Fascicule 4 : *Actinies*, par M. Pax, 1912.
- Tome X : *Insectes, Botanique, Fossiles*.
- Fascicule 1 : *Insectes* (hyménoptères, orthoptères, névroptères, araignées), par MM. André, Du Buysson, Strand, Santschi, Chopard, Hancock, Shelford, Borelli, Navas, Berland, 1923.
- Fascicule 2 : *Insectes* (opiliones, diptères, myriapodes) par MM. Roewer, Edwards, Becker, Surcouf, Brölemann, 1919.

En faisant abstraction de la partie Histoire naturelle, qui n'est pas de notre compétence, nous allons donner quelques détails sur les résultats contenus dans les fascicules de Géodésie et d'Astronomie déjà parus, ainsi que sur d'autres résultats déjà obtenus et qui, en attendant les publications définitives, ont fait ou vont faire l'objet de diverses publications résumées pour être portés de suite à la connaissance du monde scientifique.

Levés topographiques des environs des stations, études toponymiques (1).

Les multiples difficultés rencontrées par les travaux n'ont pas permis d'effectuer les levés topographiques des environs

(1) Voir tome II, fascicule 1, *Atlas et Appendice à l'Atlas*, et général Bourgeois : *Au sujet d'une nouvelle publication de la Mission de l'Equateur ; Atlas des environs des stations, avec un Appendice de toponymie équatorienne*, Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences de Paris, 28 octobre 1918.

de toutes les stations de la Méridienne, levés utiles pour le calcul des déviations de la verticale et des anomalies de la pesanteur. Ces levés font défaut en 37 points sur 74 du réseau de premier ordre. Mais 25 de ces stations sont comprises, soit dans des levés plus étendus à échelle moindre, soit dans des régions où la reconnaissance a été très détaillée, soit dans des zones déjà étudiées ; dix autres sont à de basses altitudes, en région de plaine, où déviations et anomalies sont peu probables. Il reste donc seulement deux stations pour lesquelles il y a lieu de regretter la lacune.

La publication des levés, effectués par des opérateurs divers, à des échelles différentes, par des méthodes et des instruments variés, a exigé un travail préparatoire de révision et d'unification considérable. L'Atlas de 42 planches, qui en est le résultat, est accompagné d'un Appendice de toponymie qui constitue le premier travail de ce genre concernant les régions équatoriennes. L'auteur s'est attaché à déterminer l'origine et le sens des noms géographiques inscrits sur les planches de l'Atlas. Ces études présentent un intérêt spécial par le fait que certains noms sont les seuls vestiges de langues préincasiques disparues, source précieuse d'information pour la recherche des origines et des antiques migrations des peuples sud-américains. Sur 100 noms géographiques, 31 sont d'origine espagnole ; 40, quichua ; 7, mixte (quichua-espagnole) ; 22, indigène non quichua, préincasique pour la plupart.

Angles azimutaux (1).

Le fascicule consacré aux angles azimutaux embrasse 6.470 mesures d'angles, ayant coûté 1.649 jours de très pénibles observations. En plus des tableaux numériques de ces observations, il contient des considérations détaillées sur les instruments et méthodes employés (méthode des angles, 69 fois ; méthode des directions ou des séries avec point de référence, 17 fois).

Par suite d'erreurs de reconnaissance et de destructions de

(1) Voir tome III, fascicule 1, et général Bassot : *Sur la Mission géodésique de l'Equateur*, Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences de Paris, 1.^{er} août 1910.

signaux, ayant nécessité des réoccupations de stations, un certain nombre de cas litigieux étaient à résoudre avant de décider les observations à conserver et les enchaînements à adopter. La discussion en a été faite dans l'esprit scientifique le plus rigoureux.

L'ellipsoïde de référence choisi pour le calcul de la triangulation a même aplatissement que celui de Clarke (1880), soit 1 : 293.465 et son demi grand axe, surpassant de 2.800 m. le demi grand axe de ce dernier, vaut 6.381.049,2 m. Cet ellipsoïde passe au point situé sur la verticale du centre de la station astronomique Loma de Quito (près Riobamba), à 17 m. 789 au dessus du repère qui indique ce centre, ce qui correspond à l'altitude 2.800 m. Il est tangent à la surface de niveau qui passe par ce point. Son petit axe de révolution est parallèle à la ligne des pôles de la Terre.

Pour obtenir les directions des lignes géodésiques sur l'ellipsoïde de référence, les directions observées ont été affectées de deux corrections qui n'avaient jamais été appliquées ailleurs : celles dites de l'*altitude* et de la *ligne géodésique*. Sous des latitudes moyennes et à des altitudes faibles par rapport à l'ellipsoïde de référence, elles n'ont que des valeurs insignifiantes par rapport aux erreurs d'observation, mais pour la triangulation du nouvel arc de méridien équatorial, il était impossible de les négliger.

La précision des observations azimutales a été mise en lumière par un calcul d'ensemble des erreurs. Il en ressort une équivalence sensible entre la méthode des angles et celle des directions :

	M É T H O D E S	
	Des angles.	Des directions.
	<i>(En secondes centésimales)</i>	
Erreur moyenne d'une observation de direction.....	± 5,223	+ 4,767
Erreur moyenne d'une direction finale.....	± 1,129	± 1,075
Poids moyen d'une direction finale pour l'ensemble de la triangulation (unité de poids: poids d'une observation de direction).....		21,14

La part qui revient dans les erreurs d'observation à l'imperfection des limbes employés a été étudiée en déterminant l'erreur moyenne de division totale d'une direction observée : Dans les cinq cercles azimutaux qui ont servi en Amérique, elle varie de ± 2'',265 à ± 4'',233 centésimales.

Compensation des angles, calcul des triangles (1).

Dans le fascicule consacré à la compensation des angles et au calcul des triangles, tout d'abord les théories relatives à ces questions sont exposées sous la forme la plus claire possible, dans l'esprit de faciliter les applications pratiques, en insistant avec intention sur les divers critères de la précision des observations : erreur moyenne de l'unité de poids, erreur moyenne d'une fonction des quantités compensées, fermetures sur les bases de vérification.

L'application de ces spéculations à la triangulation de la nouvelle Méridienne montre au lecteur la distance qui sépare la théorie des conditions réelles dans lesquelles ont été exécutées les opérations sur le terrain, si laborieuses, et l'effort considérable qu'exigent le calcul et l'étude approfondie d'une chaîne étendue.

Nous en donnons ici les résultats généraux, tout à l'honneur des officiers observateurs :

L'erreur moyenne de l'unité de poids (angle final observé), déduit des calculs de compensation, est égale à $\pm 3'',051$ (centésimales).

Les fermetures sur les bases de vérification nord et sud du réseau, c'est-à-dire les différences entre leurs longueurs mesurées et leurs longueurs calculées en partant de la base centrale fondamentale, sont les suivantes :

$$\text{Base nord: } - 0,07358 \text{ m., soit } \frac{1}{89.764},$$

$$\text{Base sud: } + 0,02565 \text{ m., soit } \frac{1}{320.470}.$$

En raison de ces fermetures, l'accord des bases, réalisé pour la première fois dans un réseau français, en s'inspirant des méthodes de Laplace, Puissant et Andrae, n'apporte aux longueurs des côtés que des corrections relatives ne dépassant pas $1 : 89.730$ pour la Section nord, $1 : 321.700$ pour la Section sud.

(1) Voir tome III, fascicule 2, et général Bassot : *Sur la compensation de la nouvelle Méridienne de Quito*, Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences de Paris, 29 avril 1912.

Ces résultats mettent la triangulation du nouvel arc équatorial, malgré les difficultés rencontrées, au niveau des meilleures triangulations modernes exécutées en Europe dans des conditions autrement aisées.

«Calculer une longueur de plus de 8 kilomètres à 2 centimètres près, en partant d'une base distante d'environ 500 kilomètres, a dit le général Bassot (1), par une triangulation se développant au dessus de montagnes qui dépassent 4.000 mètres d'altitude, est un fait qui ne saurait manquer de frapper l'esprit le moins scientifique».

Nivellement trigonométrique (2).

Les calculs et discussions relatifs au nivellement trigonométrique sont terminés, mais n'ont pas encore fait l'objet d'une publication définitive.

L'étude de la réfraction aux hautes altitudes effectuée en Equateur (3) a conduit à représenter la loi de la réfraction terrestre :

1.° Par une formule donnant le coefficient de la réfraction n en fonction de la densité de l'air D :

$$n = - 1,11309 + 1,81340 D.$$

2.° Par des courbes obtenues en prenant pour abscisses les heures de la journée et pour ordonnées les valeurs diurnes de n . Une courbe moyenne a été tracée et définitivement adoptée.

La triangulation de premier ordre comprend 194 côtés. Pour 49 d'entre eux, les observations de distances zénithales réciproques ayant été exécutées entre 11 h. 0 m. et 14 h. 30 m.,

(1) Voir la note de la page précédente.

(2) Voir lieutenant-colonel Perrier : *Sur les différences d'altitude des stations de l'arc méridien de l'Equateur*, Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences de Paris, 20 février 1922.—*Compensation des différences d'altitude d'une chaîne de triangles de premier ordre, application à la triangulation de l'arc méridien de l'Equateur*, Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences de Paris, 27 février 1922.—*Rapport sur la publication des travaux de la Mission de l'Equateur, présenté à la première Assemblée générale de la Section de Géodésie de l'Union géodésique et géophysique internationale, Rome, 1922.* Toulouse, Privat, p. 9-17.

(3) Voir plus haut.

c'est-à-dire aux heures de la réfraction minimum, on les a considérées comme simultanées et on a calculé les différences d'altitude et les coefficients de réfraction minima correspondants par la formule applicable en ce cas.

Pour les 145 autres côtés, on a adopté par station une valeur du coefficient de réfraction minimum, d'après les valeurs de ce coefficient obtenues pour les 49 côtés précités; on a ensuite, d'après ce coefficient minimum et la courbe moyenne de réfraction, obtenu la valeur de n à la station considérée à l'instant des observations et calculé les différences d'altitude correspondantes par la formule applicable au cas où le coefficient de la réfraction est connu d'avance.

Les différences d'altitude obtenues ont été compensées par figures successives, accolées le long d'un côté commun, le poids de chacune étant considéré comme égal à $\frac{N}{K'^2}$, N étant le nombre total de distances zénithales réciproques observées, K' la longueur de la corde du côté géodésique projeté au niveau de la station la plus basse. L'unité de poids adoptée est donc le poids d'une différence d'altitude obtenue par une seule zénithale observée sur un côté d'un kilomètre.

Les erreurs moyennes de l'unité de poids ont été calculées pour chaque figure. Leur moyenne est $\pm 0,101$ m.

Les altitudes définitives compensées de la Méridienne ont été déduites de celle de la station astronomique Loma de Quito, située à proximité de la base centrale de Riobamba, déduite elle même des altitudes obtenues pour les termes de cette base par la ligne de nivellement de précision qui les relie au médimarmètre de Salinas.

Une analyse spéciale a permis de déterminer (1) les erreurs moyennes à craindre sur les altitudes d'un certain nombre de stations importantes et particulièrement des termes extrêmes de chaque base, afin d'avoir ensuite une idée des erreurs à craindre sur les longueurs des côtés de la triangulation déduits de la base centrale de Riobamba et sur les fermetures des bases de vérification nord (San Gabriel) et sud (Viviate).

(1) En supposant, bien entendu, exacte l'altitude de départ de la Loma de Quito.

On a trouvé ainsi :

		Moyennes
Base de San Gabriel, terme nord.....	$\pm 1,462$ m.	} $\pm 1,489$ m.
— — sud.....	1,517	
Base de Riobamba, terme nord.....	0,117	} 0,175
— — sud.....	0,233	
Base de Viviate, terme nord.....	3,023	} 3,329
— — sud.....	3,635	
Observatoire de Quito.....	1,216	

On en a déduit les erreurs moyennes à craindre sur les bases réduites :

San Gabriel.....	$\pm 1,55$ m. soit $\pm 1 : 4.261.177$
Riobamba.....	0,26 $\pm 1 : 36.079.952$
Viviate.....	4,29 $\pm 1 : 1.916.099$

La base de Riobamba ayant servi de base fondamentale pour le calcul de toute la triangulation, il règne sur tous les côtés, du fait de l'erreur commise sur son altitude, une incertitude de $\pm 1 : 36.079.952$. Pour des raisons analogues, les fermetures sur les bases de vérification de San Gabriel et Viviate, qui sont $- 0,07.358$ m. et $+ 0,02.565$ m., sont affectées des erreurs moyennes $\pm 1,55$ mm. et $\pm 4,29$ mm. ou $\pm 1 : 4.261.177$ et $\pm 1 : 1.916.099$.

Latitudes astronomiques observées aux cercles méridiens.

Les 10 latitudes observées aux cercles méridiens, par la méthode des distances zénithales méridiennes, sont entièrement calculées et le fascicule correspondant (fascicule 6 du tome III) est en grande partie imprimé, mais il reste encore à corriger de la flexion des cercles les résultats bruts obtenus.

Latitudes astronomiques observées aux théodolites à microscopes.

Les latitudes astronomiques obtenues aux théodolites à microscopes, par la méthode des distances zénithales circummériennes, en observant les étoiles (38 latitudes) ou le soleil (7) ont fait l'objet d'une publication en deux volumes, l'un paru

en 1910, l'autre tout récemment (1). Ces volumes renferment les développements les plus complets sur la méthode et sur les circonstances toutes spéciales de son application en Amérique, sous de basses latitudes et aux altitudes élevées où les tables de réfraction, habituellement en usage, n'étaient pas applicables.

Le premier volume contient une introduction historique montrant par suite de quelles circonstances les latitudes secondaires de la Mission de l'Equateur ont été, pour la plupart, observées au théodolite à microscopes, tandis qu'en fin de mission, un petit nombre d'entre elles (8), l'ont été à l'astrolabe à prisme. Les déterminations météorologiques et le calcul des réfractions, les déterminations de l'heure et les observations circumméridiennes sont ensuite complètement étudiées sous les deux rapports théorique et pratique. Enfin, le volume se termine par un historique des méthodes de détermination des latitudes employées par les géodésiens français depuis le 18^e siècle.

Le deuxième volume renferme les tableaux numériques des observations, leur discussion, comprenant essentiellement le calcul des erreurs, enfin, les résultats définitivement adoptés. L'erreur de flexion a été l'objet, pour les latitudes par les étoiles, d'une analyse spéciale et les latitudes observées en ont été affranchies.

Nous donnons ici, à titre de renseignement, quelques résultats numériques, concernant ces latitudes par les étoiles, celles obtenues par le soleil ne pouvant être utilisées qu'à titre d'indication :

Les coefficients de flexion des 3 théodolites employés ont varié en valeur absolue de $0'',17$ (sexagésimale) à $7'',17$ (valeur anormale); valeur absolue moyenne : $2'',3$.

Les erreurs moyennes d'une observation de latitude isolée (obtenue par une seule étoile) varient, suivant les stations, de $\pm 1'',10$ à $\pm 4'',93$. Les erreurs moyennes des valeurs définitivement adoptées pour les 38 latitudes (par 10 à 38 étoiles suivant les stations) varient de $\pm 0'',26$ à $\pm 0'',98$ (valeur anormale).

(1) Tome III, fascicule 7, première partie : *Considérations générales*, 1925; deuxième partie : *Tableaux numériques des observations, Conclusions*, 1910.

Latitudes astronomiques observées aux astrolabes à prisme.

Ces latitudes, au nombre de 8, sont entièrement calculées et le fascicule correspondant sera mis prochainement sur le chantier.

Différences de longitudes et azimuts astronomiques.

Les 7 différences de longitudes et les 6 azimuts astronomiques, observés à l'aide de cercles méridiens, donnent matière à de très longs calculs en cours d'exécution.

Intensité de la pesanteur.

Les intensités relatives de la pesanteur, aux six stations où ont été faites les observations, ont été calculées, mais il reste encore à les réduire au niveau du géoïde. Il est à désirer que les documents cartographiques dont on disposera permettent d'en effectuer la réduction par la méthode isostatique.

Géodésie des régions andines septentrionale et centrale de la République de l'Equateur.

Naturellement, les triangulations secondaires ne pouvaient être calculées qu'une fois la chaîne méridienne primordiale complètement arrêtée. Aussi leur calcul n'avait-il été entrepris que peu de temps avant la guerre. Longtemps interrompu par celle-ci, il vient seulement d'être terminé pour la région septentrionale et la région centrale. Il le sera prochainement pour la région méridionale.

En attendant la publication complète de ces travaux, les résultats obtenus ont déjà fait l'objet d'un certain nombre de notes permettant de se faire une idée de la transformation qu'ils apporteront dans la cartographie des régions intéressées (1).

(1) Colonel Perrier : *Description de la région andine centrale de la République de l'Equateur*, Comptes rendus du Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences à Bordeaux, 1923.—*Triangulation de détail des régions andines centrale et septentrionale et carte au 100.000.e de*

Les positions des points des triangulations secondaires ont été obtenues par la méthode de compensation graphique avec calcul des triangles (par logarithmes à 7 décimales et en tenant compte des excès sphériques pour la région septentrionale, où le réseau est plus précis, par logarithmes à 5 et sans en tenir compte pour la région centrale). Les écarts des valeurs individuelles obtenues pour les altitudes d'un même point sont desgarants très satisfaisants de leur exactitude.

Bien que nombre de points visés une fois sur le terrain n'aient pu être intersectés à nouveau et aient été perdus de ce fait, la triangulation du nord comporte 234 points, celle du centre 149. Parmi ces points sont les sommets volcaniques géants des Cordillères dont les académiciens du 18^e siècle, puis Humboldt, Boussingault, Wolf, Reiss, Stuebel, Whymper, et les autres savants ou alpinistes qui ont parcouru l'Equateur, n'avaient jamais donné que des altitudes approchées, obtenues le plus souvent barométriquement. Nous donnons ici les altitudes définitives des principaux d'entre eux, énumérés du nord au sud :

RÉGION SEPTENTRIONALE	RÉGION CENTRALE
Volcan de Pasto..... 4266,0 m.	Pichincha (Guagua)..... 4790 m.
Cumbal..... 4764,0	Atacazo..... 4454
Chiles..... 4747,7	Antisana..... 5705
Cotacachi..... 4942,9	Corazon..... 4791
Imbabura..... 4586,0	Sincholagua..... 4901
Yana Urcu de Mojanda... 4289,2	Rumiñahui..... 4720
Cayambe..... 5795,8	Iliniza..... 5266
	Cotopaxi..... 5897
	Carihuairazo..... 5028
	Chimborazo..... 6272
	Tunguragua..... 5034
	Altar..... 5321
	Sangai..... 5230

Carte de la région interandine septentrionale.

Le calcul des points topographiques va être entrepris. Les mappes sont à la révision.

la région interandine septentrionale de la République de l'Equateur, Comptes rendus du Congrès international de Géographie tenu au Caire en 1925, tome II. Une note plus étendue sur la même sujet, avec schémas des triangulations, paraîtra prochainement dans la Géographie (Bulletin de la Société de Géographie de Paris.)

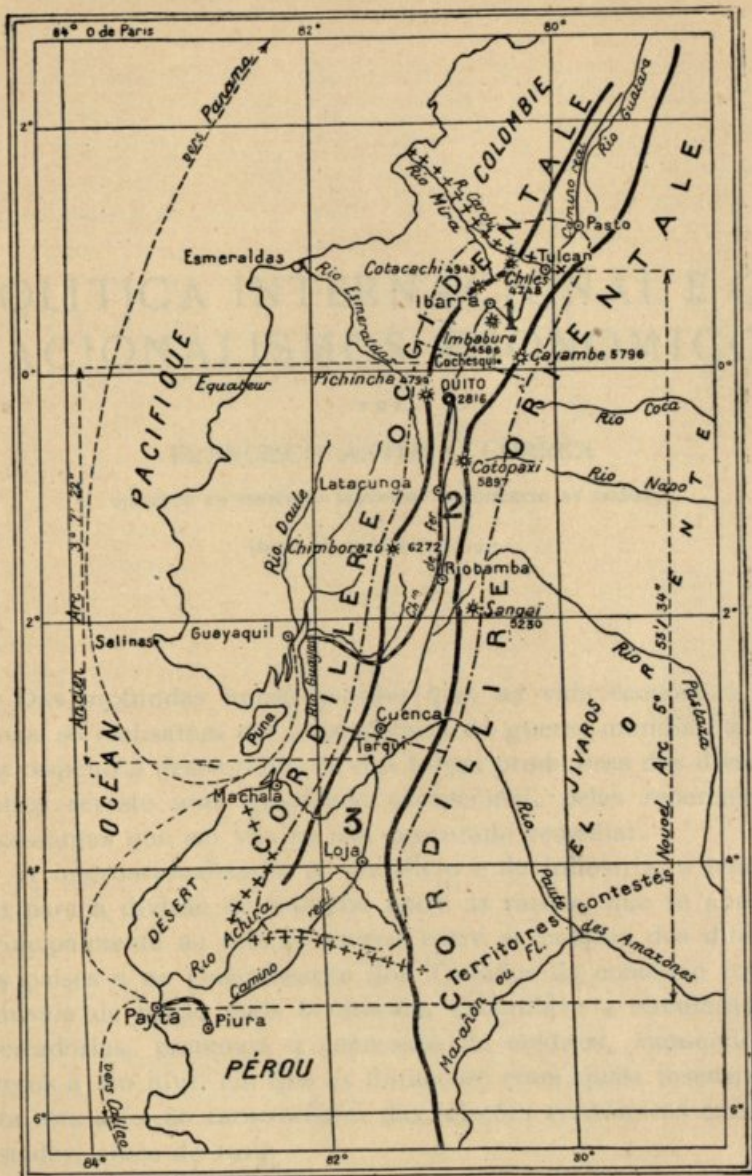
Météorologie.

