

ANALES DE LA ACADEMIA NACIONAL
DE CIENCIAS DE BUENOS AIRES

TOMO LI – AÑO 2017

ANALES DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS DE BUENOS AIRES

TOMO LI – AÑO 2017

- Preliminares
- Incorporaciones
- Comunicaciones en Plenario
- Conferencias
- Premios
- Homenajes
- In Memoriam*
- Documentos

La publicación de los trabajos de los Académicos y disertantes invitados se realiza bajo el principio de libertad académica y no implica ningún grado de adhesión por parte de otros miembros de la Academia, ni de esta como entidad colectiva, a las ideas o puntos de vida de los autores.

ANALES DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS DE BUENOS AIRES

TOMO LI – AÑO 2017



BUENOS AIRES

Bauzá, Hugo Francisco

Anales de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires : tomo LI- año 2017 / Hugo Francisco Bauzá ; compilado por Hugo Francisco Bauzá. - 1a ed compendiada. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, 2020.

Libro digital, PDF/A

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-537-165-1

Director de *Anales*

Académico Titular:

Dr. Hugo Francisco Bauzá

Consejo Asesor de *Anales*

Académicos Titulares:

Dr. Mariano N. Castex y Dr. Roberto J. Walton

Secretaria de Publicación:

Karina Líbano

ANALES

Dirección postal

Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires

Av. Alvear 1711, 3° Piso – C1014AAE – CABA – República Argentina

info@ciencias.org.ar

www.ciencias.org.ar

ISBN: 978-987-537-165-1

© Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires

Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires

Queda hecho el depósito que prevé la ley 11723.

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS DE BUENOS AIRES

*Fundada el 8 de octubre de 1935
Nacionalizada por Decreto 2245 del 2 de marzo de 1960*

ACADÉMICOS FUNDADORES

Dr. Gonzalo Bosch
Dr. Alois Bachmann
Dr. Juan U. Carrea
Dr. Alejandro Raimondi
Dr. Ángel H. Roffo
Dr. José Peco
Dr. Celso Rojas
Dr. Emilio Ravignani
Dr. Mario A. Rivarola
Dr. Ernesto Restelli
Dr. Horacio C. Rivarola
Dr. Ernesto F. Raynelli
Dr. Eduardo Giuffra
Ing. Eduardo Latzina
Dr. Juan Carlos Rébora
Ing. Dr. Manuel F. Castello
Ing. Enrique Butty
Prof. Ernesto Nelson
Cap. de Frag. Héctor R. Ratto

MESA DIRECTIVA

2017-2019

Presidente
ING. JUAN CARLOS FERRERI

Vicepresidente 1°
Dr. MARIO J. A. SOLARI

Vicepresidente 2°
Dr. ALBERTO C. RICCARDI

Secretario
Dr. DANIEL H. SILVA

Prosecretario
Dr. FAUSTO T. GRATTON

Tesorero
Dr. LUIS A. QUESADA ALLUÉ

Protesorero
Dr. JUAN CARLOS FORTE

AUTORIDADES ANTERIORES

(Desde su nacionalización)

10/XII/1960 - 18/V/1963 - 22/V/1965 - 6/V/1967 - 10/V/1969

Presidente: Dr. Horacio C. Rivarola

16/V/1971 - 5/V/1973 - 10/V/1975 - 30/IV/1977

Presidente: Dr. Manuel F. Castello

28/IV/1979

Presidente: Dr. Egidio S. Mazzei

1/VIII/1981 - 16/IV/1983

Presidente: Dr. Eugenio Pucciarelli

11/III/1985 - 21/IV/1987

Presidente: Dr. Miguel S. Marienhoff

17/IV/1989 - 15/IV/1991

Presidente: Dr. Osvaldo Fustinoni

26/IV/1993 - 17/IV/1995

Presidente: C.Alte. Ing. Oscar A. Quihillalt

17/III/2001 - 7/IV/2003

Presidente: Dr. Carlos Valiente Noailles

17/III/1997 - 29/III/1999 - 11/IV/2005 - 22/III/2009

Presidente: Dr. Julio H. G. Olivera

23/III/2009 - 24/III/2013

Presidente: Dr. Hugo Francisco Bauzá

25/III/2013 - 16/III/2017

Presidente: Dr. Marcelo Urbano Salerno

ACADÉMICOS HONORARIOS

Prof. Ilya Prigogine (Bélgica)

Designado Honorario en sesión del 8-11-90

Dr. Eugenio Pucciarelli

Ingresó el 20-11-71

Falleció el 3-1-95

*Designado Honorario post mortem por Asamblea Extraordinaria el
17-4-95*

Dr. Enrique de Gandía

Ingresó el 14-12-87

Designado Honorario en sesión del 24-6-96

Falleció el 19-7-2000

Dr. Luis A. Santaló

Ingresó el 11-11-85

Designado Honorario en sesión del 7-4-97

Falleció el 22-11-2001

Dr. Miguel S. Marienhoff

Ingresó el 20-11-71

Designado Honorario en sesión del 15-12-97

Falleció el 20-3-98

Dr. Amílcar E. Argüelles

Ingresó el 20-9-80

Designado Honorario en sesión del 29-11-04

Falleció el 12-10-10

Dr. Conrado Franco Varotto

Ingresó el 12-9-05

Designado Honorario en sesión del 28-11-13

Dr. Rodolfo Brenner
Ingresó el 25-6-01
Designado Honorario en sesión del 27-4-15

ACADÉMICOS EMÉRITOS

Dr. Gonzalo Bosch

Ingresó el 10-8-35 (Fundador)

Designado Emérito en sesión del 25-9-65

Falleció el 9-8-67

Prof. Roberto F. Giusti

Ingresó el 6-11-54

Designado Emérito en sesión del 16-6-73

Falleció el 6-5-78

V. Alte. Francisco Lajous

Ingresó el 22-10-51

Designado Emérito en sesión del 16-6-73

Falleció el 28-8-75

Ing. Teodoro Sánchez de Bustamante

Ingresó el 5-11-49

Designado Emérito en sesión del 20-10-73

Falleció el 20-3-76

Dr. Jacobo Wainer

Ingresó el 30-11-63

Designado Emérito en sesión del 30-4-77

Falleció el 3-4-82

Arq. Jorge Víctor Rivarola

Ingresó el 22-10-51

Designado Emérito en sesión del 20-12-80

Falleció el 3-6-81

Cnel. Augusto G. Rodríguez
Ingresó en agosto 1969
Designado Emérito en sesión del 28-11-81
Falleció el 10-6-84

Dr. Luis Figueroa Alcorta
Ingresó el 29-8-58
Designado Emérito en sesión del 28-11-81
Falleció el 31-12-83

Dr. Egidio S. Mazzei
Ingresó el 7-10-62
Designado Emérito en sesión del 18-9-82
Falleció el 7-7-84

Mtro. Juan Francisco Giacobbe
Ingresó el 15-12-73
Designado Emérito en sesión del 10-10-83
Falleció el 31-1-90

C. Alte. (R.E.) Ing. Naval Edmundo Manera
Ingresó el 21-12-73
Designado Emérito en sesión del 10-9-84
Falleció el 12-3-85

Prof. Fermín Estrella Gutiérrez
Ingresó el 20-11-63
Designado Emérito en sesión del 10-4-86
Falleció el 18-2-90

Dr. Elías de Césare
Ingresó el 16-7-77
Designado Emérito en sesión del 8-7-85
Falleció el 16-12-86

Ing. Francisco M. Malvicino
Ingresó el 27-4-74
Designado Emérito en sesión del 14-5-90
Falleció el 26-10-96

Dr. José Enrique Rivarola
Ingresó el 18-9-82
Designado Emérito en sesión del 15-6-92
Falleció el 4-4-93

Arq. Eduardo Sacriste
Ingresó el 14-7-86
Designado Emérito en sesión del 25-3-96
Falleció el 9-7-99

Ing. Luis Florentino Rocha
Ingresó el 13-8-90
Designado Emérito en sesión del 5-7-04
Falleció el 8-11-09

Dr. Pedro N. Stipanovic
Ingresó el 20-7-92
Designado Emérito en sesión del 17-12-07
Falleció el 2-12-08

Dr. Alejandro C. Paladini
Ingresó el 26-11-90
Designado Emérito en sesión del 26-5-09
Falleció el 15-9-12

Dr. Jorge Sahade
Ingresó el 25-06-01
Designado Emérito el 26-09-11
Falleció el 18-12-12

Dr. Carlos Valiente Noailles
Ingresó el 24-6-96
Designado Emérito el 29-7-13
Falleció el 12-09-16

Dr. Josué Antonio Núñez
Ingresó el 26-3-07
Designado Emérito el 28-11-13
Falleció el 19-08-14

Dra. Amalia Sanguinetti de Bórmida
Ingresó el 14-07-86
Designada Emérita el 25-04-16

Dr. Federico M. Pégola
Ingresó el 15-09-10
Designado Emérito el 30-10-17

ACADÉMICOS TITULARES

	Fecha de nombramiento
1. Dr. Mariano N. Castex	16-09-67
2. Dr. Julio H. G. Olivera	02-12-72(†)
3. Dr. Horacio A. García Belsunce	15-12-73
4. Dr. Alberto Rodríguez Galán	18-11-78(†)
5. Dra. Amalia Sanguinetti de Bórmida	14-07-86
6. Dr. Alberto Benegas Lynch (h.)	14-09-87
7. Prof. Carlos M. Gelly y Obes	21-11-88(†)
8. Dra. Ana María Martirena-Mantel	26-04-93
9. Dr. Roberto J. Walton	14-08-95
10. Dr. José Domingo Ray	23-11-98
11. Dra. Francis Korn	28-05-01
12. Dr. Juan H. Tramezzani	29-10-01(†)
13. Dr. Fausto T. L. Gratton	29-10-01
14. Dr. Miguel de Asúa	05-08-02
15. Ing. Antonio Adrián Quijano	25-11-02
16. Dr. Hugo F. Bauzá	28-11-03
17. Dr. Marcelo A. Dankert	29-08-05(†)
18. Dr. Jorge Reinaldo Vanossi	30-10-06
19. Dr. Marcelo Urbano Salerno	30-10-06
20. Ing. Luis Alberto de Vedia	26-03-07
21. Dr. Álvaro González Villalobos	24-11-08
22. Ing. Juan Carlos Ferreri	27-07-09
23. Dr. Alberto C. Riccardi	27-07-09
24. Dr. Ricardo Maliandi	03-12-09
25. Dr. Federico M. Pérgola	15-09-10
26. Dr. Mario J. A. Solari	03-11-11
27. Dr. Ricardo R. Rodríguez	25-04-11(†)
28. Dr. Guillermo Jaim Etcheverry	30-05-11
29. Dr. Juan Carlos Forte	29-04-13
30. Dr. Alberto B. Bianchi	26-08-13
31. Dr. Edgardo Jorge Cordeu	30-03-14(†)
32. Dr. Luis Alberto Quesada	26-10-14

33. Dr. Francisco García Bazán	22-12-14
34. Dr. Daniel H. Silva	30-08-15
35. Dra. Damasia Becú de Villalobos	21-12-15
36. Dr. Mario P. M. Caimi	07-07-16
37. Dr. Ángel Alonso	27-06-16
38. Dr. Eduardo A. Crivelli	04-10-16
39. Dr. Federico Sturzenegger	26-06-17
40. Dra. Lilian C. del Castillo	30 10-17

ACADÉMICOS CORRESPONDIENTES NACIONALES

	Fecha de nombramiento
Dr. Manuel José Viana	30-04-66
Dr. Emiliano Pedro Aparicio	18-09-71
Dr. Meny Bergel	18-12-71
Dr. Luis Delfor Podestá	13-05-72
Dr. Fernando V. Gaspary	19-05-73
Dr. Carlos A. Vinaí	18-05-74
Dr. Narciso A. Hernández	20-07-74
Dra. Inés López Colombo de Allende	16-10-76
Dr. Guillermo Raúl Jáuregui	27-11-76
Dr. Jorge Marcelo Martín	16-07-77
Dr. Basilio Arienza	24-09-77
Dr. Guillermo Masnatta	21-11-88
Ing. Simón Gershanik	21-11-88
Dr. Víctor L. Poggi	11-07-78
Dr. Samuel J. Bosch	15-09-89
Dr. Victor René Martínez	11-12-89
Dr. Luis A. Molmenti	20-09-93
R.P. Dr. Ariel David Busso	15-09-97
Dr. Edgardo Albizu	19-09-97
Dr. Julio César Castiglione	14-10-98
Dr. Alberto J. Marcellino	22-05-00
Dr. Antonio Bruno	26-03-01
Dr. Ignacio Angelelli	29-10-01
Dr. Ricardo Haro	18-09-03
Dr. Héctor B. Lahitte	04-04-05
Dra. Julia Valentina Iribarne (†)	21-12-09
Dr. Jorge Roetti	28-06-10
Dr. Manuel A. Aguirre Téllez	20-12-10
Prof. Dr. Miguel Ángel Materazzi	27-06-11
Dr. Jorge Alberto Santomé	26-03-12

Dr. Patricio Gustavo Enrique Colombo Murúa	30-09-13
Dr. Luis Oscar Bala	30-09-13
Lic. Liliana Angelina Licitra	30-09-13
Dr. Sergio Archangelsky	21-05-14
Dr. Florencio Aceñolaza	30-06-15
Dr. Alejandro Clausse	31-10-16
Dr. Ricardo N. Alonso	31-10-16
Dr. José D. Cesano	28-08-17

ACADÉMICOS CORRESPONDIENTES EXTRANJEROS

		Fecha de nombramiento
Ing. Carlos Vech Garzón	(Uruguay)	21-11-70
Ing. James A. Vance	(Canadá)	21-11-70
Dr. Herculano A. Ferreyra	(Portugal)	17-06-72
Dr. Carmine Punzi	(Italia)	16-08-72
Dr. Emiliano Rezza	(Italia)	26-08-72
Arq. Paolo Marconi	(Italia)	16-09-72
Dr. Manuel A. Castello	(Italia)	16-09-72
Dr. Francisco Miró Quesada	(Perú)	02-12-72
Dr. Raymond Letarjet	(Francia)	19-05-73
Dr. Paul Ghaliounghi	(Egipto)	17-11-73
Dr. Miguel Parra León	(Venezuela)	15-12-73
Dr. J. Martínez Díaz	(España)	15-12-73
Dr. Alberto Oehling	(España)	27-04-74
Dr. Andrew L. Banayai	(EE.UU.)	18-05-74
Dr. Diego Costa del Río	(España)	18-05-74
Dr. Oscar Beaujon	(Venezuela)	15-06-74
Dr. Luigi Stroppiana	(Italia)	28-09-74
Dr. Enrico Cerulli	(Italia)	28-09-74
Dr. Amador Nephme	(Chile)	21-12-74
Dr. José de Portugal Álvarez	(España)	21-12-74
Dr. Luis Travia	(Italia)	28-06-75
Dr. Cirilo Rozman Borstnar	(España)	28-06-75
Dr. Ernesto Mays Vallenilla	(Venezuela)	22-05-76
Ing. Carlos López Rivera	(México)	18-09-76
Dr. José Antonio del Busto	(Perú)	16-10-76
Prof. Sergio Cotta	(Italia)	27-11-76
Prof. Dr. Pierre Denoix	(Francia)	30-04-77
Dr. Joseph Francis Gross	(EE.UU.)	16-07-77
Dr. Rolf Zetterstrom	(Suecia)	08-06-87

Dr. Marino Barbero Santos	(España)	11-07-88
Dr. Luigi Frati	(Italia)	26-04-93
Dr. Carlos Aguirre Bastos	(Bolivia)	20-09-93
Dr. José Israel Vargas	(Brasil)	20-12-93
Dr. Jérôme Lejeune	(Francia)	20-12-93
Profa. Françoise Héritier	(Francia)	22-06-98
Dr. James M. Buchanan	(EE.UU.)	31-05-99
Dr. Gary S. Becker	(EE.UU.)	23-10-00
Dr. Genival Veloso de França	(Brasil)	18-12-00
Dr. Pascal Salin	(Francia)	27-08-01
Dr. Juan José Carrasco Gómez	(España)	22-09-03
Dr. Djairo Guedes de Figueiredo	(Brasil)	31-03-08
Dr. Aldo Setaioli	(Italia)	24-11-08
Dr. Francisco Marshall	(Brasil)	24-09-11
Dr. Francesco D'Auria	(Italia)	28-05-12
Dr. Corin Braga	(Rumania)	03-12-12
Prof. Dr. Harald Holz	(Alemania)	26-08-13
Dr. Eduardo González Toledo	(EE.UU.)	30-09-13
Dr. Mauro Ronco	(Italia)	28-07-14
Dr. Jorge Augusto de Medeiros Pinheiro	(Brasil)	26-10-15
Dr. Umberto Cordani	(Italia)	15-04-16

ANTIGUOS ACADÉMICOS DE NÚMERO

	Fecha de ingreso	Fecha de egreso
Dr. Celso Rojas (Fund.)	08-10-35	
Dr. Ernesto F. Raynelly (Fund.)	08-10-35	
Prof. Ernesto Nelson (Fund.)	08-10-35	
Dr. Leopoldo Herrera	17-11-36	08-11-37
Prof. Rodolfo Senet	17-11-36	15-10-38
Dr. Antonio Dellepiane	15-06-37	01-08-39
Dr. Ernesto Restelli (Fund.)	08-10-35	1939
Dr. José Arce	01-07-37	16-06-62
Dr. Ramón Loyarte	05-12-39	30-05-44
Ing. Julio Castiñeira	16-03-39	30-06-44
Dr. Carlos S. Sagastume	28-09-43	31-10-44
Gral. Baldomero de Biedma	13-06-37	31-10-44
Dr. Alejandro A. Raimondi (Fund.)	08-10-35	1945
Dr. Ángel H. Roffo (Fund.)	08-10-35	23-07-47
Cap. de Frag. Héctor R. Ratto (Fund.)	08-10-35	21-04-48
Dr. Enrique Zappi	15-06-37	12-48
Dr. J. C. Vignaux	15-06-37	12-11-48
Ing. Carlos M. Albizatti	25-06-49	
Ing. Eduardo Latzina (Fund.)	08-10-35	22-04-50
Dr. Mario A. Rivarola (Fund.)	08-10-35	14-05-50
Ing. Franco E. Devoto	14-09-50	
Almte. Enrique Fliess	13-06-39	25-07-51
Ing. Enrique Butty (Fund.)	08-10-35	1953
Dr. Emilio Ravignani (Fund.)	08-10-35	08-03-54
Dr. Pedro Belou	06-09-54	
Dr. Victorio Monteverde	22-10-51	13-11-55
Dr. Juan U. Carrea (Fund.)	08-10-35	14-04-56
Dr. Carlos Robertson Lavalle	20-03-36	23-04-56
Dr. Alois Fliess	22-04-50	17-08-57
Dr. Arturo Villafaña Tapia	27-09-46	22-08-59
Dr. Alois Bachmann (Fund.)	08-10-35	26-08-61

Prof. Juan Mantovani	05-11-49	16-12-61
Prof. Francisco Romero	16-06-37	07-10-62
Dr. Eduardo F. Giuffra (Fund.)	08-10-35	04-07-64
Prof. José F. Molfino	13-06-39	21-09-64
Dr. Juan Carlos Rébora	18-08-36	08-11-64
Dr. José Peco (Fund.)	08-10-35	27-02-66
Prof. Antonio Aita	09-05-59	07-05-66
R.P. Juan Antonio Bussolini	08-10-60	10-09-66
Dr. Carlos A. Marelli	15-06-37	05-07-67
Gral. Ernesto Florit	26-05-54	24-04-68
Dr. Luis Estévez Balado	11-12-65	21-06-68
Dr. Mariano R. Castex	13-11-56	30-07-68
Dr. Abel Sánchez Díaz	22-04-50	27-11-68
Dr. Francisco Rosenbusch	15-10-47	15-02-69
Dr. Carlos Rusconi	1939	22-02-69
Clmte. Gregorio Portillo	13-11-56	23-04-70
Dr. José A. Oría	21-12-63	10-06-70
Dr. Horacio C. Rivarola (Fund.)	08-10-35	22-07-70
Dr. Ambrosio Lucas Gioja	21-11-70	07-02-71
Dr. Mauricio E. Greffier	22-12-50	18-03-71
Dr. Héctor Greslebin	1971	
Dr. Luis E. Camponovo	28-04-62	03-01-72
Dr. Ernesto J. Ure	16-09-67	06-03-73
Dr. Juan Blaquier	16-09-67	08-03-73
Dr. Agustín Matienzo	22-10-51	13-07-73
Dr. César Díaz Cisneros	08-05-65	08-08-73
Dr. Carlos H. Bernaldo de Quirós	27-09-46	30-09-73
Ing. Rodolfo Martínez	08-09-56	21-11-73
Prof. Alfredo de la Guardia	15-12-73	02-06-74
Dr. Eduardo L. Capdehourat	15-07-72	01-06-76
Prof. José Luis Romero	05-11-49	27-02-77
Dr. José Rafael Serres	29-09-69	22-10-77
Dr. Milcíades Alejo Vignati	28-05-74	07-03-78
Dr. Guillermo Garbarini Islas	14-09-50	30-06-78
Ing. Dr. Manuel F. Castello (Fund.)	03-10-35	02-03-80
Ing. Luis V. Migone	30-05-64	26-06-80
Dr. Ramón Torres	10-12-60	04-03-81
Dr. José C. Delorme	20-05-78	07-04-82*
Arq. Alejandro Bustillo	28-11-81	03-11-82
Cap. de Navío Emilio Luis Díaz	22-05-76	03-06-83
Dr. Osvaldo Loudet	15-12-73	10-10-83
Dr. Alfredo J. Bandoni	23-08-69	25-01-85

Dr. Isidoro Ruiz Moreno	20-04-68	10-05-86
Dr. Fausto Ismael Toranzos	14-07-86	06-11-86
Agr. Antonio M. Saralegui	19-07-80	10-03-87
Dr. Alberto Mario Salas	19-08-78	10-08-87*
Dr. Luis Federico Leloir	18-09-82	03-12-87
Dr. Mario Justo López	15-12-73	21-08-89
Dr. Pedro A. Maissa	29-08-68	25-11-89
Almte. Dr. Carlos Castro Madero	14-09-87	22-12-90
Clmte. Dr. Rodolfo N. M. Panzarini	09-05-59	28-01-92
Dr. Francisco Valsecchi	21-12-63	07-10-92
Dr. Marco Aurelio Risolía	14-09-87	08-07-94
Prof. María L. Díaz Soto de Mazzei	22-10-77	26-09-95
Dr. Ing. Félix Cernuschi	24-09-77	03-12-99
Dr. Pedro Cattáneo	15-07-91	29-03-00
Dr. Osvaldo Fustinoni	28-08-81	25-05-00
Dr. René Favalaro	16-10-76	16-10-00
Ing. Dr. Luis A. De Santis	21-12-63	01-08-00
Ing. Oscar A. Quihillalt	20-07-68	16-09-01
Dr. Roberto Martínez Ruiz	14-05-90	22-11-02
Dr. Juan Carlos Agulla	11-11-85	14-01-03
Dr. Andrés O. M. Stoppani	11-07-88	18-03-03
Maestro Roberto García Morillo	15-12-86	26-10-03
Ing. Camilo B. Rodríguez	28-11-81	31-01-04
Ing. Esteban Arpad Takacs	08-10-90	22-12-05
Dr. Jorge Aja Espil	17-04-95	31-08-05
Dr. Carlos Segovia Fernández	16-12-02	03-04-07
Dr. Víctor Massuh	16-12-85	10-11-08
Ing. Pedro Vicien	16-12-85	20-09-09
Dr. Norberto Ras	26-04-93	16-09-10
Arq. Mario Roberto Álvarez	22-07-96	05-11-11
Dr. Segundo V. Linares Quintana	15-12-73	02-01-13
Arq. Clorindo Testa	27-08-12	11-04-13
Dr. Julio H. G. Olivera	02-12-72	25-07-16

* Fechas de la renuncia

SECCIONES

Sitiales

Sección A

Derecho y Ciencias Sociales y Políticas

Joaquín V. González	Dr. Alberto Rodríguez Galán (†)
Dalmacio Vélez Sarsfield	Dr. José Domingo Ray (†)
Juan Bautista Alberdi	Dr. Alberto B. Bianchi
Rodolfo Rivarola	Dr. Horacio A. García Belsunce
Mariano Moreno	Dr. Marcelo Urbano Salerno
Isidoro Ruiz Moreno	Dr. Jorge Reinaldo Vanossi

Sección B

Medicina, Veterinaria y Ciencias Afines

Ignacio Pirovano	Dr. Ángel Alonso
Bernardo A. Houssay	Dr. Guillermo Jaim Etcheverry
Juan Ubaldo Carrea	Dr. Daniel H. Silva
Enrique Finochietto	Dr. Juan H. Tramezzani (†)
Mariano R. Castex	Dr. Mariano N. Castex
Alfredo Lanari	Dr. Federico Pégola

Sección C

Ciencias Exactas y Naturales

Miguel Lillo	Dr. Luis A. Quesada Allué
Richard Gans	Dr. Fausto T. L. Gratton
Germán Burmeister	Dra. Damasia Becú de Villalobos
Benjamín Gould	Dr. Juan Carlos Forte
Francisco P. Moreno	Dr. Alberto C. Riccardi
Julio Rey Pastor	Dr. Álvaro González Villalobos

Sección D
Ingeniería, Arquitectura y Artes

Alberto Schneidewind	Ing. Juan Carlos Ferreri
Constantino Gaito	Dra. Elena Oliveras
Luis A. Huergo	Dr. Mario J. A. Solari
Nicolás Besio Moreno	Ing. Antonio Adrián Quijano
Eduardo Latzina	Ing. Luis Alberto de Vedia
Alejandro Christophersen	Ing. Abel González

Sección E
Ciencias Económicas

Pedro José Agrelo	Dr. Julio H. G. Olivera (†)
Manuel Belgrano	Dra. Ana María Martirena-Mantel
Carlos Pellegrini	Dr. Alberto Benegas Lynch (h.)

Sección F
Filosofía, Educación y Letras

Domingo F. Sarmiento	Dr. Francisco García Bazán
Alejandro Korn	Dr. Roberto J. Walton
Vicente Fatone	Dr. Mario P. M. Caimi
Juan Agustín García	Dr. Hugo F. Bauzá

Sección G
Historia, Sociología y Antropología

Florentino Ameghino	Dr. Edgardo Jorge Cordeu (†)
Bartolomé Mitre	Dr. Miguel de Asúa
Guillermo F. Cardiff S.J.	Dra. Francis Korn
Juan B. Ambrosetti	Dr. Eduardo A. Crivelli

I

INCORPORACIONES

LA EXTRAÑA DINÁMICA Y OTROS TRASTORNOS EN LA
CONVIVENCIA DE DOS FLUIDOS

*Conferencia pronunciada por el Académico Correspondiente
Dr. Alejandro Clausse en la oportunidad de su incorporación a la
Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires,
en la sesión pública del 26 de abril de 2017*

LA EXTRAÑA DINÁMICA Y OTROS TRASTORNOS EN LA CONVIVENCIA DE DOS FLUIDOS

Alejandro Clausse¹

Resumen

Cuando dos fluidos insolubles escurren juntos se produce una mezcla inestable de difícil convivencia, especialmente si uno es líquido y el otro es gas. Sin embargo, estas situaciones son muy comunes en la industria y la vida cotidiana; como el agua hirviendo, el movimiento de burbujas en un vaso de cerveza, la estela de los barcos, y las tuberías de los yacimientos petrolíferos. La dinámica de estos flujos suele manifestarse con oscilaciones auto-sostenidas, caos y turbulencias que son interesantes para las mentes curiosas, pero son fuente de contratiempos para el diseño de aplicaciones.

Abstract

When two fluids are forced to flow together they do it as an unstable mixture with difficult coexistence, particularly if they are a liquid-gas couple. Nevertheless, these situations are very common in industry and everyday life; like boiling water, the bubbles rising in a glass of beer, wakes of ships, and oil pipes. The dynamics of these flows often manifest as self-sustained oscillations, chaos and turbulences, which although being quite interesting to the curious minds, are actually very troublesome in engineering.

Palabras Clave

Flujo de dos fases, modelo de dos fluidos, formulación variacional.

¹ Ingeniero Nuclear, Comisión Nacional de Energía Atómica, CONICET y Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Email: clausse@exa.unicen.edu.ar

La convivencia armónica siempre ha sido un problema complicado entre los seres vivos, y en especial entre los humanos. Si la razón de estas complicaciones puede describirse matemáticamente, creo que todavía no se sabe. Pero si alguna vez se lograra este objetivo no es improbable que la representación de los trastornos de convivencia entre sistemas físicos sirva de inspiración. Al menos eso es lo que me vino a la mente cuando preparaba la presentación con motivo de mi incorporación a la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, por la cual estoy muy agradecido y haré todos los esfuerzos posibles para contribuir a su misión y actividades.

El tema que quise presentar es la confluencia de dos fluidos, en el que he estado investigando durante gran parte de mi carrera. Hay varios problemas relevantes en ingeniería donde esto ocurre, por ejemplo en la industria petrolera donde no se puede evitar hacer pasar líquidos y gases por un mismo conducto. De hecho, en la vida cotidiana podemos encontrar fácilmente los trastornos bilaterales turbulentos que provoca la convivencia entre un líquido y su vapor; basta con poner a hervir agua en una pava.

De las variadas maneras en que se puede tratar matemáticamente este tema, consideraremos una formulación que no es la más convencional, pero que se basa en principios fundacionales de la física que han sido extendidos con éxito también a otras disciplinas, como la economía y la ecología: la formulación variacional. Los problemas variacionales aparecieron por primera vez en geometría. El más antiguo que se conoce es el problema de Dido. Según cuenta Virgilio en la Eneida, allá por el año ochocientos antes de Cristo una princesa fenicia llamada Dido escapó de una revuelta en la ciudad de Tiro y, luego de navegar un tiempo por el Mediterráneo buscando donde refugiarse, desembarcó finalmente con su cohorte en las costas del norte de África, cerca de lo que actualmente es Túnez, que estaba habitado por los bereberes. Allí la princesa Dido le pidió al rey del lugar si le podía ceder algunos terrenos para instalarse con su séquito. El rey, haciendo uso de la ancestral capacidad de negociación de los bereberes, le ofreció la tierra que pudiera abarcar con una piel de buey. Pero Dido encontró un artificio que el rey tuvo que aceptar. Hizo cortar la piel en lonjas y, uniéndolas en una tira bien larga, circunscribió un perímetro, en el que fundó la ciudad de Cartago. Esta historia legendaria dio lugar al problema variacional de Dido, que consiste en averiguar qué forma debía haber tenido el perímetro que formó la princesa con la tira de cuero para abarcar la mayor superficie posible. Es decir, en términos más abstractos: de todas las posibles curvas cerradas de igual longitud ¿cuál es aquella que encierra mayor superficie? La respuesta es el círculo.

La formulación variacional de un problema físico consiste en encontrar una magnitud análoga al área de Cartago. La belleza de esta perspectiva está en introducir el tiempo como una dimensión del problema, y enton-

ces el “área de Cartago” es una historia. Dado un estado inicial y un estado final de un cierto problema físico, de todas las historias de lo que podría ocurrir entre estos dos estados la que se da en la realidad en que vivimos es la que minimiza una magnitud equivalente al área de Cartago, que se denomina acción. El principio correspondiente se conoce como principio de Hamilton. La acción de la evolución de un sistema físico descrito por una variable que depende de la posición espacial x y el tiempo t —por ejemplo la temperatura o la velocidad de un fluido— se calcula como:

$$A = \int_{(x_1, t_1)}^{(x_2, t_2)} L(x, t) \, dx \, dt$$

L es una función llamada lagrangiano, y x_1, t_1, x_2, t_2 , son las posiciones y tiempos iniciales y finales de la evolución que nos interesa. En última instancia lo que determina la trayectoria es el lagrangiano. Para los sistemas físicos, esta función es igual a la energía cinética menos la energía potencial.