Les observations météorologiques du capitaine Perrier sont entièrement calculées et à moitié imprimées.

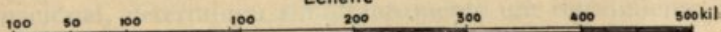
Tous les travaux de réduction, discussion et publication de la partie géodésique et astronomique de l'œuvre de la Mission sont dus au colonel Perrier, assisté, comme précieux collaborateur, de M. Hasse, chef du Bureau des Calculs de la Section de Géodésie du Service géographique de l'Armée.

Le calcul de l'arc méridien qui a déjà fait l'objet d'essais provisoires, et l'étude du géoïde, basée sur les déviations de la verticale et les anomalies de la pesanteur constatées, constitueront le stade final de tous les travaux géodésiques et astronomiques de la Mission. Nous serons en mesure de les entreprendre dans un avenir pas trop lointain, tandis que se poursuivront les dernières études d'Histoire naturelle.

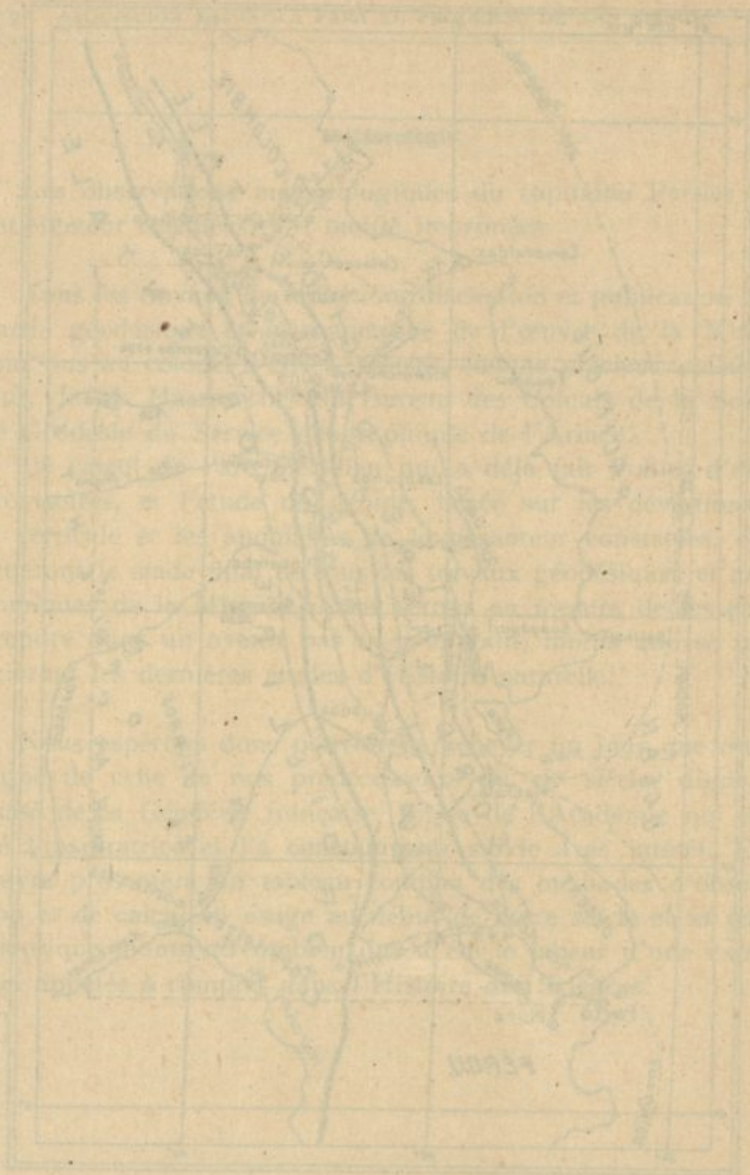
Nous espérons donc pouvoir parachever un jour une œuvre digne de celle de nos prédécesseurs du 18^e siècle, digne du passé de la Géodésie française, digne de l'Académie qui en a été l'inspiratrice et l'a constamment suivie avec intérêt. Cette œuvre présentera un tableau complet des méthodes d'observation et de calcul en usage au début de notre siècle et sa partie historique montrera combien dur a été le labeur d'une expédition appelée à compter dans l'Histoire des Sciences.



Echelle



- Ligne de faite
 - * Sommet remarquable
 - ⊙ Capitale de Province
 - Chemin de fer
 - ++++ Frontière d'Etat
 - Limites des régions triangulés en détail
- { 1 Région septentrionale
 2 " centrale
 3 " méridionale



1. Scale of Miles
 2. Scale of Kilometers
 3. Scale of Feet
 4. Scale of Meters
 5. Scale of Yards
 6. Scale of Centimeters
 7. Scale of Inches
 8. Scale of Meters
 9. Scale of Feet
 10. Scale of Meters
 11. Scale of Feet
 12. Scale of Meters
 13. Scale of Feet
 14. Scale of Meters
 15. Scale of Feet
 16. Scale of Meters
 17. Scale of Feet
 18. Scale of Meters
 19. Scale of Feet
 20. Scale of Meters
 21. Scale of Feet
 22. Scale of Meters
 23. Scale of Feet
 24. Scale of Meters
 25. Scale of Feet
 26. Scale of Meters
 27. Scale of Feet
 28. Scale of Meters
 29. Scale of Feet
 30. Scale of Meters
 31. Scale of Feet
 32. Scale of Meters
 33. Scale of Feet
 34. Scale of Meters
 35. Scale of Feet
 36. Scale of Meters
 37. Scale of Feet
 38. Scale of Meters
 39. Scale of Feet
 40. Scale of Meters
 41. Scale of Feet
 42. Scale of Meters
 43. Scale of Feet
 44. Scale of Meters
 45. Scale of Feet
 46. Scale of Meters
 47. Scale of Feet
 48. Scale of Meters
 49. Scale of Feet
 50. Scale of Meters
 51. Scale of Feet
 52. Scale of Meters
 53. Scale of Feet
 54. Scale of Meters
 55. Scale of Feet
 56. Scale of Meters
 57. Scale of Feet
 58. Scale of Meters
 59. Scale of Feet
 60. Scale of Meters
 61. Scale of Feet
 62. Scale of Meters
 63. Scale of Feet
 64. Scale of Meters
 65. Scale of Feet
 66. Scale of Meters
 67. Scale of Feet
 68. Scale of Meters
 69. Scale of Feet
 70. Scale of Meters
 71. Scale of Feet
 72. Scale of Meters
 73. Scale of Feet
 74. Scale of Meters
 75. Scale of Feet
 76. Scale of Meters
 77. Scale of Feet
 78. Scale of Meters
 79. Scale of Feet
 80. Scale of Meters
 81. Scale of Feet
 82. Scale of Meters
 83. Scale of Feet
 84. Scale of Meters
 85. Scale of Feet
 86. Scale of Meters
 87. Scale of Feet
 88. Scale of Meters
 89. Scale of Feet
 90. Scale of Meters
 91. Scale of Feet
 92. Scale of Meters
 93. Scale of Feet
 94. Scale of Meters
 95. Scale of Feet
 96. Scale of Meters
 97. Scale of Feet
 98. Scale of Meters
 99. Scale of Feet
 100. Scale of Meters

POLÍTICA INTERNACIONAL E OS NACIONALISMOS ECONÓMICOS

P O R

FRANCISCO ANTONIO CORRÊA

DIRECTOR DO INSTITUTO SUPERIOR DE COMÉRCIO DE LISBOA

(Sesión del 18 de junio de 1925.)

Das profundas transformações que, na vida económica dos povos se realisaram em consequência da guerra mundial, a que diz respeito à desmoralisação das forças produtoras dos diversos países reveste uma gravidade excepcional, pelas repercussões incessantes que em vão se tem procurado remediar.

A internacionalisação do comércio e da industria, a tendencia para a divisão do trabalho entre as nações, que se apoiava principalmente na relação estável entre as moedas dos diferentes países e na generalisação dos Tratados de comércio com a cláusula de nação mais favorecida, estimulava a circulação de mercadorias, promovia a concessão de créditos, mantendo os preços a um nível em que as flutuações eram quasi insensíveis. Era esta a feição característica das relações económicas entre os Estados, antes de 1914.

A guerra, fazendo cessar quasi por completo o comércio internacional, determinou simultaneamente um retraimento consideravel num grande número de industrias, que, ainda por efeito da mobilisação, viram seriamente ameaçada a sua existencia.

O desejo de terminar o conflito armado, cuja duração excedia todas as previsões e que ameaçava subverter a Europa, impôs a necessidade de uma cooperação estreita, sem a qual

o esforço dos aliados estava condenado a um fracasso inevitável.

As medidas convencionadas para estabelecer o bloqueio económico contra os imperios centrais davam de certo modo a impressão de que a solidariedade entre os aliados se manteria, depois de assinada a paz, durante um largo periodo de reconstrução.

Na Conferência económica interaliada, que se realizou em Paris em Junho de 1916, resolveu-se recomendar para o futuro «uma politica económica «comum», com o fim de assegurar a independencia dos aliados em relação à Alemanha.

Infelizmente, porém, a «politica económica comum» preconizada nesta Conferência devia ter uma curta duração.

Os grandes Estados ambicionavam sobretudo ocupar o lugar que a Alemanha havia deixado vago no mercado mundial e a esse desejo sacrificaram sem hesitar as promessas de cooperação, formuladas no momento em que a incerteza das batalhas exigia a conjugação de todos os esforços dispersos. Foi este o primeiro sintoma de uma grave crise de nacionalismo que, comprometendo a estabilidade das relações internacionais, tende a agravar a vida social em todos os Estados e até mesmo naqueles que, pela abundancia dos recursos naturais e pelo desenvolvimento progressivo das suas industrias, pareciam logicamente predestinados para impedir a expansão económica da Alemanha no grau elevado que havia atingido antes da guerra.

* * *

Os Estados Unidos da America do Norte e a Inglaterra mantiveram-se quasi insensíveis às dificuldades financeiras dos outros Aliados, que se viram compelidos a recorrer aos aumentos constantes da circulação fiduciaria. Daqui resultou uma depreciação da moeda em relação ao dollar e à libra.

Reorganisaram as suas industrias, sem perda de tempo, aqueles dois grandes Estados; num proposito salutar de reconstituição económica, conseguiram intensificar a sua produção logo a seguir à assinatura do Tratado da paz. Mas, de que serve produzir se não é possível vender?

E como é possível vender se o curso de dólar e da libra representa uma barreira invencível para a exportação?

* * *

Nos Estados Unidos em vão se tem procurado reagir contra a dificuldade de criar e manter mercados externos, resultante do valor elevado do dollar, por meio de um proteccionismo tão desmedido, que não tem hesitado em recorrer às soluções mais violentas.

* * *

Na Inglaterra, o início do movimento nacionalista deu-se com a monopolização das matérias primas produzidas em todo o território de império, privando assim as indústrias dos Aliados, que até ali as utilizaram, dum elemento indispensável à sua existência.

A política dos direitos preferenciais entre a metrópole e as colónias; a tributação dos produtos a importar, similares aos de certas indústrias nacionais, cuja manutenção se considera indispensável na previsão de uma nova guerra; as medidas destinadas a evitar o dumping e do mesmo modo as sobretaxas compensadoras da diferença de câmbios, que atingem com uma violência inaudita a economia dos países de moeda desvalorizada—tais são, em resumo, os processos que a Inglaterra tem posto em prática para determinar o engrandecimento das suas indústrias.

Para poder compreender como foi profunda a transformação que se operou ultimamente na política comercial da Inglaterra, temos de recordar a velha tradição livre cambista, tão poderosa que fêz sossobrar a concepção imperialista de Disraeli, como um remédio para a crise económica que a Inglaterra atravessava; tão radicada no espirito inglês, desde Cobden, que tornou inuteis os esforços de José Chamberlain, cujo programa imperialista exposto em 1903, com uma propaganda intensa, tinha por objectivo fazer do Imperio Britânico uma unidade económica autónoma, reservando de preferênciam o mercado metropolitano aos produtos alimentares das colónias e os mercados coloniais aos artigos manufacturados da metrópole.

* * *

Não foram só os Estados-Unidos da América do Norte e a Inglaterra que adoptaram medidas restritivas do comércio internacional. Não foram só estes dois grandes países que esqueceram tão depressa o terceiro dos célebres 14 pontos do Presidente Wilson, que se ápresentou redigido nos seguintes termos: «Su-

pressão, tanto quanto possível, de tôdas as barreiras económicas e estabelecimento de condições comerciais idênticas para tôdas as nações que consentiram na Paz e que se associaram para a sua manutenção.»

É certo que esta doutrina se encontra reproduzida no artº 23º. § E, do Pacto da Sociedade das Nações, mas por uma forma menos rígida, visto que os membros da Sociedade se obrigam a «tomar as disposições necessárias para assegurar a garantia e a manutenção da liberdade de comunicações e do trânsito assim como um tratamento equitativo do comércio de todos os membros da Sociedade, entendendo-se que as necessidades especiais das regiões devastadas durante a guerra de 1914 a 1918 deverão ser tomadas em consideração».

A França iniciou depois da guerra uma política económica, cujos efeitos se vão sentindo no comércio internacional, pelas perturbações que determina.

Antes de terminar as hostilidades denunciou todos os acordos comerciais que a ligavam aos outros Estados. Tendo a sua moeda depreciada reconheceu a necessidade de actualizar os direitos de importação. Para êste efeito pôs em prática sobretaxas *ad valorem* (1919) que apenas applicou durante um mês, substituindo-as pelo regime dos coeficientes. O resultado económico dêste regime é o mesmo, mas a incerteza é maior ainda, o que tem dado lugar a justas reclamações por parte dos governos dos outros países.

Pela lei de 29 de julho de 1919 é o Govêrno francês autorizado a «negociar com os países estrangeiros por um prazo determinado a concessão de reduções de direitos sôbre a pauta geral, calculadas em percentagens sôbre a diferença existente entre a pauta máxima e a pauta mínima».

Esta lei determinou uma nova fase na política comercial francesa, com a criação de direitos intermediários.

Na verdade, os acordos realizados pela França, antes da guerra, não comportavam esta categoria de direitos: ou os direitos da pauta geral ou a pauta mínima. Em 1921 a diferença entre as duas pautas em vigor foi elevada a 400 %. Por aqui se avaliam os limites entre os quais podem variar os direitos intermediários e portanto as dificuldades das negociações.

A França tem-se recusado a aplicar, nas convenções levadas a efeito, a clausula geral de nação mais favorecida que, apesar dos seus defeitos contribuía em grande escala para essa estabilidade tão necessaria que caracterizava o comércio internacional, antes de 1914. E sendo assim, quaisquer que sejam os argumentos invocados para justificar êste procedimento, não é natural que os outros países vão conceder-lhe um tratamento que lhes é recusado.

* * *

Como se isto não fôsse bastante a provocar represálias por parte dos outros países, convém acrescentar que os acordos a curto prazo (*modus-vivendi*), a fixação da percentagem de redução durante a vigência do acôrdo, que independentemente da denúncia não impede a variação do direito intermediário; a conservação do regime dos coeficientes, aplicado durante a guerra com vantagens muito discutíveis e sempre como uma solução transitoria.

Analisando detalhadamente todos estes processos do complicado proteccionismo francês, concluïremos que êle contribui, embora por causas diversas, mas sem duvida num grau mais elevado do que o americano e o inglês, para a desorganização do comércio internacional e da economia dos outros países.

* * *

As conseqüências imediatas desta desorganização vêem-se claramente na variação incessante dos preços e dos câmbios, nas restrições do crédito, na carestia da vida, no agravamento da questão social, que se vai generalizando por todos os países da Europa e mesmo pela América do Norte.

* * *

A Itália promulgou em 1921 uma pauta com direitos verdadeiramente exorbitantes a pagar em ouro. A pauta base é susceptível de grandes aumentos consoante o coeficiente que o Governo resolve aplicar.

A Bélgica não teve dúvidas de acompanhar a França na sua política proteccionista ofensiva, deixando-se arrastar tambem pelo espírito de um patriotismo mal compreendido, que afirman-

do a necessidade de reagir contra a possibilidade futura da expansão alemã, serve admiravelmente os interesses particulares em detrimento da grande massa da população.

* * *

Nalguns países é o receio do *chomage*, cujos efeitos desastrosos são particularmente sensíveis na Inglaterra e na América do Norte; noutros é a necessidade de evitar a inundação de mercadorias originárias de países de moeda desvalorizada; noutros, pelo contrário, é a preocupação de estabelecer o equilibrio entre os direitos e a depreciação da moeda.

O argumento de ordem fiscal e bem assim o que se apoia na reserva do mercado interno à produção nacional aparecem num plano secundário para justificar o recurso a um elemento artificial—a protecção—agravando consideravelmente a alta dos preços.

A reacção proteccionista, em que a Europa se agita tumultuariamente no actual momento e vai determinando um isolamento económico cada vez mais intenso para os diversos países, filia-se incontestavelmente num nacionalismo exagerado que succede sempre às grandes comoções sociais, mas é também sem duvida um efeito da enorme concentração de capitais, que a guerra determinou por todos os países e que exige para se manter uma constante recrudescência proteccionista.

Pode acaso o Estado reagir contra as ameaças de encerramento de fábricas, contra a inquietante perspectiva duma multidão de operários sem trabalho?

O Estado, como diz o ilustre Prof. Achille Loria, «não é de modo algum o representante desta entidade abstracta e imponderável que é a sociedade, mas das camadas económicas e financeiras que a dominam».

Depois da guerra, os Aliados têm sido pródigos em várias declarações de solidariedade que os factos se incumbem de desmentir, e assim se vão perdendo a ilusão de uma paz durável, de uma efectiva interdependência das nações, de uma perfeita comunhão de interesses, que torne possível o restabelecimento das relações internacionais, sem o proteccionismo feroz de actualidade que não representa a aplicação de qualquer doutrina económica, mas sim a transigência con interesses poderosos,

nem sempre os mais legítimos, que aniquilam todos os esforços para um resurgimento económico.

* * *

O nacionalismo tem-se afastado do conceito de outrora ; hoje é adoptado em cada nação por instinto de defesa contra a prepotência industrial das outras nações.

A crise de nacionalismo propagou-se facilmente e hoje pode dizer-se que todos os Estados aspiram a um regime de autarquia económica, isto é, a produzirem tudo aquilo de que necessitam. Daqui provem a tendência de proteger tôdas as indústrias, mesmo aquelas que não têm condições de vida, bastando uma efémera melhoria cambial para as deixar numa situação ruínosa, com um trágico cortejo de desempregados.

* * *

Afirma Bastable : «o proteccionismo enfraquece o elemento vital de prosperidade nacional pelas perdas económicas que inflige à sociedade, assim como pelo espírito político que tende a criar, sobretudo num governo democrático, que é solicitado constantemente para satisfazer os numerosos interesses incompatíveis, que procuram defender-se».

Na verdade, os interesses da indústria sob o ponto de vista de protecção pautal nem sempre se apresentam no mesmo sentido ; em grande numero de casos são contradictórios e daqui provém por vezes a dificuldade de escolher os que devem prevalecer. Seria para desejar que fôsem os mais justos, mas em regra são aqueles que conseguiram arrastar maior numero de influências políticas. E esta situação é tanto mais grave quanto mais exagerado é o proteccionismo, isto é, quanto mais violento é o conflicto dos interesses em presença.

* * *

Nesta ordem de ideas, a diplomacia moderna tem de subordinar-se a uma orientação inteiramente diversa daquela por que se guiava antes de 1914. É certo que ela teve de inspirar-se sempre em principios de ordem económica, mas o seu aspecto po-

lítico era pelo menos aparentemente o mais essencial. Hoje não, tem necessidade de preocupar-se com tôdas as questões económicas, mais do que nunca de conhecer minuciosamente a situação dos mercados, as condições de produção e as necessidades do consumo nos diversos países.

* * *

Se assim não fôr, se esta crise de nacionalismo em que se agita a velha Europa presistir, a Alemanha voltará dentro em pouco a ocupar o lugar que tinha no mercado universal, de que facilmente expulsará os concorrentes pela força de sua organização técnica e administrativa, que é incontestavelmente o verdadeiro, o mais eficaz, o mais duradouro de todos os elementos de protecção para promover o engrandecimento do comércio e da industria dos diferentes Estados.

A experiência de antes da guerra demonstrou sempre na sua lógica implacável que o progresso industrial de um país em vez de depender da protecção pautal, podia encontrar nela apenas um auxiliar transitório e muito falível. As organizações industriais para se poderem manter e prosperar, sem o sacrifício geral de toda a população, exigem sobretudo recursos naturais, trabalho inteligente e boas normas administrativas.

O proteccionismo exagerado, que é a característica predominante de toda Europa na época que atravessamos, dá-nos uma ilusão passageira de uma prosperidade económica que aproveita apenas a uma pequena minoria de cidadãos.

A despeito de tôdas as dificuldades que para a Alemanha resultaram do Tratado de Paz, ela vai conseguindo a penetração económica nos diferentes países, recorrendo ao *dumping*, à emigração da sua industria e dos seus capitais, e a outros processos de expansão para os quais as barreiras alfandegarias não chegam a constituir um obstáculo insuperável.

* * *

Se por outro lado nos recordarmos de que os retalhos de nacionalidades que o Tratado de Paz deixou em volta da Alemanha, das ruínas em que se encontra o grande império dos czares e portanto da possibilidade de que a Alemanha dispõe de se en-

grandecer politicamente, depois de haver reconquistado a supremacia comercial de outrora, ocorre naturalmente perguntar : —Quem venceu a guerra?