Consideremos ahora un fluido. Un caso simple es un conducto recto abierto por arriba por donde circula agua. Este caso se representa con dos funciones de x y t : la altura $h(x, t)$ y la velocidad $u(x, t)$ del agua. El lagrangiano correspondiente por unidad de masa de agua y unidad de longitud de canal es:

$$L(h, u) = \frac{1}{2} \rho u^2 - \frac{1}{2} \rho g h^2$$

donde g es la gravedad, el primer término corresponde a la energía cinética y el segundo término a la energía potencial gravitatoria. La acción se calcula integrando el lagrangiano en x y t entre un estado inicial y un estado final. De todas las posibles funciones $h(x, t)$ y $u(x, t)$, las que se observan en la realidad son la que minimizan la acción. Pero no todas las funciones $h(x, t)$ y $u(x, t)$ son admisibles, porque la variación de $h(x, t)$ en un dado x está determinada por el caudal de agua que llega al y sale del entorno de x ; y esto último está determinado por el producto hu . Es decir que las funciones $h(x, t)$ y $u(x, t)$ admisibles que entran en la competencia para minimizar la acción están relacionadas por un balance de masa de agua, que se representa matemáticamente por la ecuación de continuidad:

$$h_t + (hu)_x = 0$$

donde los subíndices x y t significan derivada parcial respecto de x y t respectivamente. La ecuación final a la que se llega es

$$u_t + uu_x + gh_x = 0$$

la cual se conoce como ecuación de aguas superficiales (AS).

Ahora vamos a poner una tapa al conducto y como el aire atrapado es más liviano que el agua ocupará la parte de arriba. Se consigue en ese caso lo que se conoce como flujo estratificado de dos fluidos que son obligados a convivir en un mismo ducto. En poliductos suele darse el caso también de flujos de dos líquidos, como nafta y agua por ejemplo. El lagrangiano se complica porque hay que tener en cuenta ahora las energías cinética y potencial del aire. Para simplificar el problema vamos a imponer una restricción. Si cerramos el conducto en sus dos extremos y suponemos que los dos fluidos tienen densidad constante (es decir que son incompresibles), se cumple que la velocidad promedio de la mezcla debe anularse, o sea:

$$h_1 u_1 + h_2 u_2 = 0$$

donde h_1 y h_2 son la fracciones de altura del canal ocupadas por el fluido 1 y 2 respectivamente, y u_1 y u_2 son las velocidades de cada fluido. Esta relación se satisface en todo x y en todo t . La condición mencionada también puede establecerse asegurando que el promedio de velocidades sea constante y planteando las ecuaciones en el sistema de referencia que se mueve a esa velocidad. Una alternativa matemáticamente más simple pero difícil de lograr experimentalmente es imponer condiciones de contorno periódicas.

Llamando h a la fracción de altura del fluido inferior, y u a la diferencia de velocidades entre el fluido inferior y el superior multiplicada por $(1 - h)$, el lagrangiano del flujo estratificado se reduce a:

$$L(h,u) = \frac{1}{2} h u^2 - \frac{1}{2} g h^2 + \frac{1}{2} r \left[\frac{h^2}{(1-h)} u^2 + g h^2 \right]$$

En esta ecuación g es ahora gH es decir la gravedad multiplicada por la altura del ducto, pero la seguiremos llamando g para no complicar la notación. En resumen, cuando confinamos el escurrimiento el lagrangiano es el mismo que el de aguas superficiales más un término proporcional al parámetro r , que es el cociente entre la densidad del fluido de arriba sobre la del de abajo. Si r es pequeño la mezcla en el ducto se comporta como las aguas superficiales abiertas. Esta relación entre las ecuaciones de aguas superficiales y el flujo estratificado es un resultado que obtuvimos recientemente y que permitió avanzar en la comprensión de la estabilidad del último caso, ya que las ondas en aguas superficiales son un problema conocido muy estudiado. Sin complicar la presentación, mostramos las ecuaciones a las que lleva el lagrangiano del flujo estratificado:

$$AS + r \left\{ \left(\frac{hu}{(1-h)} \right)_t - \frac{1}{2} \left[\left(\frac{hu}{(1-h)} \right)^2 \right]_x - gh_x \right\} = 0 \quad (*)$$

Efectivamente, como era de esperar, dos fluidos confinados en un conducto horizontal tienen la misma ecuación que las aguas superficiales (canal abierto) más un término proporcional a r .

Notemos que una posible evolución del sistema es mantener h y u en niveles constantes h_o y u_o . Pueden convivir así, pero no tiene que haber ninguna perturbación. Para agregar un poco de entretenimiento a la convivencia, vamos a agitar un poco las aguas para ver qué ocurre. Matemáticamente esta operación se denomina perturbación, y usualmente se introduce una perturbación armónica — con una frecuencia y longitud de onda determinada. Si el sistema reacciona realimentado la perturbación es inestable. Las ecuaciones de aguas superficiales son incondicionalmente estables, y las perturbaciones dan lugar a ondas estables que se propagan a velocidad $u_o + \sqrt{gh_o}$ y $u_o - \sqrt{gh_o}$.

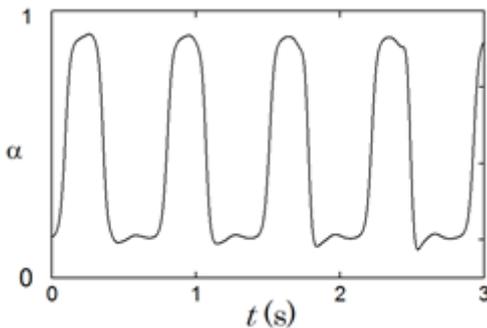
La situación cambia drásticamente en el flujo estratificado. Los términos adicionales que se agregan a las ecuaciones de aguas superficiales no son pequeños cambios de comportamiento. La reacción del sistema de ecuaciones es altamente inestable para cualquier valor positivo de r , lo cual quiere decir que la mezcla de dos fluidos se hace muy difícil. La aceleración de la gravedad introduce un efecto estabilizador para perturbaciones de longitudes de onda larga. Pero la inestabilidad no puede eliminarse para perturbaciones de longitud de onda corta, ni siquiera con viscosidad. Esto es un problema serio porque las ecuaciones tienen que resolverse numéricamente, y eso implica segmentar los ductos en nodos de tamaño finito. Pero al segmentar de esta manera se estabiliza artificialmente las longitudes de onda cortas.

En la década de 1980 se chocó con este problema en los programas de cálculo de transitorios en los conductos de centrales nucleares donde fluye agua líquida presurizada junto con su vapor. Una de las pruebas clásicas que toda simulación numérica tiene que pasar es la de convergencia, que consiste en aumentar el número de nodos con que se representa el espacio hasta que la solución no cambie más. Como el modelo de dos fluidos es inestable a longitud de onda corta las simulaciones numéricas no convergían al aumentar el número de nodos con que se representan los ductos. Esto se llamó el problema del mal planteo del modelo de dos fluidos (*the ill-posed problem*).



Figura 1. Configuración de una celda unitaria conteniendo una burbuja de Taylor con un vórtice por detrás.

La formulación variacional fue planteada a principio de los 90 como un marco para la solución del problema. Pero sólo recientemente hemos comenzado a encontrar términos adecuados para describir adecuadamente la dinámica del flujo de dos fases. Uno de los objetivos que se buscan es un modelo unificado que describa los regímenes de escurrimiento observados experimentalmente, en particular el elusivo flujo *slug*, en el cual el gas se concentra en largas burbujas (llamadas burbujas de Taylor) que ocupan casi toda la sección del ducto separadas por tapones de líquido con pequeñas burbujas. En lo que sigue presentaré los últimos avances que hemos logrado en esta línea a partir de un lagragiano configuracional.



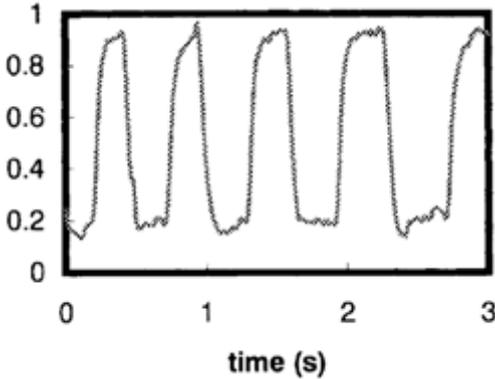


Figura 2. Fracción del ducto ocupada por gas en flujo *slug*. Modelo de dos fluidos (arriba), experimento (abajo).

En la figura 1 se muestra la configuración ideal de una celda unidad conteniendo una burbuja de Taylor. Detrás de las burbujas de Taylor siempre se observa que se forma un vórtice toroidal de líquido. Estos vórtices cambian la energía cinética de la celda y por lo tanto cambian el lagrangiano. La inclusión energía cinética del vórtice nos permitió obtener un modelo de flujo *slug* unificado que converge aumentando el número de nodos. Lo interesante es que el vórtice estabiliza al flujo para perturbaciones de onda corta, pero inestabiliza longitudes de onda media (del orden del diámetro del ducto). Pero estas perturbaciones crecen hasta llegar a ondas estables de amplitud finita acotadas por los términos no lineales del modelo.

En la figura 2 se muestra las ondas de fracción de volumen de gas obtenidas numéricamente con este modelo y al lado se compara con mediciones experimentales. La extraña dinámica que da lugar a estas ondas se puede visualizar mejor en la figura 3 donde se grafica evolución de la velocidad relativa y la fracción de gas instantánea.

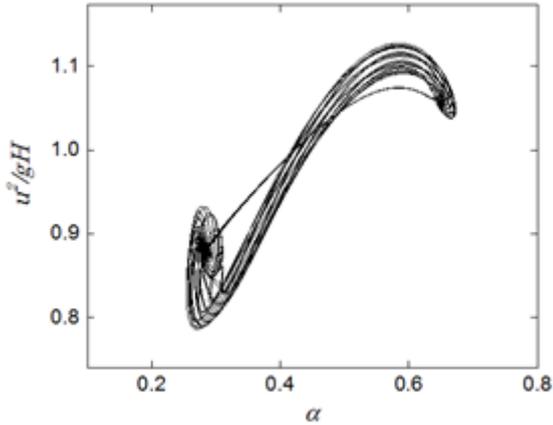


Figura 3. Evolución del cuadrado de la velocidad relativa y fracción de gas instantáneas.

Conclusión

Todavía queda mucho trabajo teórico y experimental por hacer en escurrimiento de dos fluidos. La formulación variacional ha aportado un marco de referencia prometedor que permite enfocar los modelos hacia las energías de las configuraciones geométricas más que en las fuerzas. Pero hace falta acompañar los modelos con experimentos adecuadamente diseñados para medir estas energías internas. Espero que nuestros aportes sirvan de inspiración a futuros investigadores para que se animen a dedicar esfuerzos en estos temas.

Bibliografía

- Bertodano, M.; Fullmer, W.; Clause, A.; Ransom, V., *Two-Fluid Model Stability, Simulation and Chaos*, Cham, Suiza, Springer, 2017.
- Drew, D. y Passman, S., *Theory of Multicomponent Fluids*, Berlín, Springer, 1998.
- Ishii, M. y Hiniki, T., *Thermofluid Dynamic Theory of Two Phase Flow*, Nueva York, Springer, 2006.

LA EPIGENÉTICA Y LA ALERGIA: PAPEL DE LA
INMOTERAPIA ESPECÍFICA

*Conferencia pronunciada por el Académico Titular Dr. Ángel Alonso
en la oportunidad de su incorporación a la
Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires,
en la sesión pública del 26 de mayo de 2017*

LA EPIGENÉTICA Y LA ALERGIA: PAPEL DE LA INMOTERAPIA ESPECÍFICA

Dr. Ángel Alonso

Introducción

Desde el conocimiento del Genoma Humano, año 2003, múltiples disciplinas de investigación, tanto en los animales como en los humanos, reforzaron sus proyectos para alcanzar la dilucidación de numerosas incógnitas, aún presentes, en un loable afán de sobrepasar el desafío que significó aquella concreción.

Sin embargo, muchas observaciones realizadas décadas atrás, por ejemplo, la de Conrad Hal Waddington, en 1942, en Lepidópteras del género *Pontia* (mariposas), que significó las variaciones fenotípicas de ellas, según las estaciones del año. Es decir, que hace 75 años un investigador señaló las posibles interacciones entre los genes de la mariposa y las condiciones ambientales que la rodeaban. Así, sin modificar su código genético, cambiaban de color y aspecto sus alas, según fuera invierno o verano. Un similar hallazgo sorprende en la actualidad, al comprobarse modificaciones en varios parámetros inmunológicos, según se midan (en el mismo sujeto) en invierno o en verano. De ahí surge esta verdadera revolución biológica que dio en ser bautizada como **epigenética**, que analiza y estudia todos aquellos factores *no genéticos* que perteneciendo al medio ambiente, influyen en el comportamiento del código genético *sin* causar cambios estructurales en el mismo.

Estos factores del ambiente celular, que nada tienen que ver con la herencia, juegan un papel importante en la ontogenia o desarrollo de un organismo, desde la fecundación del cigoto hasta la senectud, incluyendo numerosas enfermedades banales y mortales. Es una regulación de la expresión génica SIN cambios en la secuencia nucleotídica. O sea es el conjunto de reacciones fisicoquímicas y electromagnéticas que modifican la actividad del ADN, pero *sin* alterar su secuencia.

A partir de lo expuesto, se abre un inmenso horizonte investigativo, que ya se está desarrollando en varios laboratorios, estudiando factores que

actúan en las enfermedades cardiovasculares, neoplásicas, neurológicas, reproductivas e inmunológicas.

La reinterpretación del Genoma Humano, ya que no podía explicar todo lo que se esperaba de su descubrimiento total, introduce la noción de que nuestras experiencias “marcarían” nuestro material genético de manera desconocida, por ahora, y que estas “marcas” podrían ser transmitidas a generaciones futuras.

Como se puede apreciar, todo un cambio de paradigma biológico.

La regulación **epigenética** induce cambios en la conformación de la cromatina y su interacción con las histonas. Si la cromatina se halla muy condensada los factores de transcripción (p. ej.: el NFκB) no pueden acceder a una determinada región del ADN, y por ende, el gen no se transcribe, o sea, queda “amputado” o “silenciado”; si por el contrario, la cromatina no se encuentra condensada, los activadores de la transcripción se unen a las regiones promotoras y ocurre la transcripción del gen. En ningún caso, el ADN fue transformado o modificado.

Hay tres procesos **epigenéticos** de regulación: la metilación del ADN, la modificación fisicoquímica de las histonas y el papel de los ARN de pequeño tamaño que no codifican. (1-2-14-15-16-17-18-19-20)

La metilación del ADN es un proceso que ocurre en los mamíferos y en todos los organismos superiores, merced al cual, a la base citocina (recordemos que el ADN posee 4 bases: adenina, timina, citosina y guanina), se le agrega un metilo para dar una estructura más cerrada y protegida a la cromatina. Estudios muy recientes demuestran que la metilación es un proceso defensivo contra virus y parásitos, para impedir que ambos logren dañar al ADN. Sin embargo, si la metilación es excesiva es posible el “silenciamiento” de los genes. Se propone que factores del ambiente controlarían el grado de metilación, por los hallazgos en los mamíferos en los que se comprobó que la metionina, el ácido fólico, la piridoxina y la colina, tendrían como función adicionar grupos metilo, provenientes de una dieta rica en dichas sustancias. (21-22-23-24-25-26-27-28)

La metilación ocurre en las regiones CpG con elevada concentración de citosina y guanina, que es donde están los promotores de los genes. Interviene una ADN-metil-transferasa, que mantiene y regula el patrón de metilación en las CpG. Como ejemplo destacado del “silenciamiento” de genes, vaya el hallazgo de la inactivación del cromosoma X, para tener la expresión monoalélica de ciertos genes, como se ha diagnosticado en patologías tumorales (p.ejem.: el síndrome de Beckwith-Wiedemann). Curiosamente, si por el contrario hay un bajo nivel de metilación (hipometilación), el individuo tampoco estará exento de enfermedades. (29-30-31-32-33-34-35)

La modificación fisicoquímica de las histonas, comienza en el nucleosoma, unidad constituida por las histonas H2A, H2B, H3 y H4, ligadas a proteínas no-histónicas. Las tiras de ADN se “enrollan” en las histonas a la manera de un carretel y el hilo correspondiente. Por procesos de acetilación, fosforilación, deaminación, ubiquitinización, e isomerización de las prolinas, y, por supuesto, por metilación, las histonas sufren cambios conformacionales, que, determinan a la postre, si un determinado gen será silenciado o expresado.

Los ARN de interferencia o ARNi y los micro-ARN de interferencia o ARNmi, no codifican para una proteína específica, pero sus secuencias son complementarias para un ADN u otro ARN codificante, y, como tal, le impiden la traducción correspondiente. Es una forma de regulación negativa de la expresión a nivel post-transcripcional.

La herencia **epigenética** es la transmisión de información que NO depende de las secuencias de las bases nitrogenadas del ADN por mitosis o meiosis. La información **epigenética** modula la expresión de los genes SIN alterar la secuencia del ADN.

El **epigenoma** es la información **epigenética** global de un organismo. La impronta genética o el “imprinting” son genes que modifican su funcionamiento SIN cambiar su estructura; así, un gen se manifiesta de manera diferente si es de origen paterno que si es de origen materno. Un factor externo dejaría una “marca” o impronta sobre algunos genes “impronta-bles” y cambiaría su funcionalidad ulterior. Amplios estudios en gemelos univitelinos con idéntico código, exhiben algunas diferencias funcionales, que son de difícil explicación por el momento.

Este tipo de regulación génica se ha visto en la producción de tumores, en los efectos del envejecimiento celular por cambios en la metilación, en genes neurales asociados al estrés, en imperfecciones del desarrollo fetal, y todo conlleva a impedir la buena organización de la cromatina en el núcleo celular, regulando la expresión génica en las distintas células y manteniendo el patrón adecuado de expresión en el momento justo. Así, se codificarán y sintetizarán correctamente las proteínas, citoquinas, quimioquinas y receptores, de las células inmunocompetentes, que serán motivo de esta presentación.

La genética de la respuesta alérgica

Hipócrates (460-377 a.C.) y Tito Caro Lucrecio (¿109-98 o 55 ? a.C.), fueron los primeros en señalar una respuesta anómala ante la ingestión de alimentos que a la mayoría no les provocaba daño. Desde entonces, hasta los albores del siglo XX, numerosos autores realizaron descripciones de cuadros respiratorios, digestivos, cutáneos y generales, vinculados con un

“fenómeno” diferente, que recién en 1906, (Von Pirquet), fue bautizado como alérgico (“otra fuerza”).

Arthur Fernández Coca (1875-1959) y Edward Perry (1856-1938), acuñaron el vocablo atopía (otro lugar, raro, paradójico), que quedó reservado para los fenómenos de hipersensibilidad inmediata IgE dependiente. En 1916, merced al estudio de muchos pacientes alérgicos, Cooke y Van der Veer, establecieron que la llamada atopía, se heredaba genéticamente con un carácter autosómico dominante, y “ocurría solamente en familias”.

A partir de 1937, en que Gorer descubrió los antígenos del trasplante, se inició una imparable carrera de hallazgos trascendentes en la inmunobiología. Así, Snell, Dausset, Van Rood, Payne, Bodmer, Benacerraf, Ishizaka y Johansson, contribuyeron con la importancia de los antígenos de histocompatibilidad de clases I y II en la activación linfocitaria, y con la caracterización de la IgE, tan crítica en la funcionalidad de los mastocitos y basófilos, y en la participación de los procesos alérgicos-atópicos, de indudable carácter poligénico.

Desde Wyman (1872), Cooke (1916), Hamburger (1973), Marsh y Meyers (1980), que ratificaron ese carácter, y, curiosamente, lo relacionaron con sustancias del medio ambiente como desencadenantes y/o agravantes. Son clásicos los trabajos de Marsh y la polinosis, al igual que en nuestro país, los de Julio A. Cruciani y José A. Bózzola, con sus mapas fitogeográficos y sus floras alergológicas, y Krikor Mouchián con los péptidos inmuno-dominantes del polen de la gramínea *Lolium perenne*.

En la última década, los estudios genéticos sobre el asma y la atopía, avanzaron mucho gracias a los pequeños tándems de polimorfismos repetidos (STRP) del ADN, que permitieron identificar 5 regiones de gran interés:

- 1) en el cromosoma 5q vinculado a un grupo de citoquinas;
- 2) en el CMH (HLA) del cromosoma 6p relacionado con la polinosis;
- 3) en el cromosoma 11q para la subunidad β del RFc ϵ de la IgE, que, en años anteriores, Cookson diera en llamar “el gen del asma”;
- 4) en el cromosoma 12q que contiene el gen que codifica para el interferón- γ , y
- 5) en el 14q el locus $\alpha\delta$ para el receptor del LT.

Daniels en 1996 y el CSGA (Estudio Colaborativo sobre la Genética del Asma) en 1997, agregaron los siguientes datos:

- 1) el cromosoma 4q 34-35 y la eosinofilia ($p < 0,0001$);
- 2) el 6p 21 (región HLA) y la eosinofilia ($p < 0,0001$);
- 3) el 7p 13 y la hiperreactividad bronquial ($p < 0,0005$);
- 4) el 11q13 y las pruebas cutáneas positivas ($p < 0,00005$);
- 5) el 13q-14.1-14.2 y la atopía ($p < 0,005$), y
- 6) el 16q 21-24 y los niveles de la IgE sérica total ($p < 0,005$).

Al analizar las influencias étnicas, el CSGA demostró el ligamento entre el 5q 31-33 o grupo de las citoquinas en los caucásicos ($p=0,0187$); entre el 6p 21 en igual grupo humano ($p=0,0129$); entre el 12q 15-24.1 y los caucásicos e hispanos ($p=0,0042$) y entre el RcT $\alpha\delta$ en el 14q 11.2 y los caucásicos ($p=0,0062$).

Otras siete nuevas regiones muestran ligamentos en el asma bronquial: en el 5p 15 y en el 17p 11.1 y 11.2 en afro-americanos ($p=0,0008$ y $p=0,0015$, respectivamente); en el 11p 15, 13q 21.3-qter y 19q 13 en caucásicos ($p=0,0089$, $0,0014$ y $0,0013$, respectivamente), y en el 2q 13 y en el 21q 12 en hispanicos ($p=0,0005$ y $p=0,004$, respectivamente).

Hizawa en 1998, halló 2 nuevas regiones que controlan la respuesta de la IgE contra el ácaro *Dermatophagoides pteronyssinus* en el cromosoma 2q 21q-23 y el 8p 23-p21 ($p=0,0033$ y $p=0,0011$, respectivamente), en caucásicos y afro-americanos.

Con anterioridad, esas regiones eran la 6p 21 y 13q 32-q34 ($p=0,0064$ para ambas) para los caucásicos y el 5q 23-q33 ($p=0,0071$) para los afro-americanos.

Los aspectos genéticos de la polinosis también fueron exhaustivamente estudiados. Los pólenes de las variedades de *Ambrosia* y de *Lolium* atrajeron la atención de los investigadores. Con respecto a estos últimos que serán motivo de uno de los proyectos a presentar, los Lol p I, Lol p II y Lol p III, están estrechamente vinculados con el HLA-DR ($\alpha\beta-1^* 0301$) o el DR3 (w17). Es posible que exista un sitio de unión en la molécula del CMH para los 3 alérgenos que permita una concordancia entre esos 3 epítopes y el DR3. La respuesta al Lol p III está relacionada con el DR ($\alpha\beta-1^* 1101$) y con el DR ($\alpha\beta-1^* 1301$) con una secuencia de 5 aminoácidos en el primer dominio de la primera región hipervariable. El análisis molecular de los genes DRB1, DRB3, DQA y DQB sugiere que esta secuencia es imprescindible para la presentación de Lol p I, Lol p II y Lol p III. Niños alemanes con altos niveles de IgE sérica total tienen estrecha relación con el cromosoma 12q15-q24.1.

En los últimos años, se han detectado aspectos de la genética del asma bronquial, que señalan **1**): la desmetilación de secuencias que unen el GATA al promotor del gen de la IL-4 con la hiper-producción de la misma, y, **2**): la acetilación de las histonas H3-K9 y H3-K4 con efecto sobre los LTCD4-Th2, y sobre los genes de las IL-5 e IL-13 con su hiper-producción, y las consecuencias en el cuadro clínico de los pacientes.

Los objetivos del presente trabajo

Luego de la breve información sobre la epigenética, se ha considerado la hipótesis que la **inmunoterapia (IT)**, de 3 a 5 años (Informe Técnico de la OMS, 1998), podría constituir una forma de mecanismo **epigenético**,

pues como se va a documentar en nuestra presentación, dicha terapia modifica sustancialmente la funcionalidad de numerosas células involucradas en el fenómeno inflamatorio de la mucosa respiratoria, y, del organismo todo, pues el atópico es poseedor de una condición poligénica, documentada en el presente.

Con el propósito de dar mayor solidez a los datos que se exponen, se decidió encarar el efecto de la **IT** con 3 alérgenos diferentes (por separado) cuyo origen biológico fuera distinto, su composición química también, al igual que, su repercusión medio-ambiental y generadora de respuestas de hipersensibilidad en el 20% de la población.

Así, se analizarán los resultados de 3 proyectos con alérgenos diferentes: 1): de la **cucaracha** *Periplaneta americana*, aislado por nosotros y con similitudes bioquímicas con el Pa-7; 2): del **polen** de la gramínea *Lolium perenne*, con sus glicoproteínas 33 y 38, y, 3): del **hongo** *Bipolaris australiensis*, que por ser anemófilo es causante de la sinusitis fúngica alérgica.

En todos los casos, se realizaron valoraciones inmuno-alérgicas previas y posteriores a la **IT**, cuantificando valores séricos de proteínas, citoquinas y células inflamatorias.

Los análisis estadísticos revelaron el grado de significación, y, por ende, sostienen que un factor inducible y controlado por nosotros, fue capaz de modificar el comportamiento celular SIN generar modificaciones estructurales en su ADN.

Proyecto n° 1: Cucaracha *Periplaneta americana*. (Pa)

Materiales y métodos

***Antígeno:** un extracto del cuerpo entero de la **Pa** fue preparado por nosotros siguiendo la metodología descrita por Frugoni - Hansen y por Cruciani, siendo especialmente cuidadosos con las estructuras quitinosas del insecto. La **Pa** fue rigurosamente seleccionada entre las especies abundantes del país, siguiendo las reglas entomológicas. Ese extracto (3,5 mL) fue sometido a una filtración en una columna de Sephadex G-200, de 780 mm x 22 mm, y cuyos eluidos se hicieron con un buffer de ClNa-fosfato 0,15 M, a pH 8 y a 4° C. Se aplicó otro pasaje por columna de DEAE-celulosa (de 25 mm x 380 mm) con un buffer de 0,01 M a 0,5 M, pH 8 a pH 6. Las alícuotas de 1 mL de cada eluido fueron recogidas a una velocidad de 20 mL/min. El contenido proteico de los eluidos se determinó por el método de Bradford y por absorbancia a 280 nm de DO en un espectrofotómetro Metrolab, y las hexosas por el método del indol (mezcla de galactosa-mannosa como controles), y lectura a 470 nm de DO en el espectrofotómetro.

***Técnicas inmunológicas:** los datos expuestos previamente, permiten

aseverar la composición glicoproteica de estos antígenos, que, sometidos a un experimento en conejos, generaron anticuerpos IgG específicos, que positivizaron pruebas como la doble difusión en agar de Ouchterlony, la hemaglutinación pasiva de Boyden (título 1/1024) y la inmuno-electroforesis, con bandas de precipitación características. El Ouchterlony, reveló bandas con identidad total y parcial, con los antígenos de otras cucarachas (especies *Blatella germanica* y *Blatta orientalis*), al igual que, con un extracto de la vinchuca *Triatoma infestans*, en publicaciones ya realizadas. (3-4-5-6-7-11)

***Peso molecular:** fue determinado en comparación con marcadores proteicos conocidos tales como la anhidrasa carbónica, albúmina sérica bovina, alcohol dehidrogenasa, amilasa, apoferritina y tiroglobulina, dando un valor de 180 kDA para el extracto total.

***SDS-PAGE:** permitió identificar las propiedades proteolíticas y enzimáticas del extracto de **Pa**, certificando que al inhibir a la TLCK o tosyl-lysyl-chloro-methyl-ketone, se estaría en presencia de una serina-proteínasa o una proteínasa tripsina-like.

***Pacientes:** se dividieron en 3 grupos: el **grupo A**, de 50 pacientes, 28 mujeres y 22 varones, con edades comprendidas entre los 18 y 37 años, todos atópicos con el síndrome rinitis/asma y con valores séricos de la IgE entre 165 y 410 KU/L; el **grupo B**, de 20 pacientes, 12 mujeres y 8 varones, con edades entre los 33 y 47 años, con idéntico cuadro clínico y con valores séricos de la IgE entre 145 y 380 KU/L, y, el **grupo C**, de 20 sujetos, 15 varones y 5 mujeres, con edades entre los 25 y 52 años, completamente sanos, que poseían una IgE sérica total entre 18 y 37 KU/L.

Se recuerda que el valor de corte de la IgE sérica total para nuestra población ha sido establecido en 100 KU/L.

De esta manera, el **grupo A**, o grupo experimental, recibió **IT** con **Pa** durante 5 años, el **grupo B**, que **no** recibió **IT** actuó como control atópico, que al igual que el **grupo A**, solo recibió medicación farmacológica según su cuadro clínico y el criterio médico.

Finalmente, el **grupo C**, que **no** recibió **IT**, ofició de control absoluto de la experiencia. Todos

los pacientes de los **grupos A y B**, revelaron pruebas cutáneas positivas al antígeno de la **Pa** mientras que los del **grupo C**, fueron totalmente negativos a dicho antígeno. Cada paciente fue intradérmicamente inyectado con 0.02 mL de **Pa**, solución fisiológica pH 7,2 e histamina 1/1000. La lectura la realizó siempre el mismo profesional a los 20 minutos, leyendo los milímetros del eritema-pápula, siendo positiva por encima de los 5 mm (Figs. 1 a 9).

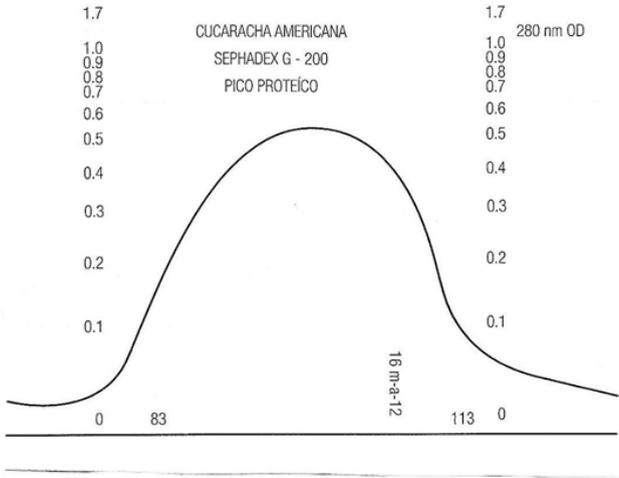


Figura 1

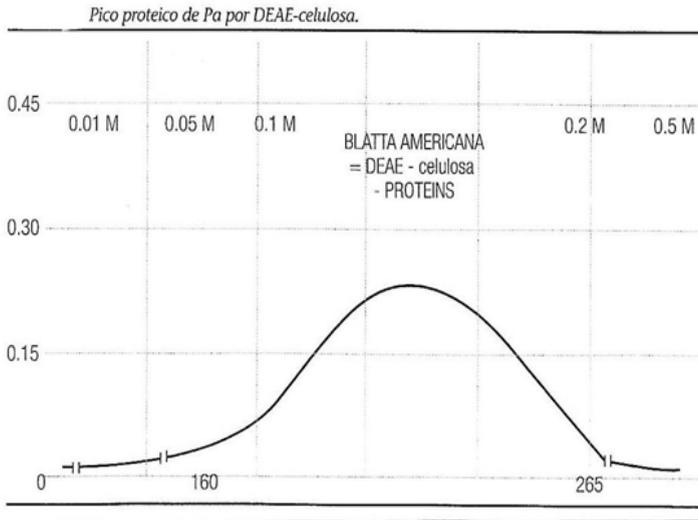


Figura 2

Picos de hexosas de Pa por Sephadex G-200.

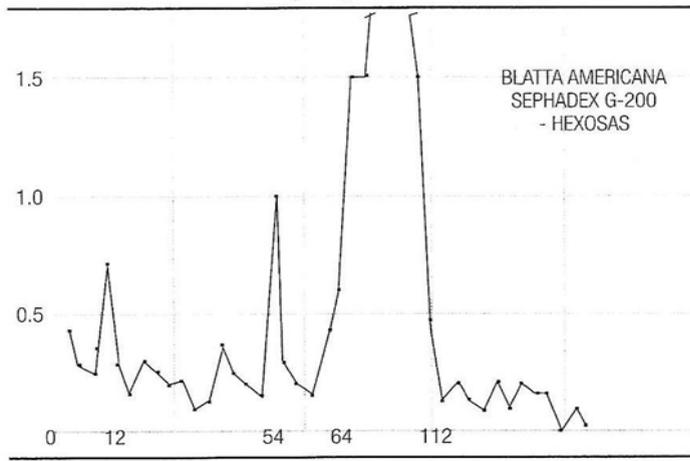


Figura 3

Picos de hexosas por DEAE-celulosa.