Fala-se já com insistência de uma próxima anexação da Austria, e quando a Alemanha num futuro mais ou menos próximo procurar anexar outros territórios, não vai encontrar certamente uma opposição séria por parte dos Aliados, cujas ambições insofridas e propósitos deliberados de uns conquistaram a sua prosperidade à custa da decadência dos outros, não nos deixam admitir a possibilidade de dominar numa acção de conjuncto o espirito de pan-germanismo que não succumbiu nos campos de batalha em que o exército alemão foi vencido.

* * *

Perante esta áspera luta de egoísmos, de ambições e de interesses, em que se debatem as nações da Europa, convém observar o que fazemos nós portugueses e espanhoes que, não podendo deixar de sofrer as temerosas repercussões da contenda, precisamos de reagir e podemos fazê-lo com êxito, se conseguirmos um entendimento que nos leve a uma aproximação efectiva, em bases duradouras, com as repúblicas latinas da América do Sul.

Infelizmente porém nós hoje quasi nos desconhecemos, apesar de vizinhos e apesar de nos termos encontrado outrora quasi sempre lado a lado nos empreendimentos que exigiram mais audácia, mais heroísmos, mais abnegação.

Na aurora das nossas nacionalidades, quantes vezes o poderoso inimigo comum encontrou uma colaboração estreita entre portugueses e espanhoes?

Não provámos no periodo áureo dos descobrimentos, de quanto era capaz a grandeza dos nossos esforços, dando ao Mundo os esplendores de toda uma civilização? E, no entanto, desde 1913, nem um tratado de commercio foi possível levar a efeito entre Portugal e Espanha, apesar de tôdas as tentativas empregadas para o conseguir.

O tratado de commercio, sem quaisquer tendências para um *Zollverein*, economicamente defensavel, mas sem viabilidade pratica em consequência de nosso temperamento de meridionais, que nos torna excessivamente ciosos da independência politica e

nos leva a condenar de antemão qualquer acto em que porventura haja possibilidade de alienar uma parcela, embora mínima, dessa independência, deve fazer-se sem perda de tempo, como primeiro passo para o grande movimento ibero-americano, que há-de ter necessariamente a sua consagração nas exposições de Sevilha e de Barcelona, a realizar em 1927.

Ao meu coração de português é extremamente grato constatar que la louvável iniciativa da cidade de Sevilha não foi esquecido Portugale, com verdadeiro desvanecimento, li o primeiro período de relatório de Real decreto de 14 de novembro de 1923, fixando a data da exposição, que se encontra redigido nos seguintes termos :

«La exposición ibero-americana que ha de celebrarse en Sevilla supo recoger desde el primer momento el anhelo patriótico de estrechar los lazos que por fortuna existen entre España y los países de Portugal y América.»

Oxalá que em Portugal saiba compreender-se o alto significado dêste movimento e que a nossa representação seja condigna.

Tive ocasião de verificar do lado de lá de Atlântico e intenso desejo de uma aproximação ibero-americana, não só pela identidade de raça, de lingua e de costumes, mas porque vastos núcleos de emigrantes portugueses e espanhóis, que, com a sua actividade e inteligência, tanto têm contribuído para o progresso das repúblicas sul-americanas, se têm esforçado com un patriotismo inexcedível para converter em realidade fecunda uma nobre aspiração, que não pode deixar de encontrar eco entre nós.

Se nos, portugueses e espanhóis temos vantagens excepcionais em colocar o excesso de nossa produção nas repúblicas latinas da América, intensificando correntes comerciais há muito tempo estabelecidas, não e menos certo que essas repúblicas irmãs tudo terão a lucrar enviando-nos as suas matérias primas e até os productos das suas indústrias para serem colocados nos grandes mercados da Europa.

* * *

O pôrto franco de Lisboa, como organização comercial comum às repúblicas da América do Sul, não pode deixar de interessar directamente a toda a economia espanhola. As carreiras

de navegação ibero-americanas, os Bancos, o desenvolvimento dos transportes ferro-viarios devem constituir os elementos fundamentais dessa grande obra de fomento a realizar.

* * *

O momento é sem duvida dos mais oportunos; a tendencia para aplicar no campo economico a doutrina de Monroe vai-se dissipando como sonho fugaz de imperialismo norte-americano.

A situação económica das repúblicas latinas da América modificou-se consideravelmente por efeito da guerra. A dificuldade de abastecimento levou-as a utilizar os recursos proprios e a promover o desenvolvimento das suas industrias. O progresso de ordem politica acompanhou de perto o ritmo da sua evolução económica. As condições variaram portanto de uma forma considerável desde 1889, quando, por iniciativa dos Estados-Unidos da América do Norte, se realizou em Washington o primeiro Congresso Pan-americano, com o fim de anular a esfera de interesses comerciais, financeiros e demográficos, que os europeus haviam criado nas repúblicas latinas da América.

* * *

Um tal objectivo contrariava as afinidades de raça, de linguas e de costumes, mas deslumbrava de certo modo aquelas repúblicas pelo prestigio industrial de América do Norte, que se afirmava pelas grandes aglomerações de capitais que as suas emprêsas conseguiam realizar, bem como pelas obras colossais que se propunham levar a efeito, tais como a abertura do Canal do Panamá e a linha férrea trans-americana.

* * *

O programa absorvente dos Estados Unidos que foi uma ameaça para o Continente europeu, concretisada na celebre afirmação do Secretario de Estado Lodge, em Janeiro de 1901, proclamando que «a guerra comercial com a Europa não pode terminar senão com a conquista da supremacia da parte dos Estados Unidos em todo o mundo» jámais conseguiu uma concordancia unânime dos outros Estados. E assim é que, no terceiro Congresso

Pan-americano, o grande Ministro das Relações Exteriores do Brasil, Barão do Rio Branco, pronunciou um discurso em que disse: «o Congresso não tem outro fim senão a aproximação recíproca dos povos americanos, o seu bem-estar e progresso, de que a Europa como todo o resto do mundo não podem senão tirar vantagens... A Europa devem a sua origem e o seu desenvolvimento, ainda hoje eles pedem o apoio moral e material da Europa...»

Neste notavel discurso do distinto diplomata, em que vemos um protesto contra as ambições bem transparentes dos Estados Unidos e ao mesmo tempo uma satisfação dada à Europa que se agitava já num movimento continentalista contra o «perigo americano» inspirou-se o Congresso de 1906, que decorreu de uma forma mais tranqüilizadora do que os anteriores. E podemos dizer que o «perigo americano» não mais causou receios justificados, sobretudo depois que a guerra mundial, estimulando as actividades das repúblicas da América do Sul lhes assegurou um regime de independencia politica e económica, que de modo algum pode perturbar as suas tendências no sentido mais conveniente aos seus interesses e ao seu engrandecimento.

Quanto a nós, portugueses e espanhóis, devemos convercer-nos de que as barreiras que o nacionalismo europeu opõe actualmente à nossa expansão económica são obstáculos mais dificeis de transpôr do que as ondas alterosas do Atlântico, cujos mistérios os nossos antepassados souberam desvendar.

OS PORTUGUESES DA RENASCENÇA, A MEDICINA TROPICAL E A PARASITOLOGIA

PELO

DR. CARLOS FRANÇA

DA ACADEMIA DAS SCIENCIAS DE LISBOA, DELEGADO DA SOCIEDADE DE SCIÊNCIAS MÉDICAS,
SÓCIO DA SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE EXOTIQUE DE PARIS, DA SOCIÉTÉ BELGE DE MÉDECINE
TROPICALE E DA ROYAL SOCIETY OF TROPICAL MÉDECINE

(Sesión del 19 de junio de 1925.)

Tendo recebido da Sociedades de Ciências Médicas de Lisboa o honroso convite para vir fazer uma conferência durante êste Congresso anuí, mas não sem que tivesse hesitado perante o que vi ser uma tarefa superior às minhas fôrças.

Acedi porém porque pôde mais em mim o desejo de contribuir para evidenciar o papel honroso, e ainda ignorado, que os portugueses dos séculos dos descobrimentos desempenharam no progresso da Sciência, de que o legítimo receio de me apresentar ante tão culto auditório.

A escolha do assunto da conferência, impunha-se. Durante o século XVI muitos foram os portugueses que ocuparam cátedras nas Universidades de Espanha e alguns de lá vieram para Coimbra.

Quando da reŕforma universitária de D. João III tivemos entre nós muitos professores espanhóis e algumas das figuras mais prestigiosas da Medicina portuguesa da Renascença—Garcia da Orta, Amato Lusitano, Ambrósio Nunes, etc., ou foram discípulos ou mestres na Universidade de Salamanca.

Nessa época as duas Nações eram politicamente antagónicas,

visto terem ambas uma mesma desmedida ambição de expansão colonial, scientificamente, porém, caminhavam na maior harmonia.

Fazendo pois a minha conferência sôbre os *Portugueses da Renascença e a Medicina Tropical* trato dum assunto que interessa os dois países cujos representantes científicos se acham aqui reunidos.

Antes de iniciar a minha palestra devo dizer que os elementos sôbre que ela se baseia não foram em regra colhidos nos escritores médicos, e isso explica que a investigadores de História da Medicina, muito mais competentes que o conferente, tenham passado despercebidos alguns dos factos que vou ter a honra de, pela primeira vez, tornar conhecidos.

* * *

Sempre me surpreendeu a ausência de nomes portugueses na História das Ciências Naturais. Conhecendo a orientação científica dos nossos descobrimentos, repugnava-me absolutamente admitir que só a estrangeiros se devesse o que veio a saber-se sôbre a História Natural das Terras que fomos os primeiros a pisar e a colonizar.

Não podendo acreditar que os portugueses não tivessem deixado nas suas publicações dados valiosos sôbre as Ciências, resolvi-me a ler os velhos cronistas e foi com desvanecimento que verifiquei que não só fomos os primeiros a descrever a maioria dos seres exóticos mas que, mesmo na Medicina Tropical, tivemos a prioridade na descripção de muita entidade mórbida.

Alguns dos factos que aqui citamos fazem parte do capítulo que escrevemos para a *História da Colonização Portuguesa no Brasil*, monumento que o patriotismo dos portugueses, vivendo do outro lado do Atlântico, erigiu em honra de Portugal.

* * *

Para bem se avaliar o valor do esforço português para o progresso da Ciência é necessário não esquecer que a Renascença científica foi mais tardia que a renascença literária e artística. Ao passo que a Arte atingira o seu apogeu no meado do século xv, foi a partir da segunda metade do século xvi que a Ciên-

cia começou a desenvolver-se, graças à criação das Academias científicas, de novos métodos de estudo, etc.

Quando pois os portugueses devassavam em tôdas as direcções os segredos da terra, ainda a Sciência se encontrava num estado rudimentar e portanto mais maravilha ver que soma de conhecimentos êles possuíam e que abundância de factos novos divulgaram.

Nunca é de mais que se diga que não nos limitámos a, com assombrosa coragem, descobrir ignotas regiões ou a fornecer a estrangeiros estudiosos elementos para os seus trabalhos.

Aperfeiçoando os rudimentares instrumentos náuticos até então empregados, e criando outros, executando cartas de navegação, escrevendo interessantes roteiros de viagem, foram os portugueses tirando às suas dilatadas explorações marítimas o carácter de aventura e dando-lhes a feição científica que gradualmente foram adquirindo.

A participação portuguesa no progresso das Sciências foi na realidade, naquela época, enorme. Todos conhecem o papel dum Pedro Nunes e o de D. João de Castro nas matemáticas e na cosmografia mas é ignorado ainda por muitos que nas Sciências Naturais não contribuimos menos para o avanço dos conhecimentos e fizemo-lo, por vezes, por forma verdadeiramente genial.

Na África, na Ásia e sobretudo no Brasil, fomos os primeiros a descrever, e em regra primorosamente, os animais e plantas mais curiosas dessas regiões.

Em qualquer dos nossos cronistas se encontram interessantes capítulos de História Natural.

Gomes Eanes de Azurara descrevia em 1448 o africano imbondeiro, a famosa *Adansonia*, a árvore milenária que o botânico Adanson só tornou conhecida trezentos anos mais tarde.

O desdentado africano *Orycteropus* era descrito em fins do século XVI por Fr. João dos Santos que assinala, com inexcedível precisão, a forma e hábitos dêste animal que o erudito Buffon considerava ainda, em face das descrições dos escritores do século XVIII, um ser fabuloso.

Se Buffon tivesse conhecido a bela descrição de Fr. João dos Santos não teria negado a existência de desdentados no Continente Negro.

Este mesmo Fr. João dos Santos descreve muito bem um

peixe dipnóico, provàvelmente um Protóptero, um peixe eléctrico (o tremedor), o hipopótamo, etc.

Duarte Pacheco Pereira, que tinha tanto de valente quanto de sábio, deixou uma obra em que abundam factos do maior interesse para a Sciência.

António Galvão, o erudito apóstolo das Molucas, refere-se no seu curioso livro a vários animais e plantas e entres estas à *coca* que, segundo êle, «mata a sede & a fome».

Do Marsupial americano a Sarigueia (*Didelphis marsupialis*) deram os portuguezes e espanhóis ótimas descrições mas foram os portuguezes, António Galvão anteriormente a 1557 e José de Anchieta em 1560, que nitidamente compreenderam que não era na bolsa marsupial que os pequenos Sarigueias eram gerados. Lá o dizia Galvão que «depois que parem hos filhos, tornam-se a meter por hum buraco que tem junto da natura : neste antre-folho da barriga tem húa mama cõ que ho cria, por onde parece que anda prenhe ate ser de ydade que a natureza o despede & vay buscar sua vida».

Isto é simplesmente admirável quando nos lembramos que um século depois os famosos naturalistas Marcgraff e Pison ainda sustentavam que a bolsa era o próprio útero do animal.

Do Amendoim (*Arachis hypogoea*), planta de origem brasílica que disseminámas rapidamente pelo Velho Mundo, deu Gabriel Soares de Sousa uma ótima descrição em que mostra tratar-se do fruto duma leguminosa. Pois pela mesma época o notável médico espanhol Monardes comparava o amendoim às trufas, dizia que êsse fruto, «ni tiene rayz, ni produce plâta alguna, ni plâta la produce a ella, sino que se cria debaxo da tierra como se criam las turmas que llaman de tierra...».

A Preguiça (*Bradypus tridactylus*) foi descrita por todos os autores que escreveram sôbre o Brasil, a partir de Anchieta, por forma tão correcta que algumas descrições não são excedidas em rigor pelos autores contemporâneos.

Das Araras podemos diagnosticar, a tantos séculos de distância, as duas espécies bahianas que Gabriel Soares de Sousa observou : a *Arara araraúna* e a *Ara chloroptera*, e a *Ara macao*, que representava no planisfério portuguez de Cantino, de 1502, a fauna brasílica.

Os Portuguezes de quinhentos descreveram inúmeras plantas úteis americanas tais como a Copahiba, a Mandioca (*Manihot*),

os aipins (*Manihot dulcis*), o Cajuero (*Anacardium occidentale*), o Ananaz, a Batata doce (*Ipomaea batatas*), o mamoeiro (*Carica papaya*), o Jaracatia, o Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), as *Musa* americanas ou pacoubeiras, o Jaborandi, a Ipeca (*Ipecacuanha*), etc... Garcia de Orta tornou conhecidas as mais importantes plantas asiáticas e as espécies africanas foram mencionadas por todos as viajantes portugueses.

Na Zoologia deve-se aos portugueses do século XVI o conhecimento das Emas (*Rhea americana*), dos Tatus, da Alpaca, dos Agutis (*Dasyprocta aguti*), dos Cangambãs, e dos Guaribas (*Alonata belzebul*) aqueles macacos que graças ao aparelho resoante anexo à laringe, aparelho descrito pela primeira vez por Fernão Cardim em 1585, atroam as florestas do Novo Mundo. Foram também os portugueses que deram descrições exactíssimas da Capivara (*Hydrochoerus capivara*), do Tamanduà ou grande formigueiro, das Antas ou Tapires (*Tapirus americanus*), as Pacas, dos Pecaris (*Dicotyles tajacu*), etc.

Além desta contribuição para o estudo da fauna e da flora ainda aos portugueses da Renascença se deve a disseminação de inúmeras plantas úteis, a introdução nos paizes tropicais de espécies europeias e a difusão no Velho Mundo Tropical duma enorme lista de plantas americanas da maior utilidade. Foram êles que transportaram cêrca de 1425 para a Madeira as cêpas e a cana sacarina e que, mais tarde, da ilha da Madeira levaram a cana do açúcar para o Brasil. Foram êles que espalharam pela Europa, África e por tôda a América as laranjeiras doces que foram buscar à China. Introduziram no Brasil quasi tôdas as plantas úteis que havia na Europa e o mesmo fizeram os Espanhóis nas suas colónias da América. Logo nesse século XVI os portugueses levaram do Brasil para a África e para a Ásia o Ananás, a Mandioca, os Aipins, o Amendoim, o Cajueiro, o Mamoeiro, o Tabaco, etc..., e aos espanhóis se deve a introdução no Velho Mundo da tão útil planta americana que é o Milho (*Zea mays*).

Pode dizer-se afoitamente que todos os produtos vegetais que hoje fazem a riqueza dos povos colonizadores foram introduzidos, nas respectivas colónias, pelos ibéricos.

Desde o início dos seus descobrimentos tiveram os navegadores luso-espanhóis o inteligente hábito, que outros povos não tinham, de transportar nas suas caravelas sementes e animais

com que povoar as terras que encontrassem no seu caminho e delas trazer para as regiões precedentemente descobertas, ou para a Europa, as espécies vegetais mais úteis e interessantes.

Aos portugueses da Renascença deve a Sciência Médica, como vamos demonstrar, o conhecimento de algumas das mais curiosas e importantes doenças exóticas.

I.—HEMERALOPIA OU AMBLIOPIA CREPUSCULAR.

O Missionário Fr. João dos Santos, que viajou na Costa Oriental da África em 1586, deixou registadas na sua *Ethiopia Oriental*, impressa no Convento de S. Domingos de Évora em 1609, numerosos factos sôbre Sciências Naturais. Nessa valiosa obra não só, como se diz num dos frontispícios, se dá relação «dos animaes, bichos & feras» mas sôbre plantas medicinais, úteis, ou simplesmente curiosas, muito se encontra neste livro.

Em certa altura do seu trabalho descreve Fr. João dos Santos a Hemeralopia ou Ambliopia Crepuscular nos têrmos seguintes :

«Outro genero de doença ha sómente em Moçambique, que vem a muytas pessoas, sem se saber de que procede, a qual é, privar da vista de noute, não sómente a portuguezes, mas tambem a cafres, sem lhes causar dôr nem pena alguma, mais que a de não poderem ver de noute ; esta cegueira lhe começa desde que se põe o sol até que torna a nascer, no qual tempo nenhuma cousa veem, ainda que faça muito grande luar, e tão cegos ficam, como se fôssem de sua nascença. Mas tanto que o sol nasce, logo tornam a ver muito bem e todo o dia veem, inda que o sol ande encoberto.

«Outros afirmam, que todo o que tiver êste mal, se se fôr de Moçambique para outra qualquer terra, também se lhe tirará, e verá de noute como d'antes.»

Pouco se tem acrescentado ao que o inteligente dominicano escreveu sôbre a Hemeralopia e não podemos senão admirar o rigor duma tal descrição.

II.—O ESCORBUTO.

Indo, em 1497, Vasco da Gama a caminho da Índia e achando-se entre Moçambique e Sofala, começou a aparecer na

tripulação o escorbuto. João de Barros nas suas *Décadas* não deixa de descrever a enfermidade nos têrmos mais correctos.

Diz êle que «... por espaço de um mez que ali estiveram no corregimento dos navios adoeceo muita gente, de que morreo alguma. A maior parte foi de herisipolas e de lhes crescer tanto a carne nas gengivas, que quasi não cabia na boca aos homens, e así como crescia apodrecia, e cortavam nela como em carne morta; cousa muy piedosa de ver, a qual doença vieram depois a conhecer que procedia das carnes, pescado salgado, e biscouto corrompido de tanto tempo».

Para actualizar o que disse em 1552 João de Barros bastaria acrescentar-lhe, o que só muito recentemente se soube, que o escorbuto é uma *doença de carencia* que realmente procede «das carnes, pescado salgado e biscouto corrompido» a que faltam certas substâncias (*vitamina antiscorbútica* ou factor *c*) indispensáveis à nutrição, fàcilmente destruídas pelo desecamento.

III.—A FILARIA DE MEDINA.

A Filaria de Medina, o *Dracunculus medinensis*, foi descrita em 1623 por Aleixo de Abreu, a que adiante nos referiremos, pela forma seguinte:

«Como tambien en toda la Costa de la Mina otro Guzano se engendra, en las piernas de los hombres principalmente, el qual nasciendo pequenito, se haze del tamaño y anchura de una cuerda gruessa de viguela. Este se cura, sacãdole poco a poco embolviêdole en un palito, de suerte que no se quiebre, de lo que resulta mayor daño.»

São tão perfeitamente apontados os caracteres do animal e o processo de o extrair que a identificação com o *Dracunculus* é facilima. De resto já Duarte Lopes, o descobridor das origens do Nilo, durante a sua estada no Congo de 1578 a 1587, observara a Filaria e descrevera o seu tratamento.

IV.—A PULGA PENETRANTE.

Dos Insectos parasitas do homen um dos que, nos países tropicais, mais o molesta é o *Dermatophilus penetrans*, a pulga penetrante.

Nós e os espanhóis fomos encontrá-lo na América e comnosco o transportámos para o Continente africano e mais tarde para a Ásia.