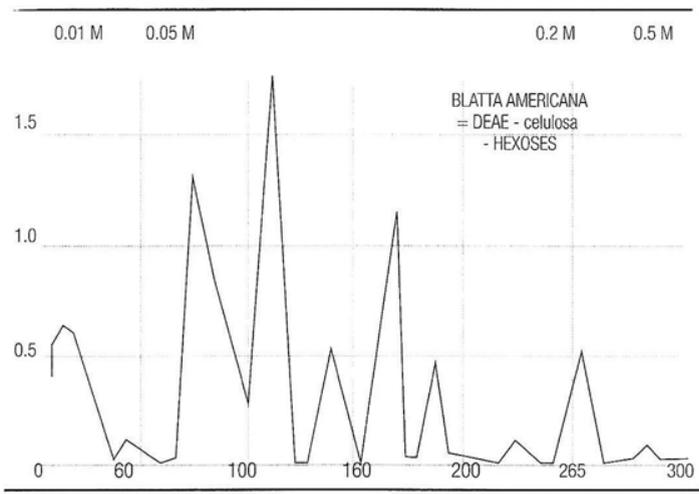


Figura 4

Ouchterlony: P es Pa; G es *Blatta germanica*; S: suero-anti-Pa. Hay identidades entre ambos extractos.

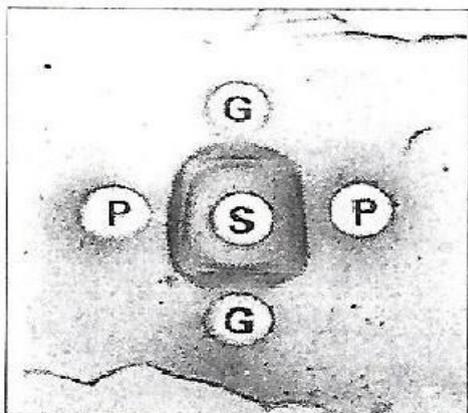


Figura 5

Pesos moleculares de marcadores y de Pa.

1. CARBONIC ANHYDRASE
2. ALBUMIN, BOVINE
3. ALCOHOL DEHYDROGENASE
4. AMYLASE
5. APOFERITIN
6. THYROGLOBULIN
7. BLATTA AMERICANA

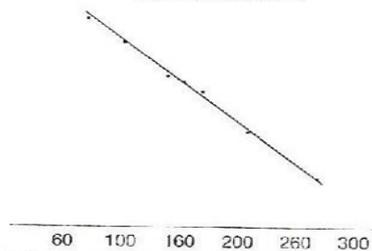


Figura 6

Figura 7

Isoelectroforesis entre Ti (A) y Pa (B).
Bandas comunes a igual pI.

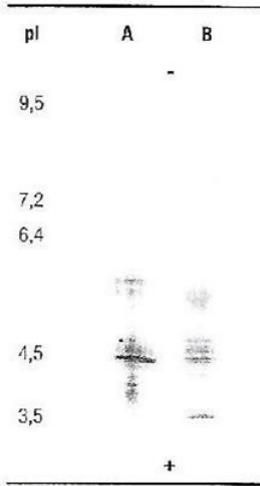


Figura 8

Bandas similares a iguales kDa:
Electroforesis en gel de potiacrilamida de extractos de *Triatoma infestans* (Ti) y *Periplaneta americana* (Pa).

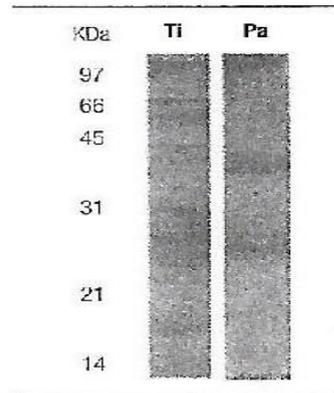
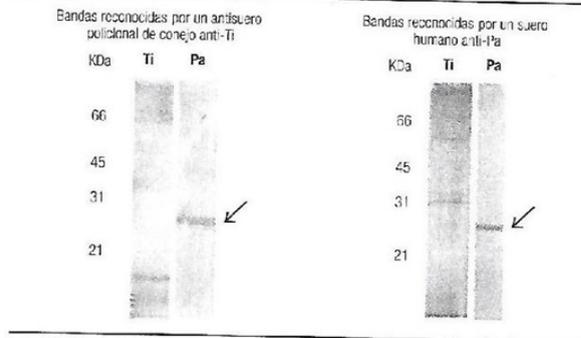


Figura 9

Bandas detectadas por 2 antisueros diferentes. Ensayos de reactividad cruzada entre los extractos de *Triatoma infestans* (Ti) y *Periplaneta americana* (Pa).



***Radioinmunoensayos:** la IgE sérica total se midió por el método del PRIST con equipos elaborados por Phadebas (Pharmacia, Uppsala, Suecia), que emplean las KU/L como parámetros de cuantificación. Las IgE e IgG específicas anti-**Pa** se midieron por el RAST, confeccionado con 33,5 mg/mL del **Pa** covalentemente unido a discos de celulosa (SS547) en un medio alcalino de pH 11 con bromuro de cianógeno durante 2 horas. Se midieron los resultados en PRU/mL (Phadebas-RAST-Units). Se tomaron muestras basales y al cumplirse cada año de **IT**. (8-9-10-12-13)

***RAST-inhibición:** se desarrolló de acuerdo con la técnica de Gleich empleando **Pa** como alérgeno principal, y otros como, el polen de Ambrosia, el epitelio de gato y el hongo Alternaria, para establecer las diferentes especificidades del RAST con el **Pa**.

***Plan de IT específica:** fue realizada semanalmente por vía subcutánea en el brazo, con un volumen inicial de 0.05 mL hasta 0.50 mL, de una solución de **Pa**, conteniendo desde 1.67 mcg/proteína hasta 1.5 mg/proteína, al cabo de los 5 años de seguimiento. Luego de cada inyección, el paciente permanecía 30 minutos en el consultorio, para detectar y controlar cualquier reacción adversa inmediata que pudiere ocurrir.

***Determinación sérica de las IL-2, IL-4 e IL-4R:** la muestra que se tomó para el dosaje de las IgE e IgG se compartió para la detección de estas citoquinas. Todas las muestras se guardaron a -20° C. Las IL-2 e IL-4 se determinaron por ELISA provisto por Immunotech, mientras que el IL-4R fue detectado usando un anti-CD124 de conejo unido al I¹³¹ preparado por nosotros de acuerdo al método de Ceska y Erikson.

***Evaluación clínica:** los síntomas de rinitis alérgica se valoraron antes y después de cada año de **IT** siguiendo los criterios de Okuda establecidos en las planillas de registro diario de los síntomas y signos. Dichos criterios establecen el número de ataques de estornudos, la intensidad de obstrucción nasal y la copiosidad de la rinohidrorrea.

***Procedimientos estadísticos:** la comparación y la significación entre los grupos se basó en el análisis de la varianza, el test de Student (t), y el valor de la p menor a 0.05.

Resultados

***Pruebas cutáneas con Pa:** todos los pacientes de los **grupos A y B** (50 y 20 respectivamente) expusieron positividad entre 5 y 14 mm de eritema-pápula e incluso prurito, a la inoculación del alérgeno. Los sujetos del **grupo C** (20 personas) no expresaron ninguna reacción, solo al control positivo de histamina 1/1000. Al cabo de los 5 años de **IT**, los integrantes del **grupo A**, habían modificado su reactividad cutánea con disminución de la misma en 38 de ellos (de 14 mm a 6 mm) y negatividad total (de 7 mm a 0 mm) en los 12 restantes. Los pacientes del **grupo B**, que no recibieron

IT, mantuvieron su reactividad inicial. Siempre se tuvo en cuenta que las testificaciones con alérgenos se realizaran **sin** la ingesta de anti-H1, anti-depresivos o β -agonistas, por lo menos, 72 horas antes de su realización, y por el mismo profesional en horas de la mañana.

***Dosajes de las IgE séricas totales (PRIST):** los valores basales para esta inmunoglobulina fueron los siguientes: **grupo A:** 225 ± 160 KU/L; **grupo B:** 150 ± 120 KU/L y **grupo C:** 26 ± 18 KU/L.

Luego del primer año de **IT**, en el **grupo A** se detectaron los siguientes valores: 240 ± 140 KU/L, en el **grupo B:** 160 ± 130 KU/L, y en el **grupo C:** 30 ± 15 KU/L.

Como puede advertirse, en los 3 casos, el valor de la p es **N O** significativo.

Luego del segundo año de **IT**, en el **grupo A:** se detectaron estos valores: 220 ± 130 KU/L, en el **grupo B:** 145 ± 128 KU/L, y en el **grupo C:** 22 ± 19 KU/L.

Tampoco en este caso el valor de la p fue significativo.

Luego del tercer año de **IT**, el **grupo A:** mostró valores de 200 ± 110 KU/L, el **grupo B:** de 140 ± 120 KU/L y el **grupo C:** de 24 ± 20 KU/L. Si bien la p no llegó al 0.05 se vio una declinación leve en los valores séricos de la IgE en el **grupo A** que recibió **IT**.

Luego del cuarto año de **IT**, el **grupo A:** expuso datos de 180 ± 90 KU/L, el **grupo B:** de 140 ± 120 KU/L y el **grupo C:** de 25 ± 20 KU/L.

Aquí aparece la $p < 0.05$ en los datos obtenidos en el **grupo A**, mientras que los demás grupos **no** experimentaron cambios de significación.

Luego del quinto año de **IT**, el **grupo A:** tuvo 160 ± 80 KU/L, el **grupo B:** 140 ± 120 KU/L y el **grupo C:** 22 ± 18 KU/L.

Nuevamente la $p < 0.05$ en los valores detectados solo en el **grupo A** que recibió **IT** específica.

***Dosajes de las IgE-anti-Pa séricas (RAST):** los valores basales para estos anticuerpos fueron los siguientes: para el **grupo A:** $0,66 \pm 0,28$ PRU/mL, para el **grupo B:** $0,53 \pm 0,21$ PRU/mL, y, para el **grupo C:** $0,05 \pm 0,01$ PRU/mL.

Luego del primer año de **IT**, el **grupo A:** reveló $1,05 \pm 0,37$ PRU/mL, el **grupo B:** $0,55 \pm 0,22$

PRU/mL y el **grupo C:** $0,04 \pm 0,01$ PRU/mL.

Se verificó un ligero aumento de la IgE-anti-Pa, pero no llegó a la significación esperada. Luego del segundo año de **IT**, el **grupo A,** reveló $0,70 \pm 0,14$ PRU/mL, el **grupo B,** $0,58 \pm 0,24$ PRU/mL y el **grupo C,** $0,04 \pm 0,01$ PRU/mL.

Luego del tercer año de **IT**, el **grupo A,** reveló $0,50 \pm 0,16$ PRU/mL, el **grupo B,** $0,53 \pm 0,22$ PRU/mL y el **grupo C,** $0,04 \pm 0,01$ PRU/mL.

Luego del cuarto año de **IT**, el **grupo A**, mostró $0,38 \pm 0,13$ PRU/mL, el **grupo B**, $0,55 \pm 0,25$ PRU/mL y el **grupo C**, $0,04 \pm 0,01$ PRU/mL.

Se detectó aquí una $p < 0,05$ entre los valores basales y los logrados en el 4° año de **IT**. Luego de quinto año de **IT**, el **grupo A**, reveló $0,17 \pm 0,09$ PRU/mL, el **grupo B**, $0,55 \pm 0,22$ PRU/mL, y el **grupo C**, $0,04 \pm 0,01$ PRU/mL.

Nuevamente, la $p < 0,05$ fue indicativa de un descenso estadísticamente significativo de los valores séricos de la IgE-anti-**Pa**.

***Dosajes de las IgG-anti-**Pa** séricas (RAST):** los valores basales para estos anticuerpos fueron los siguientes: para el **grupo A**: 18.71 ± 9.12 IU/mL, para el **grupo B**: 15.8 ± 12.33 IU/mL, y para el **grupo C**: 0.12 ± 0.18 IU/mL.

Luego del primer año de **IT**, el **grupo A** reveló 85.70 ± 48.37 IU/mL, el **grupo B**, mostró 16.2 ± 11.38 IU/mL, y el **grupo C**: 0.14 ± 0.18 IU/mL.

Como se advierte, el **grupo A**, mostró un notable incremento de la IgG-anti-**Pa** específica, con una significación de $p < 0.002$.

Luego del segundo año de **IT**, el **grupo A**, mostró valores de $186 \pm 88,46$ IU/mL, el **grupo B**, reveló $18,4 \pm 14,20$ IU/mL, y, el **grupo C**: $0,09 \pm 0,05$ IU/mL.

En este caso, el incremento de la IgG-específica señaló una $p < 0,001$.

Luego del tercer año de **IT**, el **grupo A**, evidenció valores de 290 ± 122 IU/mL, el **grupo B**: $15,6 \pm 11,4$ IU/mL, mientras que el **grupo C**: $0,09 \pm 0,05$ IU/mL.

Aquí se aprecia una significación de $p < 0,001$.

Luego del cuarto año de **IT**, el **grupo A**, mostró valores de 330 ± 125 IU/mL, el **grupo B**, $17,2 \pm 11,7$ IU/mL, y el **grupo C**: $0,09 \pm 0,05$ IU/mL.

La significación de los valores del **grupo A** siguen estando en $p < 0,001$.

Por fin, luego del quinto año de **IT**, los valores registrados en los **grupos A, B, y C**, fueron, respectivamente, de 378 ± 132 IU/mL, de $12,9 \pm 10,9$ IU/mL, y de $0,09 \pm 0,05$ IU/mL. La significación de los valores del **grupo A**, sigue estando en $p < 0,001$.

De los anticuerpos estudiados, hasta aquí, se aprecia un **descenso** significativo de la IgE-anti-**Pa** ($p < 0,05$) acompañado por un **ascenso** notable de la IgG-anti-**Pa**, como anticuerpo protector y bloqueante de la reacción alérgica específica a la **Pa**, presumiblemente, integrante de los llamados anticuerpos asimétricos, como se demostró en su momento.

***Determinaciones séricas de las IL-2, IL-4 y del IL-4R:** los valores basales de estas citoquinas, es decir, antes de la **IT**, fueron los siguientes: para el **grupo A**: **IL-2**: 168 ± 119 U/mL, **IL-4**: 152 ± 70 U/mL, y para el **IL-4R**: 2070 ± 437 c.p.m.; para el **grupo B**: **IL-2**: 175 ± 120 U/mL, **IL-4**:

148 ± 66 U/mL, y para el **IL-4R**: 2055 ± 450 c.p.m., y para el **grupo C: IL-2**: 122 ± 66 U/mL, **IL-4**: 98 ± 44 U/mL, y para el **IL-4R**: 1278 ± 301 c.p.m.

Luego del primer año de **IT**, se registraron los siguientes valores: para el **grupo A: IL-2**: 211 ± 72 U/mL; **IL-4**: 263 ± 92 U/mL, y para el **IL-4R**: 2539 ± 617 c.p.m.; para el **grupo B: IL-2**: 180 ± 100 U/mL, **IL-4**: 144 ± 67 U/mL, y para el **IL-4R**: 2033 ± 550 c.p.m., y para el **grupo C: IL-2**: 120 ± 60 U/mL, **IL-4**: 100 ± 48 U/mL, y para el **IL-4R**: 1300 ± 312 c.p.m.

Como puede apreciarse, el **grupo A**, no expresa significación estadística para la **IL-2**, pero **si** para la **IL-4** ($p=0,01$) y para el **IL-4R** ($p<0,05$).

Luego del segundo año de **IT**, se detectaron los siguientes hallazgos: para el **grupo A: IL-2**:

160 ± 114 U/mL; **IL-4**: 147 ± 75 U/mL, y para el **IL-4R**: 2110 ± 429 c.p.m.; para el **grupo B**:

IL-2: 170 ± 95 U/mL; **IL-4**: 140 ± 80 U/mL, y para el **IL-4R**: 2010 ± 600 c.p.m., y para el **grupo C: IL-2**: 120 ± 65 U/mL, **IL-4**: 100 ± 50 U/mL, y para el **IL-4R**: 1200 ± 300 c.p.m.

Como se observa, ninguno de los valores del **grupo A**, mostró significación con respecto a los hallados en las muestras basales.

Luego del tercer año de **IT**, se documentaron los siguientes datos: para el **grupo A: IL-2**: 88 ±

45 U/mL; **IL-4**: 104 ± 34 U/mL, y para el **IL-4R**: 1550 ± 302 c.p.m.; para el **grupo B: IL-2**: 172

99 U/mL; **IL-4**: 138 ± 77 U/mL, y para el **IL-4R**: 2020 ± 530 c.p.m., y para el **grupo C: IL-2**: 130 ± 69 U/mL, **IL-4**: 110 ± 60 U/mL, y para el **IL-4R**: 1200 ± 310 c.p.m.

En el **grupo A**, se registran modificaciones en la significación de las citoquinas; así, la **IL-2** presenta $p=0,05$, la **IL-4** expone $p=0,05$ y el **IL-4R** $p=0,01$, con respecto a los valores basales. Luego del cuarto año de **IT**, se registraron los siguientes valores: en el **grupo A: IL-2**: 80 ± 40 U/mL, **IL-4**: 93 ± 32 U/mL, y para el **IL-4R**: 1500 ± 300 c.p.m.; en el **grupo B: IL-2**: 168 ± 93 U/mL, **IL-4**: 130 ± 79 U/mL, y para el **IL-4R**: 2000 ± 510 c.p.m.; en el **grupo C: IL-2**: 130 ± 70 U/mL, **IL-4**: 120 ± 65 U/mL, y para el **IL-4R**: 1100 ± 320 c.p.m.

En el **grupo A**, vuelven a repetirse los valores estadísticos registrados al finalizar el tercer año de **IT** en todas las citoquinas donde la p es de 0,05, 0,05 y 0,01, respectivamente.

Luego del quinto año de **IT**, obtuvimos estos valores definitivos para nuestro proyecto: **grupo A: IL-2**: 72 ± 38 U/mL; **IL-4**: 70 ± 29 U/mL, y para el **IL-4R**: 1400 ± 240 c.p.m.; **grupo B: IL-2**: 166 ± 92 U/mL, **IL-4**: 123 ± 72 U/mL, y para el **IL-4R**: 1900 ± 500 c.p.m., por fin, el **grupo C: IL-2**: 130 ± 70 U/mL, **IL-4**: 120 ± 66 U/mL, y el **IL-4R**: 1100 ± 300 c.p.m.

Se reitera la significación de la $p=0,05$, $p=0,05$ y $p=0,01$, para los valores de las **IL-2**, **IL-4** e **IL-4R**, respectivamente, en comparación con los pre-**IT** para cada citoquina.

***RAST- inhibición:** se probó fehacientemente la especificidad de la reacción de los anticuerpos IgE-anti-**Pa**, al lograrse el máximo de inhibición, cercana al 100 % con **Pa**, mientras que las absorciones con los otros alérgenos (pólen de Ambrosia, epitelio de gato y el hongo *Alternaria*) no fueron capaces de bloquear la reactividad de los anticuerpos específicos, y, por ello, su porcentaje de inhibición fue casi despreciable (15-25 %) inducido por fenómenos fisicoquímicos inespecíficos.

Así, con cantidades de 10^{-6} y de 10^{-5} del antígeno, la inhibición fue mínima, mientras que con 10^{-4} y 10^{-3} se dibujó una curva sigmoidea que logró su meseta entre 10^{-2} y 10^{-1} . Los controles no relacionados con el **Pa**, al no bloquear a la IgE-anti-**Pa**, proveyeron una curva casi plana al utilizar las mismas concentraciones desde 10^{-6} hasta 10^{-1} .

***SDS-PAGE:** se emplearon mini-geles de 10 x 10 cm cada uno, de 1,5 mm de espesor, de acrilamida al 10%, con gelatina al 0,15%. Se sometieron a 120 V por 2 horas y cuando el control del azul de bromofenol llegó al punto establecido, se cortó la corriente, y los geles se lavaron 2 veces en agua destilada con Tritón-X-100 al 0,1% durante 15 minutos. Luego, se incubaron a 37°C en buffer a pH 6 con 0,1% de 2-[N-morpholino]-ácido etano-sulfónico (MES), Tris AcH 100 mM a pH 3,5 y Tris ClH 100 mM a pH 8,5 con 0,5 mM de dithiothreitol (DTT). La proteína remanente fue coloreada con 0,25 de azul brillante de Coomassie R-250 en metanol/ácido acético/agua 5:1:5 (v/v/v). Luego de la decoloración en metanol al 20% y ácido acético al 10%, las bandas activas aparecieron sin color sobre un fondo azul intenso. El lavado e incubación de los geles se realizó con y sin los inhibidores de las proteasas, como el E64 [L-trans-epoxy-succinyl-leucyl-amido (4-guanidino)-butano] 100 μ M; tosyl-lysyl-chloro-methyl-ketone (TLCK) 0,5-1 mM; tosyl-phenyl-alanyl-chloro-methyl-ketone (TPCK) 0,5-2 mM; phenyl-methyl-sulfonyl-fluoride (PMSF) 2 μ M; leupeptin 100 μ M; o-phenan-troline 1 mM y pepstatin-A 100 μ M; o-phenan-troline 1 mM y pepstatin-A 100 μ M. Los marcadores de los pesos moleculares comparativos fueron: la albúmina sérica bovina (66 kDa), la ovoalbúmina (45 kDa), la anhidrasa carbónica (29 kDa), la α -2-macroglobulina (180 kDa), la β -galactosidasa (120 kDa), la fructosa-6-fosfoquinasa (84 kDa), la fumarasa (55,3 kDa), la lactato-dehidrogenasa (43.6 kDa) y la triosa-fosfo-isomerasa (30 kDa). En los Western-blots, las muestras fueron electro-transferidas a membranas de nitrocelulosa, y luego testificadas con suero de conejo anti-**Pa** 1/250 y suero humano anti-**Pa** 1/10.

Luego de una incubación de 12 hs, se trataron con una IgG de cabra anti-conejo y con una IgG de ratón anti-IgE humana, copuladas con fosfa-

tasa alcalina, y reveladas con nitro-blue de tetrazolio y 5-Br-4-chloro-3-indolyl-fosfato. La **Pa** reveló un patrón gelatinolítico en las bandas de 90, 78, 65, 34, 32 y 24 kDa, siendo la mayor actividad a pH 6. Con los inhibidores de las proteasas, se

detectaron serin y cistein-proteinasas, del tipo tripsina, las más inmunorreactivas en 90, 78, 65 y 34 kDa. (14-15-16-17-18-19-20)

***Fraccionamiento por columnas de Sephadex-G-200 y de DEAE-celulosa:** se obtuvieron proteínas por Sephadex-G-200 entre los tubos 76-115 y por DEAE-celulosa entre los tubos 190-200; las hexosas ocuparon los tubos 12, 64 y 102, en la primera, y los tubos 70, 100 y 150 en la segunda. El Bradford detectó 42 mg/mL de proteínas en **Pa**, mientras que las hexosas eran de 2000 mcg/mL. Se ratifica la composición glucoproteica de **Pa**, y su potencia inmunogénica.

***Evaluación clínica:** los datos estadísticos previos a la **IT**, señalaron para los estornudos un valor de $1,8 \pm 0,77$, para la rinohidrorrea un valor de $1,8 \pm 0,4$ y para la obstrucción nasal un valor de 2

0,88; después del 1° año de **IT**, los valores **no** fueron estadísticamente significativos (NS). Luego del 2° año de **IT**, se detectaron valores de $0,6 \pm 0,49$ ($p < 0,01$) para los estornudos, valores de $0,8 \pm 0,84$ ($p = 0,01$) para la rinorrea y datos de $0,9 \pm 0,32$ ($p = 0,01$) para la obstrucción nasal. Luego del 3° año de **IT**, se obtuvieron los siguientes valores: $0,3 \pm 0,48$ ($p = 0,001$) para los estornudos y la rino-hidrorrea, y, de $0,4 \pm 0,51$ ($p < 0,001$) para la obstrucción nasal.

Los hallazgos del 4° y 5° años de **IT**, **no** difirieron de los del 3° año, presentando una gran significación ($p < 0,001$ y $p = 0,001$), las diferentes evaluaciones. (21-22-23-24-25-26)

Proyecto n° 2: Polen de *Lolium perenne* (Lp)

Materiales y métodos

***Antígeno:** se elaboró en el laboratorio de la División Alergia del Hospital de Clínicas. Los pólenes provistos por Hollister-Stier (Spokane, USA), se extrajeron en buffer salino-fosfato (PBS), por agitación a 4° C, se centrifugaron a 12.500 rpm durante 40 minutos; los extractos clarificados se dializaron en PBS y se esterilizaron con filtros Millipore de 0,22 μ m. Se trabajó con una mezcla de pólenes de gramíneas compuesta por alícuotas de *Anthoxanthum odoratum*, *Avena fatua*, *Cynodon dactylon*, *Festuca elatior*, *Hordeum vulgare*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis* y *Sorghum vulgare*, y, con el polen de *Lolium perenne* (**Lp**), a una concentración final de 12.000 mcg/mL. Se realizaron controles de esterilidad y se conservaron a -20°C.

***Animales de experimentación:** se usaron 5 conejos albinos adultos que fueron inmunizados con el extracto de **Lp**. Se preparó una emulsión de 1 mL compuesta por 0,5 mL de **Lp** más 0,5 mL de adyuvante de Freund completo. A cada conejo se le administró semanalmente 0,20 mL en el dorso rasurado. Diez días después de la última inyección, fueron sangrados “a blanco” por punción cardíaca, y los sueros obtenidos se conservaron a -20°C. (27-28-29-30-31-32-33)

***Pacientes:** fueron 30 personas con polinosis entre septiembre y diciembre, con historia heredo-familiar de atopía, prueba cutánea positiva >5 mm a **Lp** y una IgE sérica total superior a 120 KU/L. Eran 13 varones y 17 mujeres, con edades entre los 18 y los 73 años, residentes en la CABA y en el Gran Buenos Aires. Firmaron el consentimiento informado, y no estaban recibiendo inmunoterapia (**IT**) ni tratamiento inmunosupresor de ningún tipo.

Los controles fueron 25 internados en Medicina Interna, no atópicos, sin historia familiar de alergia, con una IgE sérica total <50 KU/L, y sin reactividad cutánea al **Lp**. ***Fraccionamiento cromatográfico en columna de Sephadex G-50:** 1,5 mL del extracto de 12.000 mcg/mL se filtró por Sephadex G-50, y se recogió en 40 fracciones. La columna fue de 480 mm x 10 mm y se eluyó con buffer PBS 0,15 M de pH 8 y a 4° C. En alícuotas de 1,5 mL se valoraron proteínas por absorbancia a 280 nm de OD en el espectrofotómetro y a 470 nm de OD para las hexosas por el método del indol. (34-35-36-37-38-39-40)

***Fraccionamiento cromatográfico en columna de intercambio iónico o de DEAE-celulosa** de 380 mm x 25 mm, con 400 tubos para los eluidos obtenidos con buffer fosfato 0,01 M y de pH 8, con cambios de molaridad de 0,01 a 0,5 M y el pH de 8 a 6.

Se aplicaron las técnicas de Bradford (para proteínas) y del indol (para hexosas).

***Pesos moleculares:** marcadores como la albúmina sérica bovina (66 kDa), la albúmina de huevo (45 kDa), la pepsina (34,7 kDa), el tripsinógeno (24 kDa), la β -lactoglobulina (18,4 kDa), y, la lisozima (14,3 kDa) se filtraron por Sephadex G-50 a razón de 13.500 mcg en 1,5 mL. Se leyó en el espectrofotómetro a 280 nm OD.

***Técnicas inmunológicas:** los extractos fueron testificados contra el suero de conejo anti-**Lp** por Ouchterlony (doble difusión en agar), Boyden (hemaglutinación pasiva) e inmunoelectroforesis para valorar su antigenicidad en los animales.

***SDS-PAGE y electroforesis bidimensional:** 400 mg de **Lp** se incubaron 16 hs a 4° C con 4 mL de solución salina (0,85 % p/v NaOH, pH 7,5), y luego 2 hs más a temperatura ambiente. Se centrifugó a 4000 g por 30 min y el sobrenadante dializado con agua destilada por 16 hs a 4°C se filtró

por membrana de 0,22 μm . La electroforesis en una dimensión se corrió en gel de poliacrilamida al 15 %, con 10 mL de Lp (12 mcg), y se tiñó con azul de Coomassie R-250.

Para las 2 dimensiones, el **Lp** se disolvió en urea 8 M, Tritón X-100 al 2 %, anfolitos 5/7 al 1,6 % y anfolitos 3/10 al 0,4 %. La corrida se hizo en un Mini-Protean II (Bio-Rad), con una solución catódica 100 mM NaOH, y como anódica 10 mM H₃PO₄. Se sometió a 750 V por 4,5 hs, y para eliminar la urea se empleó 62 mM Tris-HCl, 10 % glicerol, 2,3 % SDS, azul de bromofenol, pH 6,8.

***Inmunotransferencia:** las proteínas del SDS-PAGE se electro-transferieron a una membrana de nitrocelulosa, se colocaron por 90 min en TRIS-buffer (50 mM Tris, 150 mM NaCl, pH 7,6 con

3 % de leche descremada en polvo), se incubaron con suero de conejo anti-Lp 1/100, por un lado, y otras, con sueros humanos atópicos 1/10, por la noche a 4° C. Las primeras, se incubaron con una IgG de cabra anti-conejo 1/2000 conjugada con fosfatasa alcalina por 90 min, y las segundas, con una anti-IgE-humana de cabra 1/1000, marcada con peroxidasa. Se revelaron con 4-cloro-1-naftol y H₂O₂ en PBS metanol.

***Métodos radioinmunológicos:** el PRIST para los valores de la IgE sérica total, y el RAST para las IgE e IgG específicas anti-**Lp**. El PRIST se midió en KU/L y el RAST-IgE en PRU/mL, mientras que el RAST-IgG anti-**Lp**, anti-F33 y anti-F38, se midió en KU/L. El RAST-anti-**Lp** y anti-fracciones 33 y 38, se hizo por la unión covalente a pH 11 en discos Whatman n° 1 con bromuro de cianógeno.

***RAST-inhibición:** valora la especificidad de la IgE-anti-**Lp**, con otros antígenos no relacionados con **Lp**, como fue la **Pa**, los epitelios de gato y de perro y el hongo anemófilo *Alternaria alternata*. Con pasos metodológicos similares a los anteriores, la conclusión reveló un 100% de especificidad inmune.

***Determinación de los valores de las IL-2, IL-4 e IL-4R por ELISA:** estas citoquinas se detectaron con igual procedimiento que el de la **Pa**.

***Pruebas cutáneas:** los extractos de las gramíneas (1/100), **Lp** (1/100), y sus 14 fracciones, esterilizados por Millipore (0,22 μM), se inyectaron en la cara externa del brazo, con los controles de histamina (1/1000), solución fisiológica estéril y buffer fosfato (pH 7) con material descartable. Las proteínas y hexosas sumaban 120 mcg/mL.

Se leyó a los 20 min cuando la histamina logró su máximo de eritema-pápula, y las realizó el mismo profesional en horas de la mañana.

***Inmunoterapia (IT):** los 30 polínicos constituyeron 3 grupos de 10 pacientes cada uno: **(A):** recibieron **Lp** total; **(B):** recibieron fracción SP-33 (F 33) y el **(C):** recibió fracción DP-38 (F 38). Se inocularon semanalmen-

te, desde 0,05 hasta 0,50 mL, por vía subcutánea en el brazo, comenzando con 6 mcg de cada alérgeno hasta llegar a 100 mcg, totalizando 15.600 mcg por persona. Luego de cada inyección, permanecieron 30 minutos en el consultorio en observación y prevención de una reacción adversa.

***Análisis estadístico:** con la t de Student y el análisis de la varianza. La $p < 0,05$ fue significativa.

Resultados

***Fraccionamiento por Sephadex G-50:** se lograron 3 picos proteicos, (tubos 13, 28 y 33), por absorbancia a 280 nm de DO y 3 picos de hexosas (tubos 2, 8 y 16), a 470 nm de DO, por el método del indol.