Tem-se attribuído erradamente a Pison a caracterização do *Pulex penetrans* como fautor do *bicho dos pés*.

Um século antes de Pison ter publicado o seu tão citado livro já havia descrições portuguezas da pulga penetrante. Os escritores peninsulares, após o descobrimento da América, deram dela descrições que não só precederam, e de muito, as dos escritores dalém Pirenéus, mas que as excedem em perfeição.

Um dos primeiros autores que se referiram à pulga penetrante foi António Galvão o valoroso capitão que foi governador das Molucas, cargo que exerceu com tanta generosidade como coragem, e que morreu no Hospital de Lisboa em 1557. Oito anos depois da sua morte foi impresso o interessante livro *Tratado dos descobrimentos Antigos e Modernos* em que Galvão descreve as várias regiões do Glôbo e os animais e plantas mais típicos ou curiosos dos respectivos países.

Ao falar das Antilhas diz: «Hay otro Bicho que chamam *Nigú*, salta como pulga, he muyto mais pequenô, mete se de antre a unha & carne, & poem aly emproviso tanta lendea, que se lhe nam acodê logo multiplicam de maneira que perdem os dedos & ficam aleijados algûs a vida...»

Gabriel Soares de Sousa o inteligente roceiro portuguez que deixou um precioso tratado sôbre o Brasil, em 1587, a que nesta conferência nos havemos de referir por mais de uma vez, escreveu sôbre a pulga penetrante umas páginas admiráveis como rigor de observação. Antes de as transcrevermos digamos que a designação desde Afaníptero em linguagem tupi era *tungaçu*, isto é, pulga grande o que mostra o perfeito conhecimento que os aborígenes tinham das afinidades zoológicas do «bicho do pé».

Escreve Gabriel Soares: «... convem que se diga que são estes bichos tão temidos em Portugal, que se metem nos pés da gente, a que os indios chamam *tungas* os quais são pretinhos maiores que ouções».

Conta em seguida como se criam em casas despovoadas e nas casas sujas «maiormente se estão em terra solta, e de muito pó, em os quaes lugares estes bichos saltão como pulgas nas pernas descalças mas nos pés he a morada, a que êles são mais

inclinados maiormente junto das unhas; e como estes bichos entrão na carne logo se sentem como picada de agulha».

Descreve depois como se faz a extracção, que nas pessoas descuidadas é tardia sendo já os bichos do tamanho de camarinhas «e daquella côr porque estão por dentro cheios de lendeas, e como arrebetão, e vão estas lendeas lavrando os pés, do que se vem a fazer grandes chagas». Diz que no princípio da povoação do Brasil chegaram alguns homens a perder os pés mas que na época emque escrevia já tal não acontecia por terem mais cuidado em extrair cedo o Insecto.

Um outro escritor quinhentista, o Padre Gaspar Afonso que visitou, em 1596, a ilha de S. Domingos e o Brasil refere-se assim à pulga penetrante :

Crião-se por todo o Brazil, diz elle, huns bichinhos, que la chamam *Tungas* e nas Indias onde tambem abrange esta praga, *Niguas* (1); invisiveis em seu nascimento, e tais, que se não dá fé dellas, senão depois que pegadas nos dedos dos pés sobre as unhas, e comendo nellas delicadissimamente como ouçoens, vem a crescer, e fazer-se às vezes tamanhas como camarinhas ou grãos d'aljofar; porque taes parecem ellas quando as tirão daquellas cellas, que cada um lavra para si sobre o dedo. Praga de que ainda os que andão descalços levão a peyor, ninguem ainda que muito calçado lhe escapa.»

Embora se atribua a Pison o conhecimento da pulga penetrante foram os ibéricos quem na realidade primeiro descreveram o curioso afaníptero. Como acabamos de mostrar, o *Dermatophilus* do Brasil foi primorosamente descrito no século xvi por António Galvão, por Gabriel de Sousa e pelo Padre Gaspar Afonso. Na América espanhola o grande cronista Oviedo (1547) descreve-a também com rigor e reconhece nela um afaníptero pois diz : «... porque la Nigua es una cosa viva y muy pequenísima mucho menor que la menor pulga que se puede ver. Pero en fin es genero de Pulga, porque assi como ella salta, salvo que es mas pequena».

Em comêço do século xvii ainda não existia em Angola a pulga penetrante, como se vê no livro de Aleixo de Abreu. Diz

(1) O nome vulgar dado ainda hoje à pulga penetrante na Nicaragua e no México é o de *Niguas*. (K. Wohlflügel.)

êste médico : «Otro genero de Guzano hay en aquellas partes do Brazil, el qual se engendra en las plantas de los pies, y entre los dedos y uñas delles ; y quando nasce, es como una pulga pequena ; creciendo se haze de la granduza de un gravaço pequeno redondo y blanco todo, y la cabeça negra.»

Estas descrições da pulga penetrante pelos autores que no século XVI escreviam sôbre a América e a ausência de referências a êste animal nos cronistas de África tinham conduzido a considerar-se quási certa a origem americana do *Dermatophilus penetrans*. Recentemente dois investigadores brasileiros, os Drs. Artur Neiva e Belisário Pena (*Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 1916), fizeram uma observação que contribue para estabelecer a origem americana de pulga penetrante. Viajando nos Sertões do Brasil estes autores encontraram uma Anta (*Tapirus americanus*) tendo as patas crivadas de *Dermatophilus*.

É natural supor que seja o *Tapirus* o hospedeiro primitivo do ectoparasita o qual, depois do descobrimento da América, encontrou nos Suínos o meio excelente para se desenvolver e propagar.

V.—MIYASES.

A mais importante obra escrita sôbre o Brasil no século XVI é a de Gabriel Soares de Sousa.

Este inteligente e erudito escritor foi roceiro na Baía e faleceu com 51 anos, num naufragio, quando regressava a Portugal. Em 1587 ofereceu êle a Cristóvão de Moura o manuscrito da sua obra que é um trabalho completo, interessantíssimo.

Da obra de Gabriel de Sousa, onde muito forragearam os escritores nacionais e estrangeiros do século seguinte, existiam várias cópias nas principais bibliotecas da Europa.

A primeira vez que foi impressa esta notável monografia foi entre 1800 e 1801 na oficina do Arco do Cego e recebeu então o título de *Descrição Geographica da America Portuguesa*. Infelizmente, surgindo divergências entre o editor da obra e director da oficina tipográfica o botânico Fr. José Mariano da Conceição Veloso e o ministro D. Rodrigo de Sousa Coutinho, o livro não chegou a imprimir-se ficando apenas com 202 páginas e sem rosto. Como tantos outros trabalhos de valor esta edição foi vendida a péso no Pará e Maranhão e dela existe

apenas, que saibamos, un exemplar na Biblioteca Pública de Lisboa.

Só em 1825 se fez a primeira impressão completa do Tratado de Gabriel Soares. Foi a Academia Real das Sciências, à qual cabe a honra de ter salvo do esquecimento tanta obra magnífica, quem a imprimiu com o título de *Noticia do Brazil, descrição verdadeira da Costa daquelle Estado que pertence á Coroa do Reino de Portugal, Sítio da Bahia de todos os Santos*.

Na segunda parte dêste tratado enciclopédico sôbre o Brasil encontram-se interessantes indicações sôbre animais, plantas, culturas, etnografia e até sôbre a Medicina Tropical.

Num dos capítulos refere-se Gabriel de Sousa a Dipteros causadores de Miyases. «Ha outra casta de Moscas a que os indícios chamam *Merús*, são outras moscas grandes, e azuladas, e mordem muito, aonde chegão, tanto que por cima da rêde passam o gibão, a quem está lançado nella e logo fazem arre-bentar o sangue pela mordedura, e aconteceo muitas vezes porem estas varejas a homens, que estavam dormindo, nas orelhas, nas ventas, e no ceo da boca, e lavrarem da feição por dentro as varejas sem saber o que era, que morrerão alguns d'isso.»

Há aqui uma evidente confusão entre um Díptero vulnerante, provavelmente um tabanídeo, e o agente da Miyase. Este é quasi seguramente a *Chrysomia (Cochliomyia) macellaria*, a antiga *Lucilia hominivora*, cuja larva infesta o homem em tôda a América do Centro e do Sul.

Não há porém dúvida que Gabriel de Sousa descreve nesta frase Miyases cavitarias assim como, em outro ponto da sua obra, se refere a miyases cutâneas.

Falando do tabaco diz êle : «Petume é a herva que em Portugal chamam Santa ; onde ha muita della pelas hortas e quintaes, pelas grandes mostras que tem da sua virtude, com a qual se tem feito curas estranhas ; pelo que não diremos desta herva senão que é notorio de todos, como é matarem com o seu summo os vermes que se criam nas feridas e chagas da gente descuidada ; com o qual se curam...»

As virtudes antimiyásicas do tabaco eram apregoadas por grande número de escritores quinhentistas. O Dr. Nicolau Monardes de Sevilha no seu interessante livro *Historia medicinal de las cosas que se traen de nuestras Indias occidentales que sirven en Medicina*, publicado em 1580, menciona as grandes

virtudes do tabaco na cura de um caso de miyase nasal. Tratava-se de um individuo que tinha uma úlcera do nariz do qual «sortoit de la fangue».

A instilação do suco de folhas de tabaco no nariz determinou a saída de numerosas larvas e a cura foi rápida.

Aos médicos peninsulares, e sobretudo aos portuguezes, se devem semdúvida as primeiras descrições de Miyases e a menção das propiedades parasiticidas do tabaco.

VI.—O MAL DO BICHO.

Se existe na Medicina Tropical uma doença que tenha sido quási exclusivamente descrita por portuguezes é a rectite gangrenosa e o primeiro autor que minuciosamente a descreveu foi Aleixo de Abreu.

Aleixo de Abreu era alentejano, fez o seu curso em Coimbra e veio clinicar para Lisboa. Na capital não lhe sorriu a fortuna e «como la hazienda es el nervio de todas las acciones humanas» e êle em Lisboa não obtinha êsse *nervio*, resolveu partir para as colónias e na companhia de João Furtado de Mendonça se passou a Angola. Na nossa colónia de Costa occidental de Africa exerceu clínica durante nove anos voltando ao reino em 1606.

O resultado das suas observações sôbre patologia tropical encontra-se numa obra o *Tratado de las Siete enfermedades* impresso em Lisboa em 1623.

Neste curioso livro lê-se um soneto de Francisco Rodrigues Lobo, o último que êle fez, que diz :

.....
 Chronista de teus proprios inimigos
 Contas a vida de a quê deste a morte
 E asseguras na fama, eterna vida.

Não falta à verdade o distinto poeta porquanto Aleixo de Abreu descreve principalmente no seu curioso livro o *mal do Bicho* de que padeceu cruelmente.

Segundo Abreu o *mal do Bicho* nessa época não só existia em Angola, onde êle o contraíu, mas ainda no Congo e no

Brasil. Os sintomas eram : dores de cabeça, cansaço de braços, câimbras «con dolor, y ardor en el ciesso, algunas con calentura», diarreia, inaptência e muita sêde.

Havia chagas no ânus e «en aquellas mismas partes interiores arrugadas, corrompidas, y llagadas se engendra en algunos enfermos un guzanillo, o guzanillos (blancos como lombri- zes, del tamaño de la largura de un pulgar, de la anchura de un hilo de coser, no muy grueso, tiene el cuerpo mole, y blando, la cabeça dura, y negra) los quales royendo aquella carne, que juntamête con la podrición se va corrópiendo, y corro- yêdo brevemente desnudan al intestino recto por la parte posterior...»

A morte rematava tão horroroso sofrimento se prestes não se lhe acudia com o tratamento adequado. Os tratamentos empregados em África eram, segundo Abreu, a cânfora, o limão e a *fedegoza* a que naquelas regiões chamavam *Ierva del guz- ano* e que êle considerava diferente da fedegosa de Dioscórides e de Mathiolo.

Antes de iniciar o tratamento, e para colher elementos de prognóstico, introduzia no ânus do paciente «una cala de limõ agrio larva cõ cascara, y meollo juntamente pulverísada con sal menuda e assi se queda con ella hasta que obligue a haver ca- mara...». Se o doente acusava dor muito violenta ou se nada sentia, é que a doença estava muito adiantada.

Bastantes anos antes de Aleixo de Abreu, em 1585, Gabriel de Sousa dá conta da existência do *mal do Bicho* no Brasil em termos dignos de serem fixados.

«Deu na Costa de Brazil umã praga no gentio como foi adoecerem do sêssô, e criarem bichos nelle, da qual doença morreu somma de gente, sem se entender de que ; e depois que soube o seu mal, se curaram com esta herva Santa e curam hoje em dia os tocados.»

A acção benéfica que o tabaco, tão útil no tratamento das miyases internas e externas, tinha na cura do *mal do Bicho* confirma a opinião de que esta ultima enfermidade seja uma rec- tite gangrenosa ligada a uma miyase intestinal como o supôs Ri- cardo Jorge na curiosa monografia que consagrou à doença (1).

(1) Ricardo Jorge : «O mal do Bicho». *Medicina Contemporanea*, 1909.

O que não há dúvida é que os portugueses foram os primeiros a descrever esta moléstia quási desaparecida da nosografia tropical, e que o fizeram com uma precisão que nos permite, tantos séculos depois, reconstituí-la inteiramente.

VII.—OFIDISMO.

Os vários portugueses que no século XVI escreveram sobre História Natural do Brasil deixaram sobre cobras venenosas e ofidismo páginas que excedem em rigor tudo quanto, sobre o assunto, se publicou nesse século e mesmo na primeira metade do imediato. Não admira que tanto lhe despertasse a atenção êste estudo porque o ofidismo fazia no Brasil, ainda recentemente, cêrca de 2:000 vítimas em cada ano, e muito maior devia ser a mortalidade por êle causado nessas épocas remotas.

Atribui-se a Pison o conhecimento da sêde do veneno ofídico. Nada mais falso. Muito antes de Pison ter escrito a sua notável obra já José de Anchieta claramente indicava a sêde do veneno das cobras venenosas na seguinte frase: «... outras que chamam jararacas mais pequenas, tem um dentinho na boca, ôco por dentro, cheio de peçonha; se morde em alguma pessoa, morre-se em 24 horas, e antes se não lhe acodem com remedios».

Mas é sobretudo em Fernão Cardim que encontramos um valiosíssimo capítulo sobre cobras venenosas.

O Padre Fernão Cardim que era natural de Viana, onde nasceu em 1540, entrou para a Sociedade de Jesus em 1555. Permaneceu bastantes anos no Brasil e faleceu em Abrantes em 1625. Numa das suas viagens ao Brasil em 1601 foi aprisionado por um corsario inglês qu elhe roubou um manuscrito.

Escritor elegante deixou uma *Narrativa* de viagem muito curiosa, escrita em 1585, e é-lhe attribuída a obra publicada em 1625 na colecção de Purchas cujo manuscrito deve ter sido o roubado em 1601.

Na rica Biblioteca de Évora li o interessante trabalho de Cardim que tem por título *Do Clima & Terra do Brazil e de alg.^{as} cousas nataveis que se achão assi na terra como no*

Mar (1) e que é uma das mais importantes contribuições para o estudo da Fauna e flora brasílicas.

Nesse manuscrito há um admirável capítulo sobre as *cobras que tem peçonha* e nêle diz Cardim que :

«Jararaca he nome que comprehende quatro generos de cobras mu.^{to} peçonhentas, a maior jaracaçú ou jararaca grande, & são de dez palmos, tê grandes prezas na boca, escondidas ao longo do queixo, e qu.^o mordem estendê como dedo de mão ; tê a peçonha nas gengivas, tem os dentes curvos e na costa delles hû rego, p.^r onde lhe corre a peçonha. Outros dizem q.^e a tem dentro do dente q.^e he furado p. dentro, tem tam vehemente peçonha q.^e em 24 horas & menos mata hûa pessoa. A peçonha he muito amarella como agua de açafraão. Parem mujtos filhos, alguas se achão treze na barriga.»

Ora de facto os Crotalídeos a que pertence a Jararaca—uma *Lachesis*—têm na parte dianteira do maxilar superior dois dentes muito maiores que os outros e curvos que, devido à sua articulação especial, se colocam quási horizontalmente applicados contra a abóboda palatina, quando a cobra tem a bôca fechada e verticalmente quando ela abre a bôca e procura morder. Os seus dentes são realmente atravessados por um canal que se acha em relação com a glândula do veneno e, finalmente o veneno dos jararacas é amarelo ao contrário do que succede ao veneno doutras cobras, como a cascavel, que é incolor.

Para se avaliar até que ponto eram inexcedíveis observadores estes portuguezes do século XVI, para se ver quanto eram inteligentes e como contribuíram para o avanço da Sciência, procuremos averiguar agora o que sobre offídios escrevia no século XVII uma das maiores autoridades sobre o assunto.

Esse autor era Moyse Charas, doutor em medicina e «apothicaire artiste du Roy en son jardin des plantes medicinales» que publicou em 1672 um interessante livro sobre *Viboras* (2). Em todas as obras em que há um capítulo sobre ofidismo não

(1) Encontra-se no Códice $\frac{CXVI}{1-33}$.

(2) Moyse Charas : «Nouvelles expériences sur la Vipère, où l'on verra un description de toutes ses parties, la source de son venin, ses divers effets, et les remèdes exquis que les Artistes peuvent tirer du corps de cet animal». Paris, 1672. Desta obra rara existe um exemplar no Museo de Paris onde o consultámos graças a Mme. Phisalix.

deixa de se citar o Dr. Charas ao passo que não há a menor alusão aos escritores portugueses do século anterior.

Vejamos pois o que sôbre ofídios sabia o tão conceituado boticário do Rei, o naturalista do jardim das plantas. Charas, na sua hoje tão apreciada obra, afirma que «pas mème ses crochets ne contient de venin si la vipère est morte» e essa afirmação é a consequência de êle crer firmemente que é necessário que a Víbora esteja excitada para que os seus «esprits irrités», que ela expulsa quando morde, actuem coagulando o sangue nas veias e impedindo-o de circular.

É certo que desde 1664 Francisco Redi, o criador da Parasitologia, tinha demonstrado a localização do veneno (1) e estabelecido uma viva polémica com o erpetólogo francês, polémica sobretudo interessante quando o sábio naturalista italiano na sua *Experimenta naturalia*, publicada em 1675, afirma categoricamente que a saliva da víbora retirada do animal e inoculada com um instrumento qualquer actua porque «é ella, e só ella, que é venenosa».

Mais tarde Redi de novo torna a insistir nas suas afirmações dizendo: «... che il veleno viperino non è altro che un certo liquore gialloguollo, che stagna in quella guaina, che cuprono i denti maggiori della vipera, e che questo liquoro nom solamente è velenoso, quando è shizzato delle vipera viva mentre ella morde, ma ancorò quando egli è raccolto delle Vipera morta...»

Cem anos antes de Redi ter escrito estas palavras já o português Gabriel Soares de Sousa admitia precisamente o mesmo que Redi veio a demonstrar, isto é, que o veneno existe nos dentes e que nêles persiste mesmo depois de morto o animal.

Dizia Gabriel Soares de Sousa descrevendo as jararacas que «... têm estas cobras nos dentes prezas, com as quaes mordem de ilharga e aconteceu na capitania dos ilheus morder huma destas cobras hum homem por cima da bota e não sentir couza que lhe doesse, e zombou da Cobra, mas morreu ao outro dia, o vendendo-se o seu fato em leilão comprou outro homem as botas e morreu em vinte e quatro horas com lhe inchar a perna, pelo que se buscarão as botas e acharão nellas a ponta do dente

(1) Francesco Redi: «Observazioni intorno alle Vipere.» Firenze, 1664-91 p. in 4.º

como de huma agulha que estava metida na bota, no que se vio claro, que estas *jararacas* tem a peçonha nos dentes...».

Como os seus antecessores Anchieta e Cardim, Gabriel de Sousa não só reconhece a sède do veneno mas admite que êle pode persistir nos dentes venenosos após a morte do animal.

Mesmo não aceitando a completa veracidade da historia da *Lachesis lanceolatus* dos Ilhéus não deixa a observação de Soares de Sousa de ser muito importante porque é certo que os dentes venenosos podem reter no canal bastante veneno para determinar, pelo menos, uma acção flogística local e é próprio do veneno das jararacas causar forte edema que pode terminar por esfacêlo dos tecidos.

Apesar dos dados tão precisos dos escritores portuguezes da Renascença sôbre o veneno das *Lachesis*, a despeito das experiências concludentes de Francesco Redi, foi a errônea opinião de Charas que prevaleceu até 1781, data em que Fontana, baseado em mais de 6:000 experiências, veio a confirmar as afirmações dos nossos compatriotas e as de Redi.

Não se limitaram os nossos velhos naturalistas a descrever duma forma geral os caracteres e a situação do veneno ofídico, deixaram também descrições de várias espécies de cobras venenosas do Novo Mundo e dos sintomas de envenenamento por elas produzido.

Gabriel Soares de Sousa além do *Lachesis lanceolatus* menciona as seguintes espécies :

A *Bojubú*, que quer dizer cobra verde, que «tambem mordem gente, se podem, mas não são muito peçonhentas...».

Este ofídio deve ser a *Lachesis bilienatus* Wied. 1821.

As *Ubiracoas* «que são pequenas, e de côr ruiva, as quaes andão sempre pelas arvores, donde mordem no rosto e pelos lugares altos das pessoas, e não se descem nunca ao chão, e se não acodem à mordedura destas com brevidade, he a sua peçonha tão fina, que faz arrebentar o sangue em tres horas por todas as partes, do que o mordido morre logo».

Esta serpente é na opinião de M.^{me} Phisalix um Crotalíneo (*Lachesis* ou *Crotalus*) pois que determina lesões hemorrágicas múltiplas e extensas. Inclino-me a que seja antes uma *Lachesis* pois o veneno destas é mais hemorrágipero (Vital Brasil).

Descreve também Gabriel de Sousa a *Boissininga*, nome que em idioma gentílico significava *cobra que tange*, e à qual os

portugueses chamavam *cascaavel* «porque tem sobre o rabo huma pelle dura, a modo de reclame tamanho como uma baihna de gravanço...» e esta baihna lhe retine muito quando andam. A *Boissininga*, cujo nome científico é *Crotalus terrificus* Laur. 1768, tem realmente a cauda terminada pela curiosa formação constituída por peças córneas encaixadas umas nas outras e designada sob o nome de *Crepitaculum* ou *Crotalon*.

Os sintomas de envenamento pela *Boissininga*, pelo *Crotalus*, eram descritos em 1560 por José de Anchieta nos tēmos seguintes :

«Paralysam-se a vista, o ouvido, o andar, e todas as acções de corpo, ficando sómente a dôr do veneno espalhada pelo corpo todo, e o juizo, até que, vinte e quatro horas depois expira-se.»

Os trabalhos modernos não deixam de frisar precisamente a preponderância das paralisias no envenamento pela cascaavel e, em regra, com persistência da consciência, e o predomínio das hemolisinas no envenamento pela jararaca.

Dos *Colubridæ* descreveu Gabriel Soares as *Caninao* e as *Ibibocas*.

Pela descrição da *Caninao* deve identificar-se esta cobra à *Coluber carinicaudatus* Wied. 1821.

Quanto às *Ibibocas* ou *Ububocas* «são outras cobras assim chamadas do tamanho das jararacas, mas mais delgadas e que os portugueses chamão de coral, porque tem cobertas as pelles de escamas grandes vermelhas e quadradas, que parecem coral, e entre huma escama, e outra vermelha, tem huma preta e pequena. Estas cobras não remetten à gente, mas se lhe tóção, picão logo com os dentes dianteiros, e são as suas mordeduras mais peçonhentas que as das jararacas e de maravilha escapa pessoa dellas mordida».

Trata-se do *Elaps corallinus* Wied. 1821. Ainda neste ponto se revela Gabriel Soares de Sousa o rigoroso observador de sempre porque, com efeito, os *Elaps* são menos agressivos que os *Viperídeos* mas o seu veneno é mais tóxico.

Sobre imunidade também não ficaram silenciosos os escritores portugueses. A imunidade natural contra o veneno das cobras é assinalada (1) numa obra : *O Problematum libri pu-*

(1) Este facto foi pôsto em evidência pelo falecido professor Dr. Ma-

blicado em 1538 de que é autor o Dr. António Luís que foi professor da Universidade de Coimbra em 1547. Parece que ainda hoje no Brasil se diz dos indivíduos possuindo esta imunidade terem o *corpo fechado*.

A imunidade adquirida foi claramente afirmada em 1560 por José de Anchieta.

Desde tempos muito remotos os Indígenas de certas regiões da América tinham noções claras sôbre a habituação ao veneno dos ofídios venenosos e até faziam inoculações preventivas. Assim os *curados de culebras* da costa ocidental do México praticavam inoculações com os dentes venenosos das próprias serpentes (1).

É porém José de Anchieta talvez o primeiro escritor que, por forma claríssima, alude à imunidade conferida por uma primeira mordedura de cobra venenosa. Referindo-se à *jararaca* diz Anchieta que os índios quando «mordidos successivamente não só não correm risco de vida, como mesmo sentem menor dôr, o que tivemos mais d'uma vez ocasião d'observar.

Os escritores a que me tenho referido dão igualmente indicações sôbre o tratamento, mas estas, evidentemente, não têm interêsse hoje que dispomos da soroterapia antivenosa que teve precisamente por base as noções sôbre imunidade adquirida a que acima aludimos.

Sôbre ofidismo escreveram, como V. Ex. vêm, os portugueses da Renascença capítulos da mais extraordinária perfeição e avantajando-se aos estrangeiros da mesma e de posterior época.

VIII.—CÓLERA.

Sendo os portugueses dos primeiros europeus que chegaram à pátria da cólera não era de esperar que êles deixassem a outrem a prioridade da descrição do mal gangético.

O aspecto horrível que a doença imprime na face das suas vítimas, a sua fácil expansibilidade e grande mortalidade, não

ximiano de Lemos a quem se deve quasi tudo quanto se conhece sôbre História da Sciência Portuguesa, e especialmente da Medicina.

(1) Marie Phisalix: «Les Venins». *La Science Moderne*, número 3 a 4, 1924.

podiam deixar de impressionar vivamente aqueles que pela primeira vez assistiam a uma grande epidemia.

Ora a epidemia de 1543 foi tão intensa que, como refere Gaspar Correia, em Goa «todo o dia dobravão sinos, e enterravão mortos de doze a quinze cada dia; e em tanta maneira que mandou o governador que se nom tangessem sinos nas igrejas, por nom fazer pasmo à gente.»

Não admira pois que Gaspar Correia e Garcia da Orta deixassem da cólera boas descrições. Gaspar Correia nas suas *Lendas da India* diz que a doença, a que os indígenas chaman *moryxy*, não mostrava predilecção por idades ou sexos e que atacava indistintamente tôdas as pessoas.

Iniciava-se por uma dor abdominal muito forte e o doente começava «d'arravesar, e beber muyta agoa, com desaguamento do estomago, e cambra que lh'encolhia os nervos das curvas e palmas dos pés, com taes dores que de todo o enfermo ficava passado de morte...» Não se esquece de mencionar a profunda cianose tão acentuada nas unhas das mãos e dos pés.

Foi uma forte epidemia, e como o governador tivesse a convicção de que nada se sabia sôbre a enfermidade mandou fazer uma necropsia que apenas revelou «o bucho encolheito, e tamaninho como uma muela de gallinha, e assy enverrugado como coiro metido no fogo».

Não era esta descrição que faria avançar a Anatomia Patológica da cólera, mas Gaspar Correia não era um clínico.

Garcia da Orta, o erudito médico cuja obra traduzida por Clusius tanto contribufu para difundir conhecimentos sôbre plantas medicinais do Oriente, dá da cólera uma descrição perfeitíssima. Não lhe faltou material para o seu estudo pois assistiu à epidemia de quarenta e três e, como supunha o Conde de Ficalho seu douto biógrafo, deve ter tomado parte parte na necropsia do colérico.

Garcia da Orta começa por ennumerar os nomes da doença: *cholericã passio* entre os médicos, *morxi* entre os indianos, *mor-dexi* entre os portuguezes da Índia e *hacaiza* entre os arabes. Assinala a gravidade da enfermidade que, comumente, matava em 24 horas e às vezes em menos.

Os sintomas de cólera refere-os da seguinte forma:

«Ho pulso tem muyto sumerso, que poucas vezes se sente, muyto frio com algum suor tambem frio, queija-se de grande

incendio o clamosa sede, os olhos sam muyto sumidos, non podem dormir, arvezam e sáem muyto até que a vertude de tam fraca que nam pode expellir cousa alguma, tem caimbras nas pernas.»

Como se vê o quadro da cólera, tal qual foi desenhado pelos dois autores portugueses, é perfeito.

O início em regra brusco, as grandes dores abdominais, os vômitos, a algidez, a diarreia, a diminuição de pressão arterial, a grande desidratação produzindo uma sede horrorosa e o encovamento dos olhos, as câimbras, a cianose das extremidades, nada falta para carecterizar perfeitamente a doença.

Quanto a tratamento preconiza Garcia da Orta a mais rápida intervenção com aplicações quentes e cita ao seu interlocutor (pois como se sabe o livro de Orta é dialogado) o tratamento que os físicos gentios empregavam contra as câimbras consistindo em ligar fortemente o corpo. O resto do tratamento eram vomitórios e clisteres.

A descrição da cólera por Gaspar Correia merecia bem o realce que lhe deu Maximiano Lemos na sua *Historia da Medicina em Portugal*, a de Garcia da Orta é digna de não inferiores elogios e ambas devem divulgar-se porque atestam o extremo cuidado com que os portugueses registavam as doenças exóticas.

IX.—SÍFILIS.

Quando, em março de 1493, a Armada de Colombo chegou a Espanha, trazia consigo, proveniente da América, uma nova entidade mórbida que em breve alastraria por tôda a terra: a sífilis.

Se bem que ainda hoje se encontre quem conteste a origem americana da avariose, esta é a verdade.

Basta consultar alguns autores espanhóis da época para disso nos convenceremos.

Gonçalo Hernández de Oviedo diz o seguinte (1):

(1) Gonçalo Hernández de Oviedo y Valdes: «Coronica delas Indias. La hystoria general de las Indias», agora nuevamente impressa, corregida y emendada. Salamanca, 1547 (exemplar da Biblioteca Pública de Evora). Esta obra tinha também por título «General y natural hystoria de las Indias...» e foi publicada primeiro em 1535.

«Muchas vezes en Italia me reya oyêdo a los ytalianos nos decir el mal frãcez, y a los frãcezes llamarle el mal de Napoles : y en la verdad los unos y los otros le acertaran el nombre si lo dixeran el mal de los indios.»

Oviedo falou com algunos dos companheiros de viagem de Colombo, entre os quais Vicente Yañez Pinzon de quem foi amigo, e dêles soube a verdade. Desde o ano do regresso começou a manifestar-se a doença entre os espanhóis, conhecendo-se já então que a moléstia era transmitida pelo coito. Muitos eram os que morriam desta enfermidade contra a qual, por ser desconhecida, nenhum tratamento havia ainda. Oviedo diz que «como la dolencia era cosa nueva no la entendian ni sabian curar los medicos».

Tempos depois, para auxiliar o Rei Fernando de Nápoles contra Carlos VIII de França, mandaram os espanhóis tropas para Itália tendo por capitão o célebre Gonçalo Fernandes de Cordóva. Como entre as tropas espanholas iam sifilíticos, em pouco a doença aparecia nos campos francês e italiano e, sendo enfermidades dêles ignorada, os franceses passaram a chamar-lhe *mal de Nápoles* e os italianos *mal francês*. «Pero la verdad (diz Oviedo) es que de aquesta ysla de Hayti ou española passo este trabajo a Europa segun es dicho.»

Com os franceses regressados da campanha de Itália deve ter entrado a sífilis em França onde até influíu na moda masculina pois que foi, inicialmente, para ocultar a alopecia sifilítica que se inventaram as cabeleiras postiças. Assim o li num velho viajante francês o R. P. Labat (1) que diz : «C'est à elle (*à sífilis*) à qui l'on doit l'invention des Perruques...»

Há quem interprete mal o texto de Oviedo e admita que foi na viagem de 1496 que os espanhóis introduziram na Europa a sífilis.

São expostos confusamente os factos pelo grande cronista que era Oviedo mas, lendo atentamente o que êle escreveu, percebe-se que já na primeira viagem vieram tripulantes infectados. Em certa altura do seu trabalho diz êle que a doença era tão banal naquelas regiões que as Índias comunicaram a mo-

(1) R. P. Labat : «Nouveau voyage aux isles de l'Amérique», tom. III, Paris. M.DCC.XLII. O autor esteve na América em fins do século XVII.

léstia «a algunos de los primeros españoles que con el almirante vinieran à descubrir estas tierras...» (1).

Natural é que nas duas viagens tenham chegado sifilíticos a Espanha, mas que os da primeira devem ter sido o ponto de partida da avariose na Europa demonstra-o o facto de campanha de Nápoles, que determinou a eclosão da doença em Itália, ser em 1494.

Outro depoimento, pelo menos tão valioso como êste, é o de Ruy Díaz de Ysla, um dos primeiros sifilígrafos (2) do nosso Hospital de S. José, que publicou em 1539 uma notável monografia sôbre a sífilis (3).

Díaz d'Ysla começou, em 1497, a tratar a sífilis de que estavam afectadas algumas das pessoas da comitiva de Colombo e outras que haviam adoecido em Barcelona, onde, segundo êle, se observaram os primeiros casos na Europa. Para relatar a sua extraordinária viagem, Colombo permaneceu algum tempo em Barcelona, onde estavam então os Reis Católicos, e a sífilis começou ali a generalizar-se infundindo o maior terror.

Quanto à forma como a doença foi levada pelos espanhóis para a Itália diz o mesmo que Oviedo.

No nosso país deve a sífilis ter entrado quasi ao mesmo tempo que em Espanha pois Colombo, de volta da América, desembarcou em Lisboa a 4 de março de 1493 e aqui esteve vários dias.

Em Portugal muito cedo se tratou da sífilis com o maior cuidado. O regimento dado em 1498 por D. Manuel ao Hospital de Todos os Santos menciona a *Casa das Boubas* onde eram tratados os padecentes de moléstias venéreas (4). Pouco depois, entre 1507 e 1511, foi Ruy d'Ysla nomeado clínico da enfermaria da sífilis (5).

(1) Oviedo: Liv. II. Cap. XIII.

(2) Desde 1498 até Rui d'Ysla era o médico do Hospital que fazia a assistência dos sifilíticos.

(3) Ruy Díaz d'Ysla: «Tratado cõtra el mal serpentino: que vulgarmente en España es llamado bubas q.e fue ordenado en el ospital de todos los Sanctos.» Sevilha, M.D.XXXIX. Analisado por Maximiano Lemos in «Hist. da Med. em Portugal».

(4) S. Costa Santos: «O tratamento das boubas no Hospital Real de Todos os Santos em principios do século XVI.» Lisboa, 1916.

(5) Não consta dos registos do Hospital a sua nomeação (Alfredo L. Lopes: «O Hospital de Todos os Santos.» Lisboa, 1890).

É admirável a forma como nessa época se cuidava a sério, entre nós, da profilaxia da doença.

Dizia Ysla que êle e o provedor do Hospital, que nesse tempo era Gonçalo de Miranda capelão de El-Rei D. Manuel, iam «em busca de los êfermos d'este morbo serpêtino por las puertas de las yglesias y monasterios de los buscar y traer al dicho ospital p.^a los curar: lo qual no pienso que se hizo en ningun ospital de la europa» (1).

A busca dos sifilíticos feita pelas portarias dos conventos, ponto de reunião obrigatório dos miseráveis daqueles tempos, era realmente o que de mais proveitoso se podia fazer, então, na profilaxia da avariose.

Durante o século XVI connosco transportámos o terrível morbo até ao Extremo Oriente. Falando da sífilis em Ceilão dizia um escritor portugês do século XVII (2): «Ao mal gallicô chamão *Paranque rere*, que vem a ser doença de Portuguez, e com razão lhe chamão nossa, porque de nós a receberão.»

Teremos nós que nos acusar de ser os introdutores da sífilis no Brasil onde ela, no século XVI, tantos estragos fazia? Cremos poder categòricamente afirmar que não. A sífilis não era exclusivamente oriunda das ilhas espanholas da América, devia existir também no Novo Mundo Continental.

Vejamos o que nos leva a esta conclusão.

No momento da difusão da sífilis na Europa, após a descoberta da América, aventou-se a idea de que esta doença tinha sido dado aos índios por um insecto que êles faziam picar os seus órgãos genitais (3).

Ora sôbre êste assunto é altamente interessante o que diz o nosso Anchieta. Ao falar de certas lagartas felpudas aponta

(1) Obra de Diaz d'Ysla, verso da folha LXII, erradamente numerado LII da edição de 1539 (cit. ap. Costa Santos que possui essa primeira edição).

(2) Capitão João Ribeiro: «Fatalidade historica da ilha de Ceilão.» Obra escrita em 1685, e inserta no tòm. V da «Colecção de Noticias para a Historia e Geografia das Nações Ultramarinas», 1836.

(3) B. Galli: Valeiro.—*L'adaptation du parasite à l'hôte et son importance au point de vue de la pathologie et de l'épidemiologie.*—*Schweizerischen Medizinischen Wochenschrift*, 1920, n.º 8.

umas (1) que têm o corpo preto e a cabeça vermelha e cujos pêlos são venenosos e provocam desejos libidinosos. «... Os índios costumam applica-los às partes genitais, que assim incitam para o prazer sexual.»

O uso dêste afrodisíaco não raro era seguido de lesões gravíssimas, de ulcerações seguidas de adenites: «muitas vezes o prepucio se fura em diversos logares, e algumas vezes as mesmas virilhas contraem uma corrupção incurável».

O mal dado por essas applicações é contagioso às mulheres pelo coito: «não só se tornam elles feios com o aspecto horrivel da molestia, como tambem mancham e infeccionam as mulheres com quem se põem em contacto» (2).

Sendo certo que a maior parte dos agentes patogénicos de Vertebrados têm por hóspedes primitivos invertebrados, não repugna ver no facto, mencionado tão claramente por Anchieta, a origem da sífilis.

Seria bem curioso procurar identificar a larva descrita por José de Anchieta, a *socaúna* de Gabriel de Sousa, e ver se nela existe um ser Treponemiforme. Quem sabe se o Treponema de Schaudinn não será o descendente, adaptado ao homem, dalgum organismo parasitando as lagartas a que, em 1560, se referia Anchieta?

Os nossos actuais conhecimentos parasitológicos não permitem considerar absurda esta idea.

Além disso o que aí fica referido leva-nos a concluir que no Brasil existia a sífilis pois que, mesmo que não admitamos uma relação entre a *socaúna* e a *Treponemíase*, os sintomas referidos por Anchieta são os desta doença.

(1) Carta de Anchieta de 1560. Gabriel Soares (*Noticia do Brasil*, pág. 239), também se refere a estas lagartas nos seguintes termos: «Ha outras mais pequenas que as de trás, que são pretas de côr muito fina, todas cheias de pello tão macio como veludo e tão peçonhenta que faz inchar a carne se lhe tocão, com cujo pello os índios fazem crescer a natura e chamão a estas *Socaúna*.»

(2) No original diz-se: «nec se solum ea morbi foeditate deturpant, sed et ipsas etiam foeminas quibus se immescuerint, conspurcant et inficiunt».

X. — A E R A M B O E S I A .

(Boubas, yaws ou pian.)

Esta outra Treponemiase a que o talento de Bernardino António Gomes, em 1815, deu foros de identidade mórbida autónoma, divergindo dos que, como Pison, Sauvages, etc., a consideravam idéntica à sífilis, mereceu a atenção dos escritores peninsulares.

O facto mais interessante pôsto em evidência pelos portugueses foi a transmissão do virus de Boubas por Dipteros não vulnerantes que se encontra claramente dita numa frase de Gabriel Soares de Sousa. Como já tratámos detalhadamente dêste assunto num trabalho anterior (1), limitamo-nos aqui a transcrever a frase do inteligente escritor de 1587.

Escreveu êle : «Digamos logo dos mosquitos, a que chamam nhitinga, e são muito pequenos e de feição de moscas : os quaes não mordem, mas são muito enfadonhos, porque se poem nos olhos, nos narizes, e não deixom dormir de dia no campo, se não faz vento. Estes são amigos das chagas, e chupam-lhe a peçonha que tem ; e se vão pôr em qualquer cossadura de pessoa sã, deixam-lhe a peçonha nella, de que se vem muitas pessoas a encher de boubas.»

Vê-se pois que trezentos anos antes dos trabalhos do illustre parasitologista Aldo Castellani, que descobriu o agente de Framboesia (o *Treponema pertenue*) e estabeleceu experimentalmente o transporte dêste micro-organismo por meio das môscas, já o nosso inteligente Gabriel de Sousa tinha afirmado essa transmissão (2). Cremos mesmo que foi a primeira vez que se admitiu o papel dos insectos na transmissão dum Virus.

(1) Carlos França.—*An Early Portuguese Contribution to Tropical Medicine.—Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine*, 1921, may, vol. XV, n.º 1.

(2) Ainda não conseguimos apurar qual o Díptero não vulnerante e de habitos diurnos a que os indílgens chamavam *nhitinga*.

XI.—FEBRE AMARELA

Foi o médico João Ferreira da Rosa, formado pela Universidade de Coimbra, quem primeiro descreveu clara e exactamente a febre amarela.

A obra da Ferreira da Rosa, hoje muito rara (1), mostra o grande critério clínico dêste médico que largos anos exerceu a sua profissão no Brasil.

No seu livro o autor português estuda a tremenda epidemia que, iniciada em 1684 ou 1685, ainda era bastante intensa em 1691.

A seguir damos os sintomas apontados por Ferreira da Rosa tendo tido apenas o cuidado de os apresentar por uma ordem mais racional.

Logo de comêço ha dor de cabeça, «tremor de mãos; & lingua» com notável desinquietação e «quasi todos sêpre estão sêntindo horripilação sêdo a febre continua e sem se perceber da febre exacerbação».

Em todos os doentes há dores pelo corpo e especialmente na região dorso-lombar (cadeiras) e nas pernas.

O estado do pulso é muito variável pois aparecem pulsos frequentes «& com languor», mas muitas vezes o pulso é no principio quasi natural.

A respiração é «como de opprimidos; & dilacerados».

O fastio é constante e mais acentuado quando o doente apresenta vômitos, náuseas, soluços, etc.

Existem grandes vigílias (*vigias*) e os doentes passam noites inteiras sem dormir; estas insónias são causadas principalmente, segundo diz Ferreira da Rosa, pela intensa cefalalgia. Quando dormem é com «somno mui turbulento» e apresentam frequentemente delírio agitado e deambulatório.

Em uns doentes observam-se logo de comêço diarreias, em

(1) «*Trattado unico da constituição pestilencial de Pernambuco offerecido a el rey N. S. por ser servido ordenar por seu governador aos Medicos da America...*, tem as licenças do S. Officio datadas de 1693.» Que sabemos, existem desta obra três exemplares: um na Fac. de Medicina de Lisboa, outro na do Porto e um terceiro na Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro.

outros não, e as urinas também se apresentam com caracteres variáveis segundo os enfermos.