***Fraccionamiento por DEAE-celulosa:** se observan 4 picos proteicos (tubos 25, 38, 55 y 359), a 280 nm de absorbancia, con cambios de molaridad y pH. Se detectan 7 picos de hexosas (tubos 30, 56, 93, 192, 215, 281 y 360), a 470 nm de DO.

***Determinación cuantitativa de proteínas: Lp** concentrado: 12.000 mcg/mL; Sephadex G-50: tubo 13: 50 mcg/mL; tubo 28: 150 mcg/mL; tubo 33: 2500 mcg/mL; DEAE-celulosa: tubo 25:

75 mcg/mL; tubo 38: 4500 mcg/mL; tubo 55: 200 mcg/mL y tubo 359: 125 mcg/mL.

***Determinación cuantitativa de hexosas:** extracto de **Lp:** 1400 mcg/mL %; Sephadex G-50, tubo n° 2: 60 mcg/mL %; tubo n° 8: 90 mcg/mL %; tubo n° 16: 120 mcg/mL %; DEAE-celulosa, tubo n° 30: 90 mcg/mL %; tubo n° 56: 180 mcg/mL %; tubo n° 93: 40 mcg/mL %; tubo n° 192: 150 mcg/mL %; tubo n° 215: 120 mcg/mL %; tubo n° 281: 90 mcg/mL % y tubo n° 360: 80 mcg/mL %.

***Pesos moleculares:** por las bandas de precipitación por las inmuno-difusiones la albúmina sérica bovina/anti-albúmina sérica bovina, por un lado, y, el anti-Lp de conejo/fracciones 13, 28 y 33, y su transporte a una escala semi-logarítmica con el volumen de elución en la abscisa, el valor para el tubo n° 13 fue de 68 kDa, para el n° 28 de 25,5 kDa y para el n° 33 de 18 kDa.

***Técnicas inmunológicas:** el Ouchterlony reveló bandas de precipitación entre el anti-Lp de conejo y el extracto de gramíneas, 2 con el **Lp** y la fracción n° 38, y una con las n° 33 y 55. Los sueros humanos fueron negativos.

Análogo resultado se obtuvo con la inmuno-electroforesis. La electroforesis unidimensional del **Lp** en SDS-PAGE al 15% visualizó varias bandas entre los 19 y 97 kDa. En la bi-dimensional, se vieron 5 manchas o "spots" mayoritarios. El spot 1 presentó 48,6 kDa con un pI de 3; los spots 2, 3 y 4 poseían 31,5 kDa, y podrían ser isoformas de una proteína, con un pI entre 9 y 10; el spot 5, reveló 21,8 kDa y se halló en la zona básica. La

inmuno-transferencia del anti-Lp exhibió bandas entre los 28 y 97 kDa, siendo las más importantes las de 37 y 40 kDa y 45 y 60 kDa, mientras que otras lo hicieron entre 90 y 95 kDa.

Los sueros humanos anti-Lp revelados con una anti-IgE de cabra, mostró bandas entre los 29 y 97 kDa, las más significativas entre los 37 y 40 kDa, y entre los 45 y 60 kDa. Otras menos importantes se situaron entre 90 y 95 kDa.

***Métodos radioinmunológicos:** en el grupo control la IgE sérica total fue de 13 a 68 KU/L, mientras que los atópicos tuvieron entre 90 y 1250 KU/L, con un promedio de 472 KU/L. La IgE-anti-Lp fue de clase 0 en el control, y para los atópicos de clase 0 en 11 pacientes, de clase 1 en 11 y de clase 2 en 8 pacientes.

La IgE mono-específica reveló valores significativos para las fracciones SP-33, DP-38, DH-56 y DH-192.

La IgG-anti-Lp tuvo en los atópicos un \bar{x} de 391,4 KU/L, y en el control no superó 50 KU/L.

Las citoquinas IL-2, IL-4 e IL-4R, descendieron desde el 2º año de IT, y en el 5º año, la significación fue de una $p < 0,02$ para la IL-2, una $p < 0,01$ para la IL-4 y una $p < 0,001$ para el IL-4R.

***Pruebas cutáneas:** los controles fueron negativos para todos los alérgenos. Los atópicos presentaron reacciones de eritema-pápula mayor de 5 mm con la mezcla de gramíneas, 1/100, Lp 1/100, las fracciones SP-33, DP-38, y DH-56, 192 y 360.

***Inmunoterapia (IT):** en los grupos A, B y C, descendió la IgE – anti-Lp al cabo de los 5 años. La IgG-anti-Lp, se incrementó en todos los grupos.

En el grupo A, la IT con Lp descendió la IgE-PRIST de 495 a 290 KU/L ($p=0,20$); en los grupos B (SP-33) y C (DP-38), desde 401 KU/L pasó a 240 KU/L ($p=0,20$) y desde 520 KU/L bajó a 235 KU/L ($p=0,20$).

El grupo A vacunado con Lp mostró el descenso de la IgE-anti-Lp desde 0,99 PRU/mL a 0,23 PRU/mL ($p < 0,05$) y un ascenso de la IgG-anti-Lp desde 379 KU/L hasta 940 KU/L ($p = 0,10$), con mejoría sintomática correlativa. El grupo B, vacunado con SP-33 mostró un descenso de la IgE-anti-Lp de 1,34 PRU/mL a 0,40 PRU/mL ($p < 0,01$), y de la IgE-anti-SP-33 de 0,44 PRU/mL a 0,12 PRU/mL ($p < 0,01$), mientras que la IgG-anti-Lp ascendió de 418 KU/L a 970 KU/L ($p = 0,10$) y la IgG-anti-SP-33 desde 132 KU/L a 503 KU/L ($p < 0,05$). El grupo C vacunado con DP-38 mostró un descenso de la IgE-anti-Lp desde 1,02 PRU/mL a 0,29 PRU/mL ($p = 0,10$), y de la IgE-anti-DP-38 desde 0,66 PRU/mL a 0,21 PRU/mL ($p < 0,05$), mientras que la IgG-anti-Lp ascendió desde 377 KU/L hasta 960 KU/L ($p = 0,10$) y la IgG-anti-DP-38 desde 114 KU/L hasta 444 KU/L ($p < 0,05$). (41-42-43-44-45)

***Determinación de los valores de las IL-2, IL-4 e IL-4R después de la IT:** los valores basales fueron: para el **grupo A**, IL-2 de 172 ± 110 UI/mL; IL-4 de 230 ± 110 UI/mL e IL-4R de 2500 ± 400 c.p.m; el **grupo B**: IL-2 de 190 ± 120 UI/mL; IL-4 de 265 ± 100 UI/mL e IL-4R de 3000 ± 600 c.p.m, y, el **grupo C**: IL-2: 250 ± 105 UI/mL, IL-4 de 255 ± 90 e IL-4R: 3000 ± 650 c.p.m. Al cabo de los 5 años consecutivos de **IT**, se lograron estos valores con su significación estadística: el **grupo A**: la IL-2 de 100 ± 60 UI/mL; la IL-4 de 120 ± 60 UI/mL y el IL-4R de 2000 ± 200 c.p.m. con una $p < 0.05$; el **grupo B**: la IL-2 de 160 ± 90 UI/mL; la IL-4 de 100 ± 60 UI/mL y el IL-4R de 1200 ± 250 c.p.m. con una $p < 0.001$ y el **grupo C**: la IL-2 de 180 ± 80 UI/mL; la IL-4 de 120 ± 75 UI/mL, y el IL-4R de 1200 ± 400 c.p.m., con una $p < 0.001$.

Proyecto n° 3: Hongo anemófilo *Bipolaris australiensis* (Ba)

Materiales y métodos

***Antígeno: Ba** es un hongo ambiental, teleomorfo, llamado también *Cochliobolus* sp, con colonias de rápido crecimiento, difusas, de color gris a marrón negruzco, cuya imagen inversa es flocoso de color negro. La microscopía muestra el desarrollo de color marrón claro pigmentado, pseudoseptante con conidios geniculados o en zig-zag del talo. Los conidios son producidos a través de poros en la pared del conidióforo (poroconidia) y son rectos, fusiformes o elipsoidales, redondeados en ambos extremos, lisos a finamente rugosos y con germinación solo en los extremos (bipolar). El género *Bipolaris* contiene cerca de 45 especies que son, sobre todo, subtropicales y parásitos de plantas tropicales, sin embargo, varias especies, en particular **Ba**, *B. hawaiiensis* y *B. spicifera*, están bien documentados como patógenos humanos. Las manifestaciones clínicas incluyen la queratitis micótica, la feohifomicosis subcutánea y sinusal, la peritonitis en pacientes con diálisis peritoneal continua ambulatoria y en infecciones cerebrales, tanto en normales como en inmunosuprimidos.

Drechslera, *Bipolaris*, *Curvularia* y *Exserohilum* están relacionados y la diferenciación de los géneros se basa en una combinación de caracteres incluyendo la forma de los conidios, la presencia o ausencia de un hilo que sobresale, el contorno de la porción basal del conidio y su hilo, y, en la secuencia y la localización de los septos.

Se han descrito casos de infecciones importantes en inmuno-suprimidos y en atópicos, como la sinusitis alérgica fúngica (SAF). (46-47-48-49-50-51-52)

El **antígeno** que se empleó fue preparado según la metodología de Frugoni y Hansen en su texto clásico. Su contenido proteico por el Bradford fue de 13 mg/mL y la detección de hexosas también fue positiva por el método del indol, lo cual permite sospechar la presencia de glicoproteínas.

***Pacientes:** se estudiaron 12 varones derivados de la Cátedra de Otorrinolaringología, con edades entre los 22 y 39 años, con el diagnóstico de SAF, corroborado por los estudios especializados y por el cultivo micológico. Todos ellos eran atópicos, con historia heredo-familiar, y con una IgE- sérica total (PRIST) elevada de $230,50 \pm 115,39$ KU/L. Padeían una rinitis crónica, que trataban con aerosoles descongestivos o fármacos anti-histamínicos anti-H1 con y sin vasoconstrictores.

Ninguno padecía de asma bronquial. No empleaban otros fármacos, no eran fumadores, y firmaron el consentimiento informado requerido. (53-54-55-56-57)

***Pruebas cutáneas:** se realizaron micropápulas de 0,025 mL, con alérgenos ubicuos del hábitat, y el extracto de **Ba**, con lectura a los 20 min, y controles de histamina 1/1000 y solución fisiológica pH 7,2. Fueron realizadas por el mismo profesional y en horas de la mañana. Los 12 pacientes resultaron positivos (> 20 mm), al extracto de Ba. Ninguno sufrió una reacción adversa.

***Métodos radioinmunológicos:** la IgE-sérica total (PRIST) se midió en condiciones basales, y luego de cada año de **IT** hasta los 5 años, y se midió en KU/L; la IgE-anti-**Ba**, y la IgG-anti-**Ba**, se midieron por RAST, desde el inicio de la **IT** hasta los 5 años de la misma, y se midieron en PRU/mL (Phadebas Rast Units), en clases de 0-0,35; 0,35-0,70; 0,70-3,50; 3,50-17; 17-50 y 50-

100, y más de 100 PRU/mL.

***Inmunoterapia (IT):** al poseer una IgE-anti-**Ba**, pruebas cutáneas positivas al **Ba**, y la SAF, se les propuso la **IT** para valorar su incidencia en su evolución clínica.

De los 12 pacientes, 5 de ellos NO aceptaron la **IT**, por razones laborales, de distancia y de escasa credibilidad en la misma, por lo cual se comportaron como un grupo control atópico sin **IT**, que aceptaron dado que debían concurrir para su control periódico. Así, los 7 que aceptaron la **IT**, recibieron dosis semanales del extracto de **Ba** por vía subcutánea en el brazo, desde una dilución 1/100.000 hasta la de 1/10 a lo largo de los 5 años programados.

Los que NO hicieron vacunoterapia, realizaron tratamiento sintomático para su rinitis perenne, y, eventualmente, instilación de los senos paranasales con anfotericina-B o itraconazol, según la evolución de su SAF.

Resultados

Los 7 pacientes vacunados, sin medicación anti-fúngica, solo recibieron tratamiento sintomático para su rinitis crónica. Iniciaron la **IT** con **Ba**, y eran controlados en el acto de su vacunación, por posibles reacciones locales y/o generales. Las modificaciones de los valores séricos de las IgE e IgG específicas anti-**Ba**, obtenidos por los métodos radio-inmunológicos, se consignan en las Tablas 1 y 2. Se advierte que la IgE-anti-**Ba** en el grupo vacunado experimentó cambios significativos, ya que, antes de la vacunación sus valores eran de $0,985 \pm 0,455$, y que después de la vacunación dichos valores fueron de $0,29 \pm 0,165$, donde la $p < 0,02$. En los NO vacunados, los dosajes de las IgE-anti-**Ba**, sufrieron escasas modificaciones pues de valores iniciales de $1,02 \pm 0,327$ a los 5 años se detectaron $1,12 \pm 0,318$ con una $p = 0,50$, no significativa.

El dosaje por ELISA de las IL-2, IL-4 e IL-4R, del grupo vacunado por 5 años, fue concordante con el descenso de la IgE-anti-**Ba**, y, el ascenso de la IgG-anti-**Ba**, como un índice más de la actividad de la **IT** sobre el sistema inmune del atópico, induciendo una “reeducación” del mismo. La IL-2 descendió hasta valores con una $p < 0,02$ respecto al basal, la IL-4 mostró una $p < 0,01$, y, el receptor IL-4R tuvo un descenso $p < 0,001$, lo cual lleva a sospechar que su funcionalidad se halla disminuida por menor estímulo de la IL-4.

El grupo que NO recibió **IT** solo mostró ligeros cambios en los niveles de las citoquinas, pero cuya significación fue una $p = 0,50$, independientemente de los tratamientos otorrinolaringológicos recibidos.

La **IT** modificó la IgG-anti-**Ba** en los 7 pacientes, de la siguiente forma:
paciente n° 1: basal 50 UI/ml asciende a los 5 años a 150 UI/ml;
paciente n° 2: basal 44 UI/ml, a los 5 años: 280 UI/ml;
paciente n° 3: basal 32 UI/ml, a los 5 años: 350 UI/ml;
paciente n° 4: basal 68 UI/ml, a los 5 años: 190 UI/ml;
paciente n° 5: basal 12 UI/ml, a los 5 años: 170 KU/ml ;
paciente n° 6: basal 24 UI/ml, a los 5 años: 140 UI/ml, y,
paciente n° 7: 28 UI/ml, a los 5 años: 235 UI/ml.

La estadística señala que la IgG- anti-**Ba** del grupo vacunado muestra $36,85 \pm 18,61$ UI/ml como valores basales y $216,42$ UI/ml $\pm 76,34$ UI/ml a los 5 años, con una $p < 0,001$.

Con respecto al grupo NO vacunados con **Ba**, los valores son: paciente n° 8: basal 33 UI/ml y para los 5 años: 40 UI/ml; paciente n° 9: basal 100 UI/ml y a los 5 años: 140 UI/ml; paciente n° 10: 20 UI/ml, y a los 5 años, 30 UI/ml; paciente n° 11: basal 40 UI/ml y a los 5 años, 50 UI/ml, y, paciente n° 12 tuvo un basal de 50 UI/ml y a los 5 años tuvo 70 UI/ml.

La estadística señaló que la IgG-anti-**Ba** de los NO vacunados, NO mostró cambios, dado que los valores iniciales eran $48,6 \pm 30,73$ UI/ml, y, a los 5 años: $66 \pm 43,93$ UI/ml, con una $p = 0,50$.

La SAF es una entidad clínica novel que aqueja a los sujetos atópicos sanos, mientras que, pacientes inmunocomprometidos sufren serias micosis en los senos paranasales y cavidades anexas. Publicaciones previas probaron la participación de varios hongos anemófilos en la patología broncopulmonar; así, *Aspergillus fumigatus*, *Rhizopus nigricans*, *Mucor mucedo*, *Penicillium notatum*, *Absidia sp.*, entre otros, se vincularon con inflamaciones e infecciones crónicas del árbol respiratorio. Realizamos una modesta experiencia en cobayos y valoramos la capacidad de **Ba** para inducir una inflamación crónica de la mucosa respiratoria debida a los componentes metabólicos del hongo (p.ejem. proteasas), y no a la presencia del mismo, tal como se demostró en la ABPA con las enzimas del *Aspergillus fumigatus*. Estos péptidos, se comportan a su vez, tanto en animales como en los humanos, como potentes antígenos promoviendo una respuesta inmune específica, con anticuerpos, citoquinas e infiltrados celulares macrófago-linfocito dependientes. La síntesis de la IgE podría coadyuvar en el empeoramiento de la inflamación, no obstante no detectarse mastocitos en las histopatologías estudiadas. La presencia de la IgG estimularía a los macrófagos a través de su RFc- γ , aunque la respuesta inmune es típicamente del tipo IV de Gell & Coombs, con sus variantes IV-a, IV-b, IV-c y IV-d. El empleo de anticuerpos anti-CD4+ y anti-CD8+ ratificó la abundancia de ambas poblaciones linfocitarias.