«Sobre todos os sinais ha dous tremendos, que são a Icterícia (ou por outro nome Morbo regio) & a suppressão de ourinas. O primeiro he presagio trabalhoso & miseravel, vindo antes do septimo...»; «porem nunca vem suppressão que deixe de ser acompanhada de Icterícia».

Dêstes sinais, diz Ferreira da Rosa, que a *supressão alta de urinas* é sinal mortífero de que não viu que livrasse qualquer doente.

A estes elementos prognósticos junta mais êste: «experimentamos nesta constituição pela mayor parte livrarem aquelles que até terceiro dia ou quarto não tem evacuações algumas symptomaticas».

Se porém a doença não termina pela cura sobrevêm violentas dores de estomago, e os vômitos de *atrabilis* que, como diz outro documento português contemporâneo (1), eram de «humor negro ao modo de ferrugem (fulligem) de chaminè» e também enterorragias.

Emfim «tremendo presagio he o tremor, & fraquesa que se percebe ao tomar o pulso...».

Como se vê o quadro clínico é feito por mão de mestre: calafrios, dores violentas na região epigástrica, cefalalgia violenta, dores na região dorso lombar, diminuição de urinas, insónia, icterícia, vômitos tomando o character de *vômito negro*, nada falta para a diagnose da famosa *bicha*.

Sôbre prognóstico nada se adiantou: atualmente, como nessa época, a acentuada icterícia com anúria determina um terrível prognóstico. Quasi estamos tentados a dizer que a Ferreira da Rosa não escapou o que se chama *senal de Faget*, a dissociação do pulso e da temperatura, pois que êle menciona em certos casos um pulso quási normal, e em todos uma respiração ofegante.

É finalmente curioso ver o bem que êle descreve os sintomas denunciadores de perturbações do sistema nervoso provocadas pelo vírus amarílico: tremor de mãos e língua, delírio, insónias e os sobressaltos tendinosos de tão tremendo prognóstico.

(1) Sumário de testemunhas no inquérito a que por ordem do Rei procedeu em Lisboa o corregedor civil ouvindo os tripulantes da charrua *Sacramento e Almas*—saída de Pernambuco em Agôsto de 1691 e tendo tido a bordo vários casos de febre amarela.

A sua terapêutica era eminentemente progressiva. Dava limonadas, administrava, contra a opinião da maioria, primeiro laxativos e no fim da doença purgantes. Recorria à água dos dos maracujás (*Passiflora*) como refrigerante e antitérmico. Se aprova as ventosas, rejeita os vesicatórios. Para combater as dores do estômago e vômitos empregava o pó da raiz do angelicô (*Aristolochia trilobata*).

Como se vê, Ferreira da Rosa era um clínico de grande merecimento.

Recentemente o Dr. Rose Carter na *International Conference on Health Problems in Tropical America*, realizada na Jamaica por iniciativa da *United Fruit Company*, disse que a frequência com que os médicos portugueses encontravam, nas autópsias, vermes no intestino de pessoas tendo vivido na América, levou-os a dar à febre amarela o nome de *Bicha*. Isto não é verdade. Houve de facto quem atribuísse aos Vermes a febre amarela mas essa opinião foi enérgicamente combatida por Ferreira da Rosa.

Bicha foi a designação dada pelos baianos à febre amarela pela analogia dos seus sintomas com os do envenenamento ofídico.

MEUS SENHORES :

Quem ler as referências de estrangeiros, e mesmo de nacionais, à participação lusoespanhola no progresso das Ciências, fica desolado.

A dar-lhes crédito só aos holandeses se deve o que veio a saber-se sobre as Índias Ocidentais e Orientais. Num capítulo sobre a Medicina brasileira antes da organização do ensino médico escrito por um erudito, o Dr. Teixeira de Sousa, lê-se que «... Pisão creou a pathologia e a historia Natural intertropical das Índias occidentaes, como Jacob Boncio creara a das Índias orientais.» Não admira que êle faça semelhante afirmação porque citando cronologicamente os autores que escreveram sobre Ciências Naturais do Brasil passa de Anchieta (1560) a Pison e Marcgraff (1648 e 1658), omitindo todos os portugueses que, naquele largo lapso de tempo, deixaram sobre Ciência tantas páginas de mais rigorosa observação.

E falando duma maneira geral das Índias Ocidentais, isto é, da América do Centro e do Sul, não menciona um Hernán-

dez, um Monardes, um Oviedo um P.^e Joseph d'Acosta, escritores espanhóis de elevado merecimento que, no século XVI escreveram livros admiráveis sobre a fauna e flora da América espanhola.

Os nacionais não são mais justos na apreciação dos nossos esforços durante a Renascença para aumentar os conhecimentos científicos.

Um português do século XVII, o Dr. Bernardes Moura, felicitando Ferreira da Rosa pelo seu tratado da febre amarela dizia que sobre patologia não tínhamos «mais noticias que as que nos deu Guilherme Pisão, podendo a curiosidade hollandeza entre estrondos militares, affrontar a nossa ignávia e desatencção...».

Como acabo de demonstrar estas afirmações são inteiramente destituídas de base e têm apenas a fazê-las perdoar a ignorância que criaturas, mesmo ilustradas, têm sobre o nosso papel nas colónias e nomeadamente no Brasil.

Não é também para ser apreciada pelos povos práticos, que nas Colónias apenas têm visto uma forma de enriquecer, a acção que a Espanha e o Portugal dos séculos XV e XVI desempenharam no Mundo. É tão fácil a êsses povos julgarem-nos como a um bom mercador da Rua Nova compreender a vida dum Camões, dêsse poeta que incarna o nosso espírito naquela época.

Como êle, a Ibéria de então era ilustrada, generosa e cheia de curiosidade, tinha ideas superiores e batia-se por elas e, depois de realizada a sua missão, estava mais pobre que antes. A outros a tarefa de se enriquecerem à custa do nosso esforço.

Nacionalidades como as nossas precisam de ter a consciência do seu grande valor histórico, do enorme papel que representaram na Civilização Mundial, para terem o aprumo e a dignidade que se impõem. Não é pois condenável imo destia, antes um imperioso dever, fazermos valer o extraordinário merecimento dos nossos maiores. É com a lição do passado, bem interpretada, que devemos preparar a nossa regeneração.

O estado a que chegámos é produto de vários factores e não dos menores era a acentuada falta de patriotismo da nossa literatura que timbrava em ser demolidora. Causa mágoa lermos certas obras, aliás de grande valor literário, em que se confronta com a nossa civilização a estrangeira concedendo a esta louvores mesmo quando não os merece.

Era num tom depreciativo que um ilustre escritor português

comparando a tão diferente orientação das nossas navegações e das dos holandeses, dizia (1) :

«Os hollandezes por sua parte nunca navegaram, nem descobriram, nem conquistaram terras, como nós, com o sentido especialmente peninsular de propagar a fé para a maior honra e glória dos seus reis e de seus sacerdotes, mas sim para seu directo proveito delles navegantes e descobridores.»

Não há dúvida que levámos a nossa civilização às terras que fomos descobrindo e que nos movia inicialmente o desejo de propagar a fé, mas não sofre dúvida também que nos interessavam os problemas de economia política e que dêles tínhamos uma noção verdadeiramente superior.

Não há dúvida que os portugueses, ao contrário do que succedia a outros povos colonizadores, antepunham ao prazer de arrancar ouro ao solo do Brasil o de o ver prosperar pela agricultura. Um dos nossos ministros do século XVIII ordenava que se impedisse a exploração duma mina de ouro porque S. M. entendia que a prosperidade do Brasil só se podia conseguir «pelos utilissimos estabelecimentos de agricultura e commercio».

É certo que a par dum excelente critério de colonização tornávamos scientíficamente conhecidas as novas regiões descobertas e que nos merecia a maior atenção a saúde física e moral dos povos que dominávamos.

O nosso papel foi o de uns precursores geniais mas, como disse um escritor português, «miserá atlante, a nação succumbia ao péso de sua gloria consumidora» (2).

Na sciência é um facto banal não serem os grandes sábios que realizam as applicações práticas das suas maravilhosas descobertas.

Outros por via de regra menos bem dotados intellectualmente, é que vêm a tornar lucrativos esses descobrimentos que deixaram pobres os seus autores. Assim succedeu aos povos peninsulares nessa estupenda Renascença.

Temos porém o direito de exigir que seja feita justiça à nossa acção, e é tempo de, por uma bem orientada política, nós aproximarmos dos povos transatlânticos nosso filhos, e de com elles contrairmos uma fecunda sinbiose.

(1) Ramalho Ortigão.—A Hollanda.

(2) C. Malheiro Dias.—O Piedoso e o Desejado.

Recordar o que representámos na evolução dessas Nações, é preparar o terreno para futuros entendimentos e, ao mesmo tempo, relembrar os nossos antepassados tão dignos de tôda a homenagem.

Os trabalhos dos portuguezes sôbre medicina, a que pormenorizadamente me referi, assim como as contribuições peninsulares no domínio da Etnografia, da Zoologia, da Botânica, da Geografia e da Economia política, mostram-nos que os luso-espanhois dos séculos xv a xvii tinham uma mentalidade superior.

Os homens que deram ao então Mundo Civilizado tanta extensão de terra para civilizar, os homens que pelos seus descobrimentos dotaram a Humanidade de novas, ricas e quási inexgotáveis fontes de abastecimento, tinham tanto de corajosos como de inteligentes e ilustrados.

Bem dita seja a sua Memória!

OS ANTIGOS HABITANTES DAS CANARIAS NAS SUAS RELAÇÕES COM A ANTROPOLOGIA PORTUGUESA

PELO

DR. EUSEBIO TAMAGNINI

PROF. DE ANTROPOLOGIA NA FACULDADE DE SCIENCIAS DE COIMBRA

(Sesión del 18 de junio de 1925)

As relações apontadas por vários antropologistas entre os caracteres físicos dos antigos habitantes das Canárias e os das actuais populações da região mediterrânica, bem como as induções estabelecidas relativamente à influencia que as raças humanas pré-históricas da Europa, e muito particularmente a chamada raça de Cro-Magnon, exerceram na composição étnica da primitiva população das referidas ilhas, interessam sobremaneira a todos os que dedicam a sua atenção ao estudo dos problemas respeitantes ás origens étnicas europeias e muito particularmente a nós. habitantes de Península Ibérica.

Por estes motivos, aproveitando a oportunidade de uma missão científica ao estrangeiro, na passagem por Paris, efectuei o estudo das importantes coleções de crânios canários antigos do Museu de Historia Natural, Sociedade de Antropologia e Laboratório Antropológico da referida cidade.

Observei assim mais de 300 crânios, o que é já um número consideravel, e embora me não seja possível apresentar neste momento as conclusões finais dos meus estudos, julgo que alguma coisa de interessante poderei acrescentar ao que já se sabe como resultado das investigações doutros antropólogos.

Como se trata de una nota preliminar é evidente que as minhas conclusões ficam ainda sujeitas ás rectificações que, o

estudo mais minucioso e a análise mais completa dos valores estatísticos obtidos, possam impor.

* * *

Feitas estas considerações prévias, indispensáveis para apreciação do meu objectivo e do significado das conclusões que tenho em vista expor, parece-me também necessário indicar dum modo nítido a minha opinião relativamente a certos pontos fundamentais em que se baseia a diagnóstico étnica.

Como se sabe, o problema filogénico é indiscutivelmente o objectivo fundamental dos estudos histórico-naturais, quando nos colocamos no campo restricto da sciencia pura. Admitido o facto da evolução orgânica, as classificações passaram a representar os grupos naturais em posições correspondentes á sua hierarquia morfò-fisiológica e relações filogénicas recíprocas, de tal forma que o problema taxonómico se confunde com o filogénico.

Desta maneira, uma classificação natural representa, em cada momento, a arvore genealógica dos grupos respectivos dispostos segundo a ordem da sua evolução natural.

É pela análise e comparação dos diferentes caracteres que se definem e circunscrevem os grupos naturais, atribuindo a cada caracter un valor dependente da sua importancia morfológica ou funcional. Teoricamente seria indispensavel o exame comparativo de todos os caracteres dos grupos individuais para podermos efectuar uma classificação natural; todavia o nosso conhecimento dos princípios que se referem á correlação e subordinação dos caracteres, permite simplificar o problema e reduzir a um numero relativamente pequeno os caracteres que é indispensavel considerar.

É assim, de facto, quando se trata de grupos específicos bem determinados, mas quando a classificação diz respeito a subdivisões da espécie, isto é, a raças ou variedades duma mesma espécie, a solução do problema torna-se mais difficil e complexa pela interferencia de certos elementos perturbadores.

Quero-me referir ás conhecidas leis da hereditaridade mendeliana e ás nitidas diferenças hereditárias que existem entre as chamadas variações flutuantes e as mutações.

É indiscutivel que a constituição dos grupos taxonómicos, e

o seu reconhecimento, se torna possível pelo facto dos seus caracteres diferenciais serem hereditários. Mas como a hereditabilidade não é mais de que uma certa semelhança orgânica baseada na descendencia, sempre que se torna difícil a apreciação do comportamento genético das disposições orgânicas ou funcionais, difícil resulta a determinação das suas origens filéticas.

Por outro lado, a consideração dos chamados caracteres dominantes e caracteres recessivos, que não podem deixar de entrar em linha de conta quando tratamos de raças ou variedades da mesma espécie, complica consideravelmente o problema da classificação étnica, em virtude da possibilidade permanente de cruzamentos entre indivíduos de procedencias diferentes.

Sabido como é, que cada indivíduo, sob o ponto de vista do seu comportamento hereditário, se pode considerar um complexo de caracteres independentes, uns dominantes, outros recessivos, claramente se reconhece que a simples análise dos caracteres somáticos é insuficiente para a apreciação da sua verdadeira natureza genética. Aquilo que cada indivíduo essencialmente é, o fundo da sua natureza e as potencialidades que encerra, não se pode apreciar pelo simples exame dos seus caracteres aparentes, ou fenotípicos. Para conhecernos a sua verdadeira natureza é indispensável a análise do seu comportamento hereditário, isto é, precisamos conhecer a sua constituição genotípica.

Ora, se actualmente muito se tem avançado no que diz respeito ao comportamento hereditário de variadíssimos caracteres tanto de animais como de plantas, no que se refere ao homem, os nossos conhecimentos genéticos respeitantes aos caracteres taxonómicos correntemente empregados nas classificações étnicas, são muito poucos. E quando os nossos estudos se referem a populações extintas as dificuldades são a tal respeito insuperáveis.

Está também averiguado, pelas experiencias de Johanssen sobre os feijoeiros, para não falarnos doutras, que qualquer população, ou grupo de indivíduos representativo duma raça ou variedade, é uma mistura de linhagens puras, e que em cada linhagem, cada caracter flutua, dentro de certos limites, em torno duma média determinada.

Flutuando cada caracter, nas diferentes linhagens, em tor-

no de médias diferentes umas das outras, é-se levado a reconhecer que cada linhagem pura corresponde a uma mutação estabelecida dentro da população considerada, de harmonia com o conceito de De Vries.

Sendo assim, é porque as curvas de fluctuação de qualquer caracter comum ás diferentes linhagens puras que constituem uma dada população normalmente se sôbrepõem numa exten-

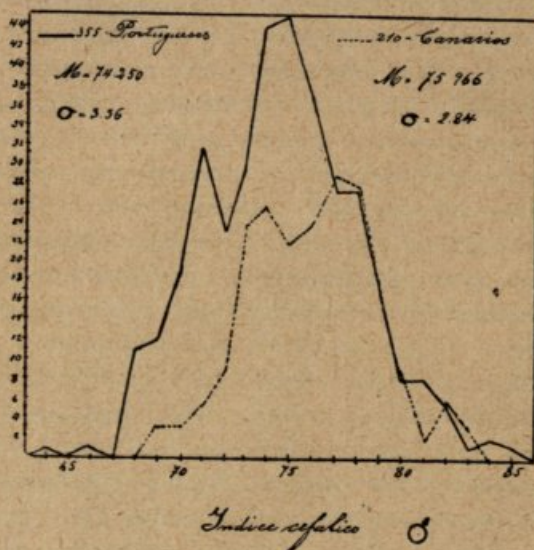


Fig. 1.

ção maior ou menor, torna-se muito difícil pela simples inspecção do aspecto somático de qualquer indivíduo, a diagnóstico da linhagem pura a que ele de facto pertence.

Finalmente, está averiguado que certos caracteres que num determinado grupo natural representam meras fluctuações, sem apreciável valor diagnóstico, noutros grupos de igual categoria taxonómica, correspondem a verdadeiras mutações de importância decisiva.

* * *

Isto posto, passemos á análise circunstanciada do material estudado, que como dissemos compreende 330 crânios Canários antigos pertencentes ás coleções do Museu de Historia Natural, da Sociedade de Antropologia e do Laboratorio Antropológico de Paris.

Determinamos directamente os elementos indispensaveis para o cálculo do indices cefálicos horizontal e vertical, alveolar, facial superior de Kollmann, nasal e orbital.

Adoptamos a técnica aprovada no Congresso de Múnaco.

Não determinamos a capacidade do cranio, tendo resolvido fazer a sua apreciação com o auxílio das conhecidas fórmulas de correlação entre as medidas liniarés e a capacidade.

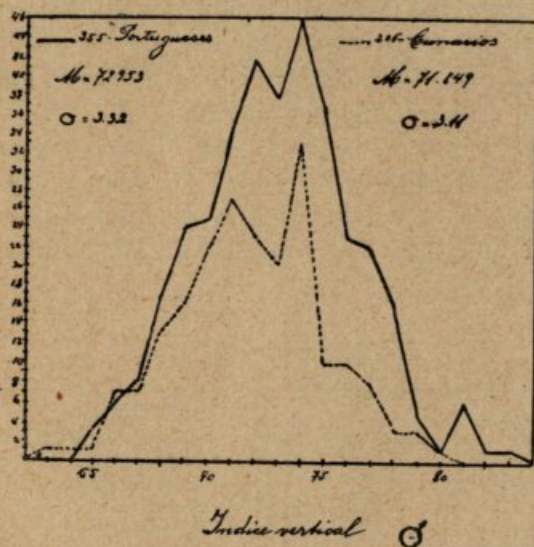


Fig. 2.

Como porem neste momento ainda não temos ultimado esses cálculos, servimo-nos dos dados fornecidos por Verneau e outros observadores que se tem ocupado destas populações.

* * *

Apreciados no conjunto, os antigos habitantes das Canárias apresentam-se no que se refere aos caracteres cranianos considerados, da seguinte forma :

CANARIOS ANTIGOS

Índice cefálico horizontal.....	75,97	Dolicô-mesocéfalos.
Idem íd. vertical.....	71,85	Tapinocéfalos.
Idem alveolar.....	94,02	Ortognatas.
Idem facial superior.....	51,40	Leptócameprósopos.
Idem nasal.....	47,53	Leptorrinos.
Idem orbital.....	82,29	Microsemas.
Capacidade do cranio.....	>	Megacéfalos.

A capacidade do cranio, segundo os valores médios publicados por Verneau, varia entre 1.502 e 1.672 centímetros cúbicos, respectivamente, para La Palma e Tenerife.

Em resumo : estamos em presença duma população dolicomésocéfala, tapinocéfala, ortognata, leptomesoprósopa, leptorrina, microsema e megacéfala, isto é, duma população de caracteres cefálicos indiscutivelmente significativos duma alta diferenciação morfológica e duma elevada posição hierárquica, que permitiu a Sergi aproxima-la das populações mediterrânicas, incluindo-a na sua Estirpe Camítica, e a Meyer estabelecer o seu confronto com os Egípcios antigos.

É também o que á primeira vista se conclue quando fazemos a comparação dos dados anteriores com os correspondentes aos Portuguezes actuais, representados pelos cranios das colecções do Instituto de Antropologia da Universidade de Coimbra :

PORTUGUESES ACTUAIS

Índice cefálico horizontal.....	74,25	Dolicocéfalos.
Idem id. vertical.....	72,95	Tapino-metricéfalos.
Idem alveolar.....	94,97	Ortognatas.
Idem facial superior.....	54,27	Leptoprósopos.
Idem nasal.....	46,12	Leptorrinos.
Idem orbital.....	85,01	Mesosemas.
Capacidade do craneo.....	15,11	Megacéfalos

Semelhante aproximação ainda parece mais justificavel quando se confrontam os gráficos representativos das fluctuações destes caracteres nas populações consideradas.

Deixando para ulteriores considerações a apreciação de legitimidade destas aproximações, passemos á analyse do modo de comportamento dos diferentes caracteres estudados no que se refere ás suas variações nas diferentes ilhas que constituem o arquipelago das Canárias.

É sabido que os diferentes autores estão longe de terem chegado a um acôrdo àcerca do grau de homogeneidade da antiga população destas ilhas, e da identificação dos vários tipos étnicos que entram na sua constituição.

Assim, ao passo que Verneau reconheceu a existencia de :

I.—Un tipo Guanche, doliocéfalo, desharmónico de face larga e baixa, orbitas largas e pouco elevadas, mesorrino, que

identifica com a raça prehistórica de Cro-Magnon e localisa particularmente em Tenerife ;

II.—Um tipo Semita, de estatura mediana, dolicocefalo, de face estreita e alta, cabeça harmónica, distribuido pela Grande Canária, La Palma e Ferro ;

III.—Um tipo não identificado, mas bem distinto dos outros

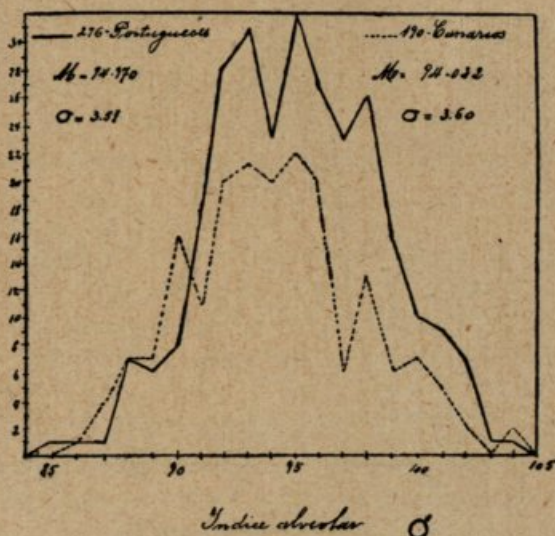


Fig. 3.

dois, braquicefalo, de órbitas altas e naris largo, principalmente localisado na Gomeira.

Von Luschan e Meyer, admitindo completamente o tipo Guanche de Verneau, afirmam que o tipo dolicoide é camítico e identificam o braquicefalo com o armenoide.

* * *

Vejam os resultados a que nos conduzem as nossas observações.

O desenvolvimento consideravel que nos ultimos anos tem atinjido o método estatístico permite efectuar uma análise mais delicada das séries de observações e diagnosticar divergências que a simples comparação das médias tornava impossiveis de reconhecer.

Está suficientemente demonstrado que o valor absoluto da diferença de duas médias nada significa se não estabelecemos a

sua comparação com o desvio padrão respectivo, pois sómente assim se pode entrar em linha de conta com os factores que implicitamente regulam a variabilidade dos caracteres e forma de distribuição dos seus valores dentro do âmbito da oscilação.

Numa distribuição normal, a amplitude de oscilação dum

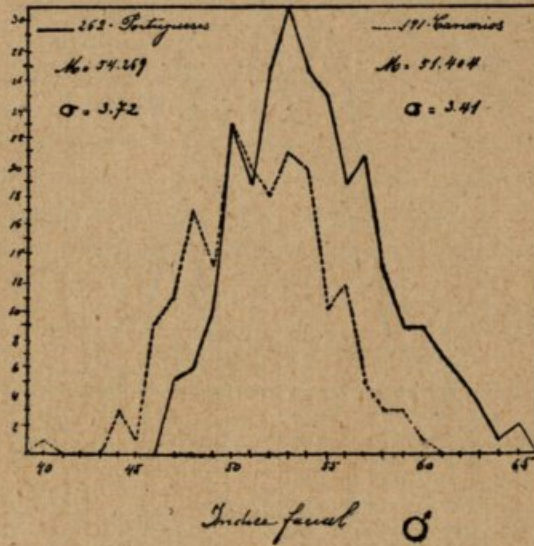


Fig. 4.

caracter qualquer é aproximadamente representada pelo triplo do desvio padrão, e nestas condições, a diferença entre as duas médias não poderá ter significação estatística, se tal diferença não for, pelo menos, igual ao triplo do desvio padrão respectivo.

Quando se trata de caracteres pouco variáveis em populações homogêneas, e o número dos casos observado é suficientemente elevado, pequenas diferenças entre os valores médios podem ser altamente significativas, nada se podendo afirmar, pelo contrario, quando os caracteres observados são largamente fluctuantes e o número de observações não é suficientemente elevado.

Orientados desta maneira, calculamos os valores das diferenças locais relativas, para os caracteres estudados, entre as populações das diferentes ilhas do arquipélago separadamente

consideradas, e a população total, obtendo os seguintes resultados :

DIFERENÇAS LOCAIS RELATIVAS

	Tenerife	Ferro	Gr. de Canária	Gomeira
Índice cefálico horizontal.....	0,55	- 1,14	- 3,77	5,86
Idem íd. vertical.....	- 0,36	0,33	1,03	- 0,88
Idem alveolar.....	- 0,39	- 2,83	0,68	1,08
Idem facial superior.....	- 0,86	- 1,72	3,97	- 2,40
Idem nasal.....	- 2,87	0,85	0,63	0,55
Idem orbital.....	0,22	1,03	0,60	- 1,74

Por onde se vê claramente :

I-que as populações locais estão longe de se poderem considerar amostras fortuitas da população geral estudada; isto é, que no seu conjunto os indivíduos estudados constituem uma população heterogénia pelo que respeita aos caracteres em questão ;

II-que o grau de heterogeneidades é variavel para as populações das diferentes ilhas.

Assim de todas as ilhas a que se apresenta mais homogeneia é a de Tenerife, onde as diferenças locais relativas mostram valores estatisticamente insignificantes, a não ser a que se refere ao indice nasal (-2.87).

Quere dizer, a população de Tenerife, relativamente ás características gerais da antiga população das Canárias, apresenta-se significativamente mais leptorrina; a média geral para os Canários antigos e 47,53, ao passo que os antigos Guanches tem um indice nasal médio igual a 45,80.

Para a ilha do Ferro as diferenças mais notaveis dizem respeito aos indices alveolar e facial superior, e são provavelmente significativas.

Esta população apresenta-se mais ortognata e menos leptorósopa; as respectivas diferenças locais tem os valores -2,83 e -1,72.

Para a Grande Canária são muito significativas as diferenças respeitantes ao indice cefálico horizontal (-3,77) e ao indice facial (3,97), indicando uma população mais dolicocefala e mais leptorósopa.

Para a Gomeira são importantes as diferenças relativas ao

índice cefálico horizontal (5,86), ao índice facial (-2.40) e ao índice orbital (-1,74) revelando a existencia duma população mais braquicéfala, mais leptoprósopa e mais microsoma.

* * *

Isto posto passemos a considerar as afinidades que no seu aspecto cranio-morfológico os antigos habitantes das Canárias

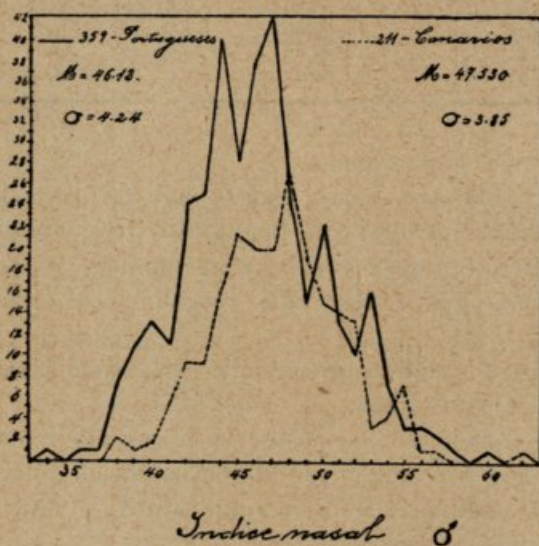


Fig. 5.

manifestam relativamene ao tipo humano pré-histórico de Cro-Magnon, afinidades admitidas por Verneau, Von Luschan e Meyer.

Este tipo de Cro-Magnon, nos seus caracteres essenciais, como e definem Morselli e Giufrida-Ruggeri, é alto, delicocéfalo, cameprósopo, leptorrino, microsema, platicéfalo e platicnómico.

Pondo de parte os caracteres respeitantes aos ossos longos de esqueleto, que não tivemos oportunidade de estudar, vejamos com o nosso método estatístico até que ponto esta associação de caracteres se pode reconhecer e demonstrar nos indivíduos que constituem a população que estamos considerando.

Como se sabe uma das particularidades mais notáveis dos crânios do tipo de Cro-Magnon está na sua acentuada deshar-

monia cranio-facial, isto é, na associação dum cranio nitidamente dolicocefalo com uma face acentuadamente larga e baixa.

Separando pois, do nosso material, os cranios desharmónicos, e limitando as nossas considerações ao sexo masculino, obtivemos uma série realmente importante, constituida por 32 exemplares, ou sejam aproximadamente 15 por 100.

Para se apreciar a importancia desta percentagem basta dizer que, para os Portuguezes actuais, segundo os estudos do meu assistente Dr. Barros e Cunha, a percentagem dos cranios desharmónicos é ligeiramente inferior a 5 por 100.

Analizando a série desharmónica das Canárias relativamente aos caracteres estudados, obtivemos os seguintes valores médios :

Índice cefálico.....	73,19
Idem vertical.....	71,50
Idem alveolar.....	93
Idem facial.....	47,94
Idem nasal.....	49,22
Idem orbital.....	81,19

Comparando estos valores com os correspondentes á população total, e calculando as diferenças relativas, obtivemos os resultados seguintes :

Índice vertical.....	— 0,63
Idem alveolar.....	— 1,72
Idem nasal.....	2,50
Idem orbital.....	— 1,46

Donde se conclue, pondo de parte os índices cefálico horizontal e facial superior a respeito dos quais fizemos uma selecção prévia, que a nossa população desharmónica manifesta diferenças que são provavelmente significativas no que se refere aos índices nasal, alveolar e orbital, apresentando-se menos leptorrina, menos prognata e mais microsema.

É interessante observar que é precisamente num dos caracteres mais notaveis do tipo de Cro-Magnon, no valor do índice nasal, que as diferenças da nossa população desharmónica se manifestam mais importantes.

Com efeito o tipo de Cro-Magnon é por todos reconhecido como leptorrino.

Analizando a constituição individual do grupo desharmónico, é facil separar os elementos leptorrinos ficando assim cons-

tituido um núcleo Cro-Magnon o ide que se apresenta interessante.

Esses cranios, em número de 13, encontram-se distribuidos da seguinte maneira: Tenerife 3, Grande Canária 7, Ilha do Ferro 3.

O que mostra duma maneira insofismavel que, se podermos atribuir ao elemento desharmónico afinidades com o tipo de Cro-Magnon, e explicar essas afinidades por uma razão de ordem filogénica, então teremos de reconhecer que esse tipo exerceu a sua influencia, como seria natural, em todas as ilhas, mas com maior intensidade na Grande Canária e não em Tenerife como Verneau supõe.

* * *

Voltando agora á apreciação das semelhanças morfológicas entre os cranios antigos das Canárias e os do tipo mediterrânico actual, que suporemos representado pelos Portugueses, a consideração dos valores das diferenças entre as médias dos diferentes caracteres estudados, fornece-nos o seguinte quadro:

Índice cefálico.....	— 6,35
Idem vertical.....	4,01
Idem alveolar.....	2,83
Idem facial.....	8,52
Idem nasal.....	— 4,06
Idem orbital.....	6,13

O que mostra exuberantemente como a simples consideração dos valores médios nos pode levar a aproximações grosseiras, injustificáveis.

De facto, em todos os caracteres considerados, os valores das diferenças das médias embora pequenos, expressos nos seus desvios padrões, são certamente significativos, mostrando duma maneira indiscutível a posição nitidamente distinta do grupo Canariano.

Com efeito, muito embora os Portugueses actuais sejam leptomesoprosopos metriocéfalos, ortognatas, leptorrinos e mesasemas, os antigos habitantes das Canárias são muito menos dolicocefalos, muito mais tapinocéfalos, mais ortognatas, mais caméprosopos, mais platirrinos e mais microsemas.

Em conclusão:

I) A população primitiva das Canárias apresenta-se como

uma população heterogénia, resultante da sobreposição de vários tipos étnicos;

II) É possível reconhecer a existencia dum elemento des-harmónico de afinidades Cro-Magnonoides, em proporções muito superiores ás que actualmente se encontram nas populações mediterránicas.

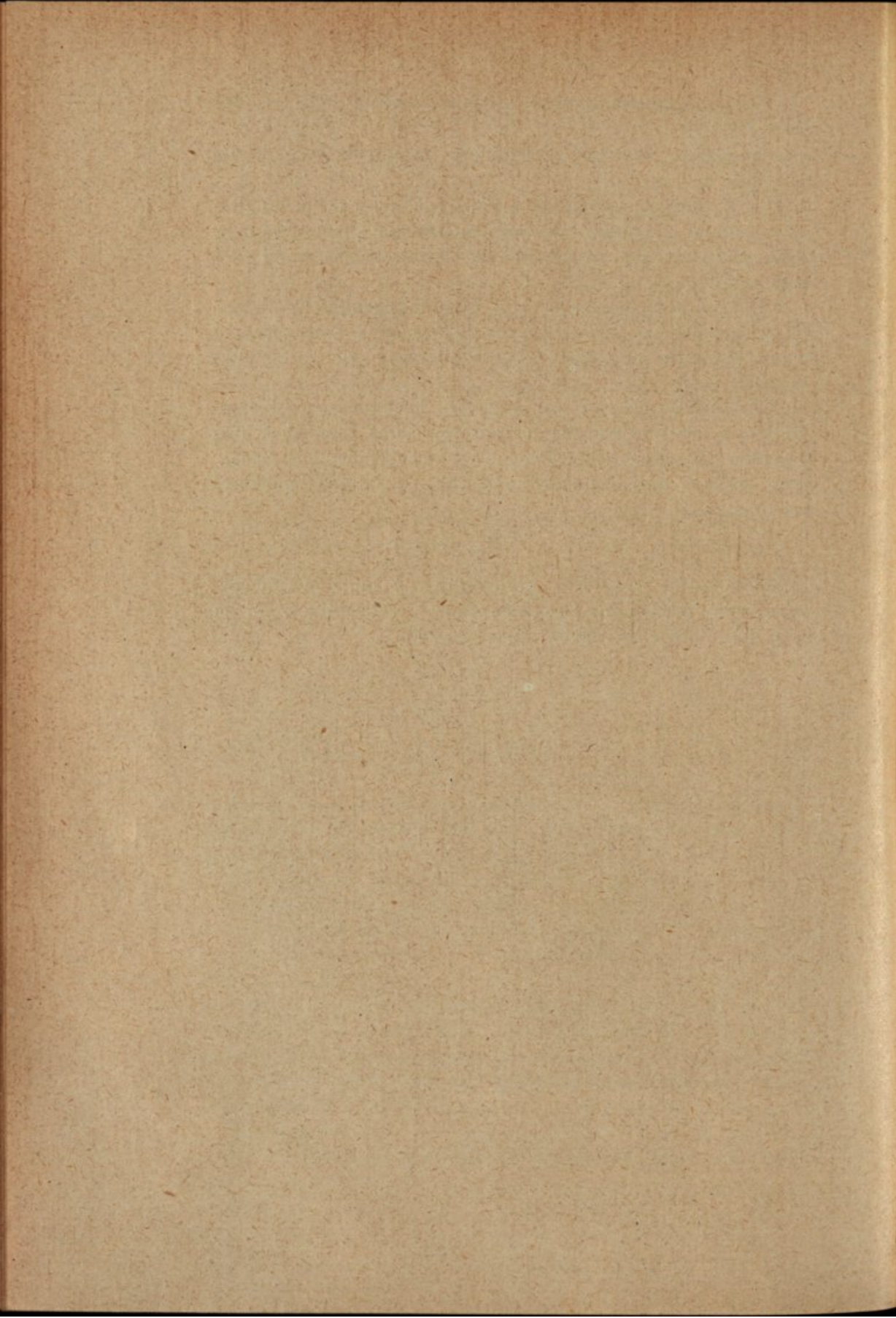
III) Ao lado desse elemento Cro-Magnonoide existiu indubitavelmente um outro elemento des-harmónico platirino, como se reconhece pela apreciação da diferença relativa ao índice nasal.

IV) Relativamente à Antropologia Portuguesa, as diferenças locais relativas respeitantes aos caracteres estudados, não permitem no estado actual dos nossos conhecimentos, estabelecer qualquer afinidade genótipica com os antigos habitantes das Canárias.

* * *

Sobre outros caracteres morfológicos, e muito particularmente sobre alguns dos chamados caracteres discritivos, côr da pele, dos olhos e do cabelo, pouco se sabe.

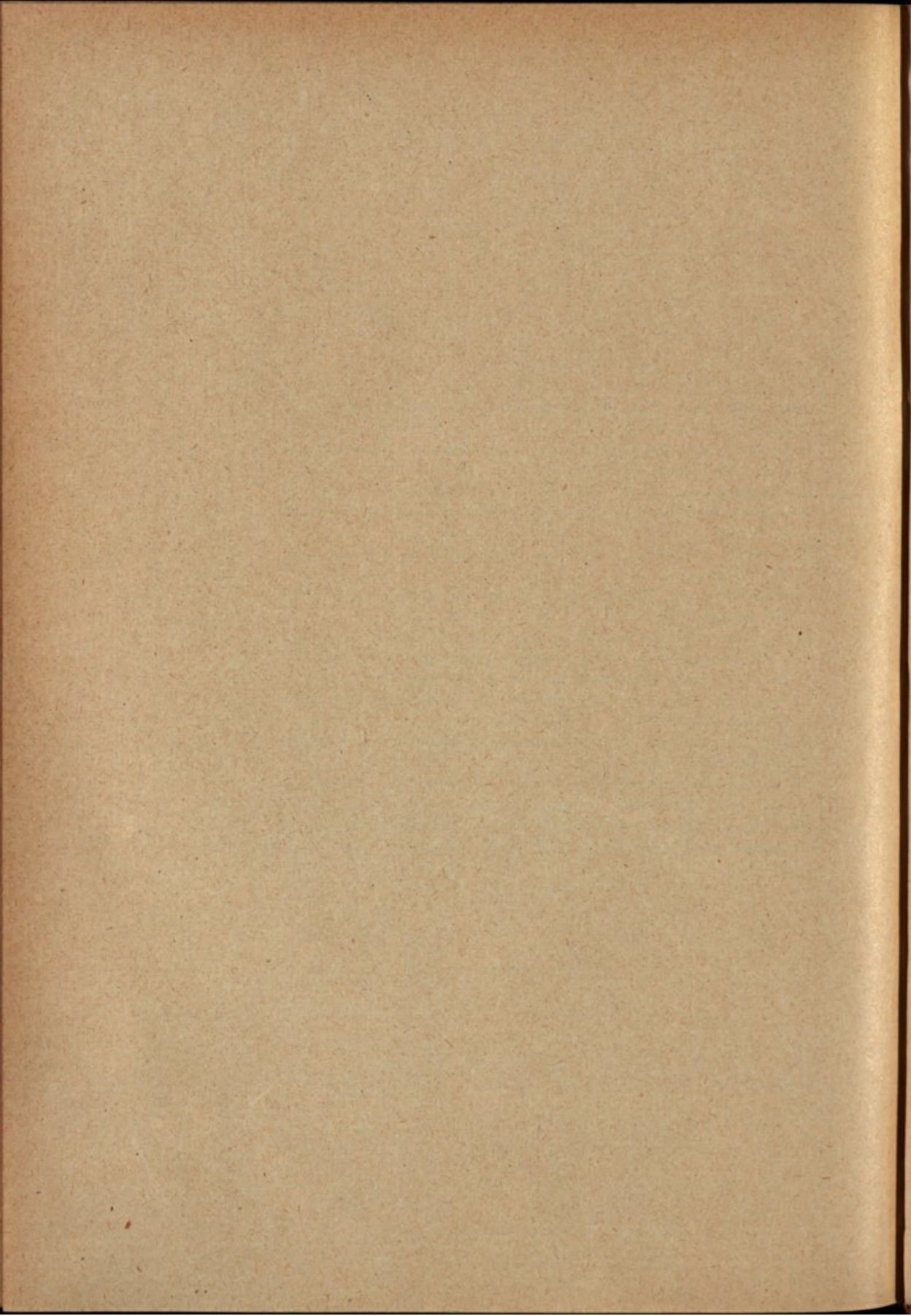


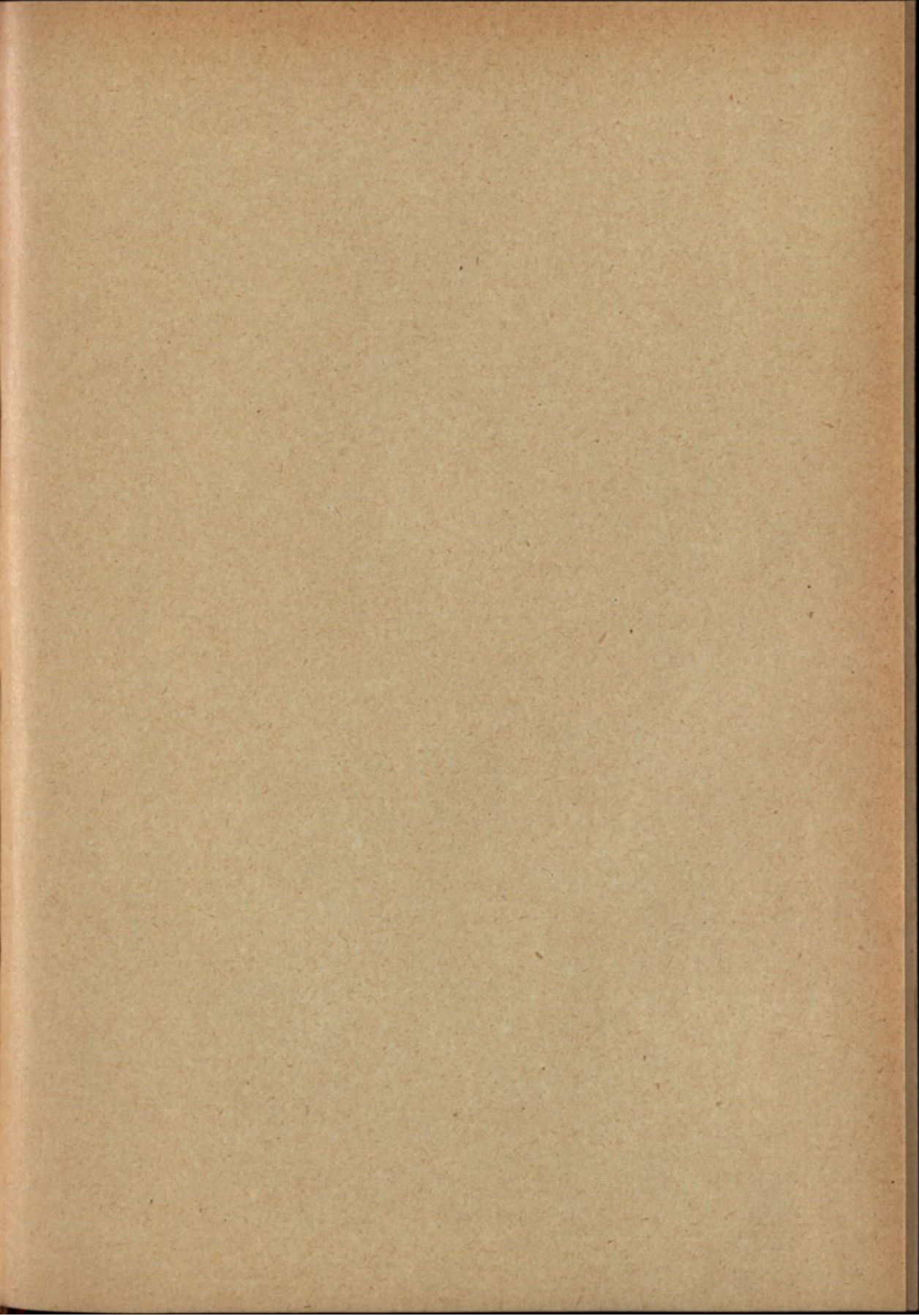


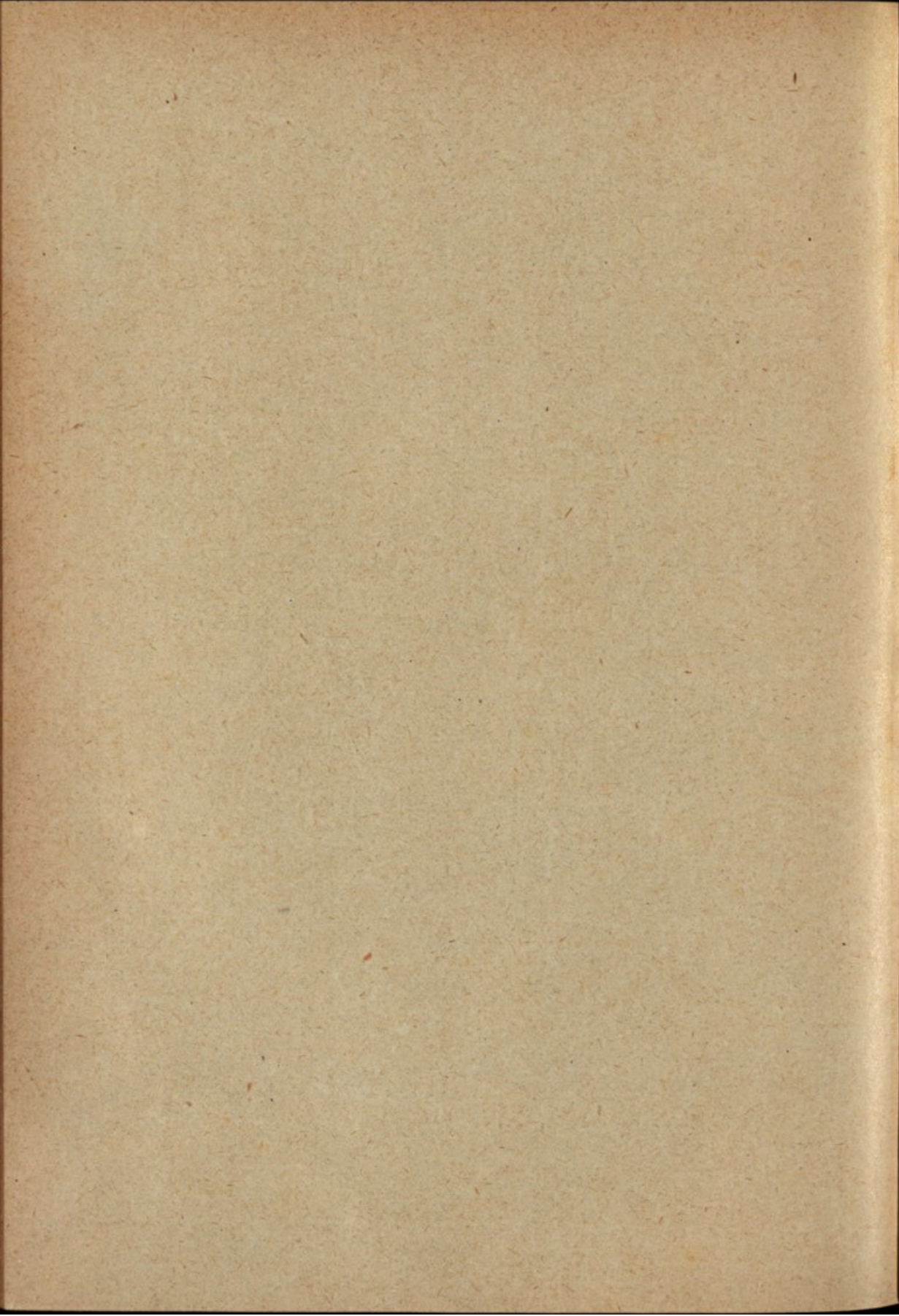
I N D I C E

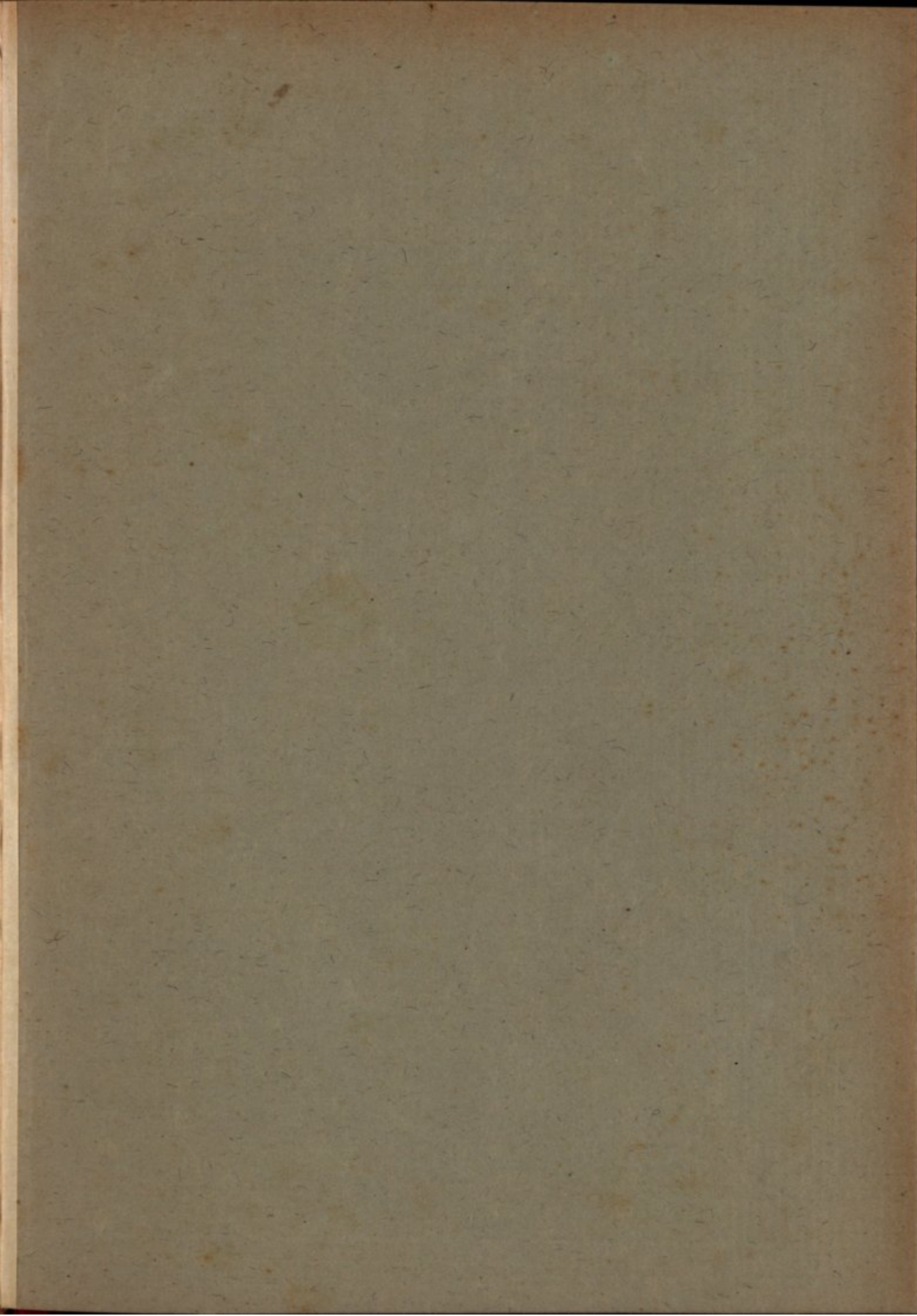
	Páginas.
Une configuration dans les courbes planes du troisième ordre, par Cl. Servais	5
El problema del agua subterránea en los terrenos volcánicos, por Lucas Fernández Navarro	15
La enseñanza secundaria en Portugal, por Rubén Landa.....	31
Telefonía automática: Su desarrollo y aplicaciones modernas, por P. González Bueno	49
Le rôle de l'ingénieur dans l'oeuvre coloniale, par le vicomte de Almeida-Garrett.....	59
A Matemática em Portugal no principio do século XIX, por L. Woodhouse	81
Portugal en el Museo del Prado, por Félix de Llanos y Torriglia.	103
Los procedimientos científicos utilizados prácticamente en las fundiciones metalúrgicas modernas, por J. M. España.....	127
La nouvelle mesure de l'arc méridien de Quito, par le colonel Georges Perrier.....	143
Política internacional e os nacionalismos económicos, por Francisco Antonio Corrêa.....	175
Os portugueses da renascença, a medicina tropical e a parasitologia, pelo Dr. Carlos França.....	187
Os antigos habitantes das Canarias nas suas relações com a antropologia portuguesa, pelo Dr. Eusebio Tamagnini.....	219

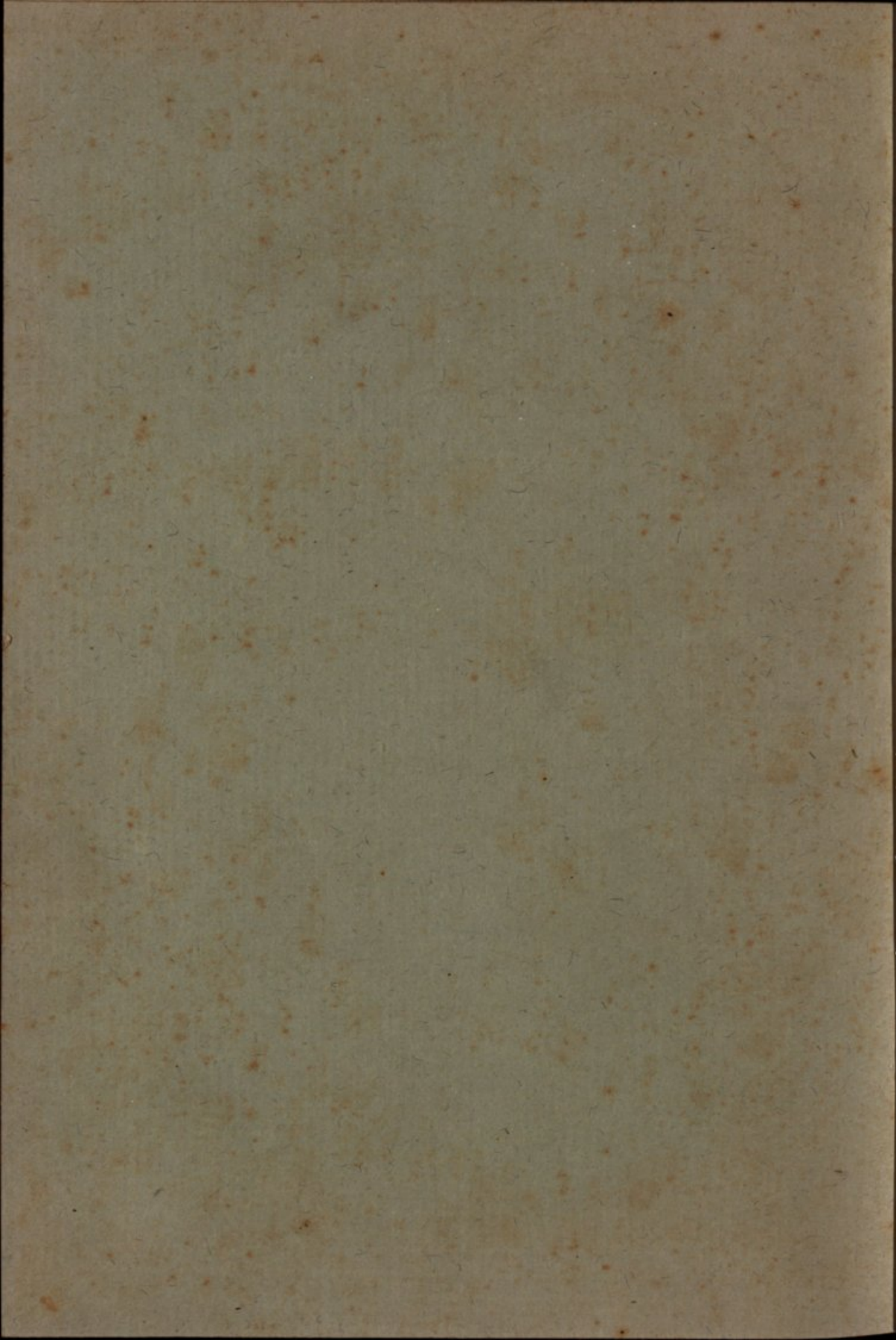






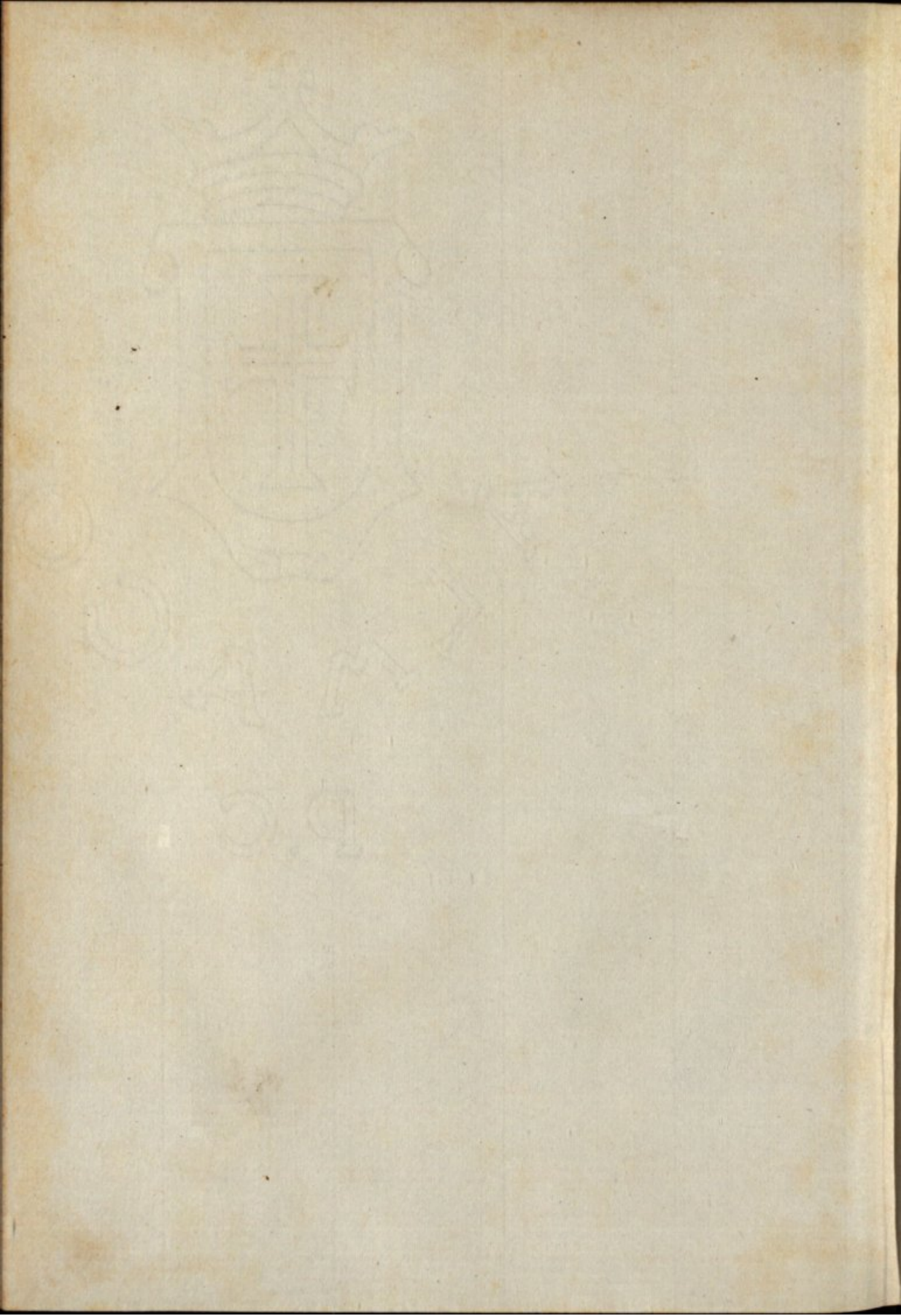


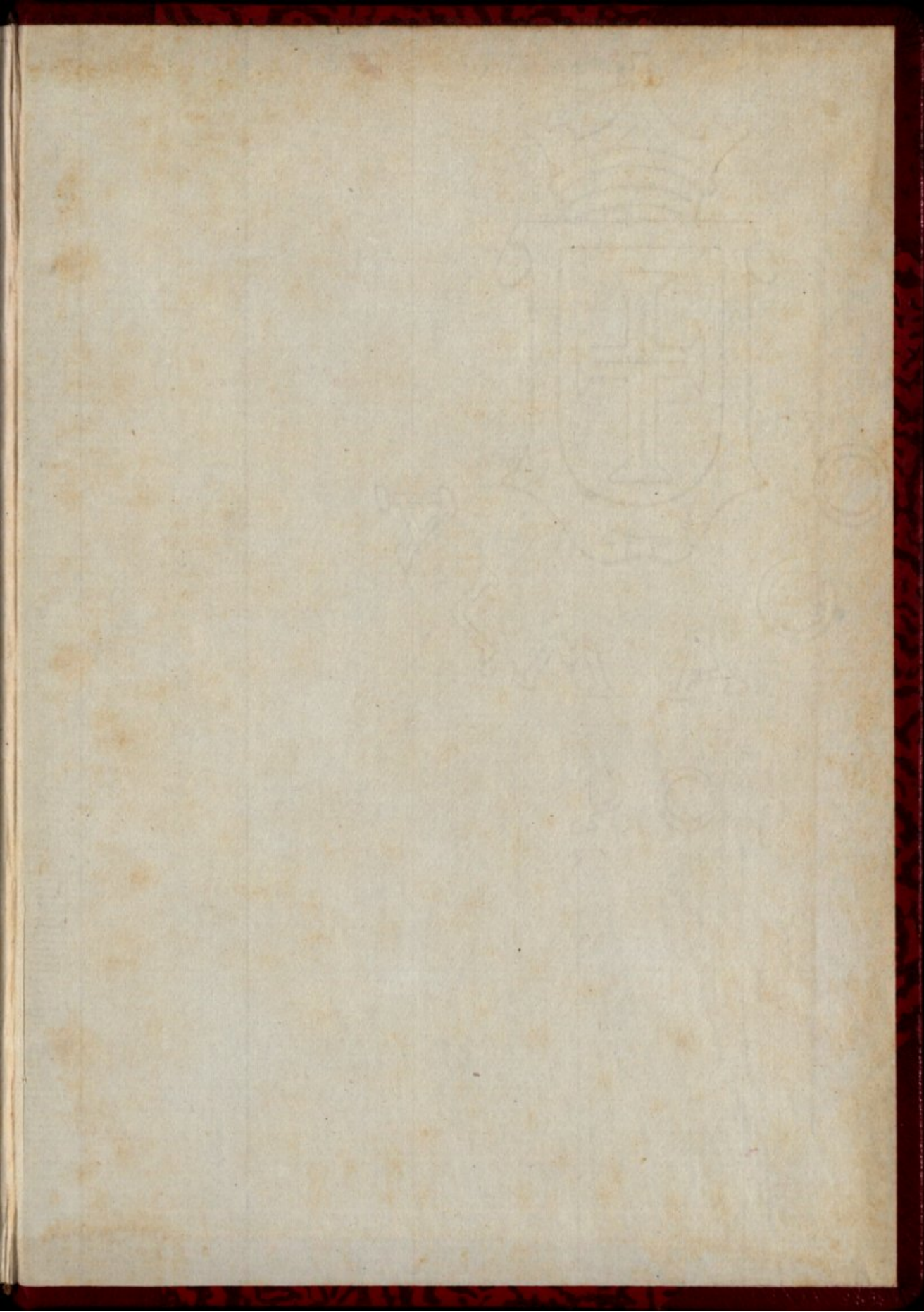






D.C.







CONGRESSO
DE
COIMBRA

TOMOS I-II