Discusión

Se presentan 3 modelos humanos de hipersensibilidad a alérgenos del hábitat. Todos ellos eran enfermedades respiratorias **atópicas**, cuyas bases genéticas fueron expuestas. Esta inflamación crónica de la mucosa respiratoria, posee numerosas formas de tratamiento, alivio y mejoría, modificando el infiltrado celular, y los factores que de él dependen. Aquí, exponemos los datos hallados al emplear una forma de terapia inmunológica, como es la vacunoterapia con alérgenos, o **inmunoterapia (IT)**, que se aplica desde Noon y Freeman, en 1911.

Creemos que la **IT** es algo más que un tratamiento exitoso, y que “reeducar” a las células involucradas en esta patología, y, que es una forma **epigenética** de devolverle la “normalidad” a ese genoma, sin alterar su constitución intrínseca, pero modificando el comportamiento de alguno de los elementos constitutivos del núcleo celular, que “silenciarían” por un tiempo poco definido aún, el erróneo comportamiento de los genes

de los atópicos y su incesante lucha contra un medio-ambiental “hostil” por las partículas (glicoproteicas) de muy variados orígenes que lo acosan.

La **inmunoterapia** significa la readaptación del atópico a una mejor calidad de vida casi similar a la del no-atópico, y se constituye así, hasta ahora, en el único tratamiento posible, accesible, y que, requiere mucha más investigación acerca de la mejor vía de administración (subcutánea, oral, sublingual, por aerosol), tal como lo manifestó en 1998, la **OMS** en su Informe Técnico sobre **Inmunoterapia en Alergia**.

Será de trascendental importancia el poder vincular las modificaciones citológicas, los valores de las IgE e IgG, y de las IL-2, IL-4 e IL-4R, antes y después de la **inmunoterapia**, con los cambios del ADN y sus posibles metilaciones, u otros cambios fisicoquímicos en las histonas y enzimas que intervienen, al igual que en los ARNi y ARNm, detectando secuencias metiladas en los genes, así como, inhibición de las quinasas dependientes de las ciclinas p15, p16 y RASSF1A. La **inmunoterapia** subcutánea al incentivar a las poblaciones linfocitarias residentes en los ganglios linfáticos regionales desencadena un mecanismo de procesamiento y presentación antigénicos, que induce a las células dendríticas, a los LT-CD4, LT-CD8 y LT-Reg, así como, a los LB y a los plasmocitos, a desarrollar una respuesta inmune específica contra el alérgeno, pero que, al cabo de cierto tiempo de reiteración, le provoca cambios sub-celulares poco conocidos, modificando su estrategia original regida por el código atópico, en un activo mecanismo para contrarrestar los efectos deletéreos del alérgeno en el organismo (mucosa respiratoria en estos 3 casos). Esta presión, éticamente aceptable, que desde el exterior ejercemos sobre el sistema inmune del atópico con el propósito de mejorar su condición clínica, creemos que es una forma de **epigenética** para el atópico, y aún para sus descendientes, basados en los hallazgos de aquella en la embriogénesis humana. (57-58-59-60-61-62)

Bibliografía

1. Kaminker P.: Epigenética, ciencia de la adaptación biológica heredable. Arch. Argent. Pediatr., 2007; 105 (6): 529-531.
2. González S.J., Cristiano E., Argibay P.: Epigenética y epigenoma. Medicina (Bs.As.), 2011;71 (4): 89-95.
3. Alonso A., Albónico J.F., Scavini L.M., Rodríguez S.M., Pionetti C.H.: Immunochemical properties of the antigens of Periplaneta americana. Allergol et Immunopathol., 1987; 15: 109-115.
4. Alonso A., Albónico J.F., Mouchián K., Pionetti C.H.: Interstitial pneumonitis induced in guinea pigs by the antigens of Periplaneta Americana. J. Invest. Allergol. Clin. Immunol., 1992; 2: 263-267.

5. Alonso A., Albónico J.F., Mouchián K., Pionetti C.H.: Immunological changes during cockroach immunotherapy. *J. Invest. Allergol. Clin. Immunol.*, 1999; 9: 299-304.
6. Alonso A., Albónico J.F., Mouchián K.: Cross reactivity between the antigens of *Periplaneta americana* and *Triatoma infestans*. *J. Invest. Allergol Clin Immunol.*, 1996; 6: 301-306.
7. Arruda L.K.: Cloning of cockroach allergen, Bla g 4, identifies ligand binding proteins as a cause of IgE antibody responses. *J. Biol. Chem.*, 1995; 270: 31196-31201.
8. Barret A.J.: Classification of peptidases. *Meth. Enzymol.*, 1994; 244: 1-15.
9. Bradford M.M.: A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Ann. Biochem.*, 1976; 72: 248-254.
10. Frugoni C.: Preparación de extractos alérgicos. En: *Alergia Clínica*. Hansen K. y Werner M. – Salvat, Barcelona, 1970, p.586.
11. Irañeta S.G., Albónico J.F., Alonso A.: Proteinase and gelatinolytic activities of house-dust mite and cockroach extracts. *J. Invest. Allergol. Clin Immunol.*, 1999; 9: 235-240.
12. Laemmli U.K.: Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*, 1970; 227: 680-685.
13. Towbin H.: Electrophoretic transfer of protein from polyacrylamide gels to nitrocellulose sheets. *Proc. Natl. Acad. Sci .USA*, 1979; 76: 4350-4354.
14. Berger S.L.: An operational definition of epigenetics. *Genes Dev.*, 2009; 23: 781-783.
15. Waddington C.H.: Preliminary notes on the development of the wings in normal and mutant strains of *Drosophila*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 1939; 25: 299-307.
16. Garcia Giménez J.L.: Epigenética. La gramática del código genético. *Journal of Feelsynapsis*. ISSN 2254-3651, 2012; 4: 34-38.
17. Watt W.B.: Adaptive significance of pigment polymorphisms in *Colias* butterflies. *PNAS*, 1969; 63 (3): 767-774.
18. Nijhout H.F.: Control mechanisms of polymorphic development in insects. *BioScience*, 1999; 42: 181-192.
19. Kroon F.J.: Aromatase pathway mediates sex change in each direction. *Proceedings Biological Sciences*, 2005; 272: 1399-1405.

20. Kucharski R.: Nutritional control of reproductive status in honeybees via DNA methylation. *Science*, 2008; 319: 1827-1830.
21. Black M.P.: Reproduction in context: field testing a lab model of socially controlled sex change in *Lythrypnus dalli*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 2005; 318: 127-143.
22. Jaenisch R.: Epigenetic regulation of gene expression: how the genome integrates intrinsic and environmental signals. *Nat. Rev. Genet.*, 2003, 33 .245-254.
23. Jirtle R.: Environmental epigenomics and disease susceptibility. *Nat. Rev. Genet.*, 2007; 8 (4): 253-262.
24. Ting A.: The cancer epigenome components and functional correlates. *Genes Dev.*, 2006; 20 (23): 3215-3231.
25. Rivenbark A.G.: The use of epigenetic biomarkers for preclinical detection of hepatocellular carcinoma: potential for noninvasive screening of high-risk populations. *Clinical Cancer Research*, 2007; 13: 2309-2312.
26. Emlen D.J.: Integrating development with evolution: a case study with beetle horns. *BioScience*, 2000; 50: 403-418.
27. Mark A.: Targeting epigenetics readers in cancer. *N. Engl. J. Med.*, 2012; 367: 647-657.
28. Felsenfeld G.: Controlling the double helix. *Nature*, 2003; 241: 448-453.
29. Adcock I.M.: Epigenetics and airways disease. *Respir. Res.*, 2006; 7: 21-40.
30. Buj R.: Quantification of unmethylated Alu (QUAlu): a tool to assess global hypomethylation in routine clinical samples. *Oncotarget*, 2016: <http://dx.doi.org/10.18632/oncotarget.7233>
31. Bedregal P.: Aportes de la epigenética en la composición del desarrollo del ser humano. *Rev. Med. Chile*, 2010; 138: 366-372.
32. Rico Rosillo G.: Epigenética, medio ambiente y asma. *Revista Alergia México*, 2014; 61: 99-109.
33. Pascual M.: Epigenetic aspects of the allergic diseases. *Front. Biosci*, 2010; 2: 815-824.
34. Sircac G.: Allergic asthma biomarkers using systems approaches. *Front. Genet.*, 2014; 4: 308-320.

35. Brand S.: DNA methylation of Th1/Th2 cytokine genes affects sensitization and progress of experimental asthma. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 2012; 129: 1602-1610.
36. Abramson M.: Is allergen immunotherapy effective in asthma? A meta-analysis of randomised controlled trials. *Am.J.Resp.Crit.Care Med.*, 1995; 151: 969-974.
37. Ansari A.A.: Human immune responsiveness to *Lolium perenne* pollen allergen Lol p III (rye III) is associated with HLA-DR3 and DR5. *Human Immunol.*, 1989; 25:59-69.
38. Ansari A.A.: An investigation of human immune response to perennial ryegrass (*Lolium perenne*) pollen cytochrome c (Lol p X). *J. Allergy Clin. Immunol.*, 1987; 80: 229-234.
39. Ansari A.A.: Complete amino acid sequence of a *Lolium perenne* pollen allergen Lol p II. *J.Biol. Chem.*, 1989; 264: 11181-11188.
40. Armentia A.: Is *Lolium* pollen from an urban environment more allergenic than rural pollen? *Allergol et Immunopathol.*, 2002; 30: 218-224.
41. Blaher B.: Identification of T-cell epitopes of Lol p 9 a major allergen of ryegrass (*Lolium perenne*) pollen. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 1996; 98: 124-128.
42. Cabrera A.L.: Flora de la Provincia de Buenos Aires: Gramíneas. Colección Científica del INTA, 1970; IV (II): 1-18.
43. Cottam G.P.: Physicochemical and immunochemical characterization of allergenic proteins from rye grass (*Lolium perenne*) pollen prepared by a rapid and efficient purification method. *Biochem J.*, 1986; 234: 305-310.
44. Foucard T.: Allergen-specific IgE and IgG antibodies in pollen-allergic children given immunotherapy for 2-6 years. *Clin. Allergy*, 1978; 8: 249-255.
45. Guerra F.: Th2 lymphocytes from atopic patients treated with immunotherapy undergo rapid apoptosis after culture with specific allergens. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 2001; 107: 647-653.
46. Moingeon P.: Specific immunotherapy for common grass pollen allergies: pertinence of a five grass pollen vaccine. *Int. Arch. Allergy Immunol.*, 2008; 146 (4): 338-342.
47. Subiza F.J.: Recuento de pólenes. En: Tratado de Alergología de Pelaez Hernández A. y Davila González I.J.: Edit. Ergon, 2007; I (23): 415-424. 48. Albónico J.F., Tiraboschi I.N.: La sinusitis fúngica alér-

gica. En *Temas de Inmunología*, tomo 5, Edit. CTM, Buenos Aires, 2004, págs. 99-14.

49. Campana N.R., Alonso A.: La poliposis endonasal recidivante. En *Temas de Inmunología*, tomo 5, Edit. CTM, Buenos Aires, 2004, págs. 57-97.

50. Alonso A., Campana N.R., Albónico J.F., Mouchián K., Kaimen-Maciel I.: Aspectos inflamatorios de la poliposis endonasal recidivante (PENAR). *Prensa méd. argent.*, 2009; 96 (4): 197-205.

51. Clarke S.R.: Allergic fungal sinusitis. *J. La State Med. Soc.*, 1998; 150: (6), 248-252.

52. De Shazo R.D.: Diagnostic criteria for allergic fungal sinusitis. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 1995; 96: 24-35.

53. Folker R.J.: Treatment of allergic fungal sinusitis: a comparison trial of postoperative immunotherapy with specific fungal antigens. *Laryngoscope*, 1998; 108: 1623-1626.

54. Gourley D.: Bipolaris sinusitis. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 1990; 85: 583-591.

55. Mabry R.L.: Immunotherapy for allergic fungal sinusitis: three years' experience.

Otolaryngol. Head. Neck Surg., 1998; 119: (6): 648-651.

56. Sánchez Sánchez B.: Allergic fungal sinusitis. *Rev. Alergia Mex.*, 1999; 46 (5): 145-150.

57. Shubert M.S.: Evaluation and treatment of allergic fungal sinusitis. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 1998; 102: 387-394.

58. Alonso A., Albónico J.F., Tiraboschi I.N., Mouchián K., Pionetti C.H., Irañeta S.G., Kaimen-Maciel I.: Patogenia e inmunoterapia en la sinusitis fúngica alérgica (SAF). *Prensa méd. argent.*, 2009; 96 (7): 407-410.

59. Alonso A., Mouchián K., Irañeta S.G., Rodríguez S.R., Albónico J.F.: Utilidad de la vacunoterapia con *Bipolaris australiensis* en la sinusitis alérgica fúngica. *Prensa méd argent*, 2012; 10: 95-104.

60. Alonso A., Iovannitti C., Rodríguez S.R., Mouchián K., Albónico J.F.: Neumonitis por hipersensibilidad inducida en cobayos por *Bipolaris australiensis*. *Prensa méd argent.*, 2013; 99 (6): 426-431.

61. Alonso A., Rosetti F. A., Rodríguez S.R., Mouchián K., Albónico J.F.: IgE and IgG antibodies against *Bipolaris australiensis* (Ba) in allergic fungal sinusitis. *Clin. Microbiol.*, 2015 4: 204.<http://dx.doi.org/10.4172/2327-5073.1000204>

62. Mouchián K.: Tesis de Doctorado. Biblioteca de la Facultad de Medicina. "Aislamiento y caracterización de las fracciones antigénicas

del polen de la gramínea *Lolium perenne* y su relación con la polinosis”. Año 2011.

TABLA 1.

Valores de la IgE sérica total y específica antes y después de la inmunoterapia.

	IgE basal	IgE-RAST-basal	IgE-RAST-anti-Ba
	KU/L	anti-Ba.	después de 5 años.
		(PRU/mL)	(PRU/mL).
Pac n°			
1:	130	1,40	0,20
2:	162	0,45	0,10
3:	184	0,65	0,30
4:	220	0,60	0,40
5:	145	1,70	0,35
6:	370	1,10	0,10
7:	135	1,00	0,60

Grupo Control que no realizó vacunoterapia:

8:	600	0,90	0,90
9:	120	1,20	1,50
10:	330	0,80	1,20
11:	410	0,70	0,70
12:	280	1,50	1,30

Valor promedio de la IgE sérica total basal de la población estudiada: 230,50 KU/L con un DE \pm 115,39 KU/L.

IgE específica: grupo vacunado: antes: x: 0,985 PRU/mL con un DE \pm 0,455

PRU/mL; después de 5 años: x: 0,29 PRU/mL con un DE \pm 0,165 PRU/mL.

$p \leq 0.02$.

IgE específica: grupo no vacunado: antes: x: 1,02 PRU/mL con un DE \pm 0,327

PRU/mL ; después de 5 años: x: 1,12 PRU/mL con un DE \pm 0,318 PRU/mL. $p = 0,50$

TABLA 2

Valores de la IgG sérica específica antes y después de la inmunoterapia.

	IgG-RAST-basal	IgG-RAST-anti-Ba.
	Anti-Ba.	después de 5 años
1:	50	150
2:	44	280
3:	32	350
4:	68	190
5:	12	170
6:	24	140
7:	28	235

Grupo control que no realizó vacunoterapia:

8:	33	40
9:	100	140
10:	20	30
11:	40	50
12:	50	70

IgG-RAST-grupo vacunado: basal: $x: 36,85$ UI/ml con un $DE \pm 18,61$ UI/ml ;

A los 5 años: $x: 216,42$ UI/ml con un $DE \pm 76,34$ UI/ml ; $p \leq 0,001$.

IgG-RAST-grupo no vacunado: basal: $x: 48,6$ UI/ml con un $DE \pm 30,73$ UI/ml ;

A los 5 años: $x: 66$ UI/ml con un $DE \pm 43,93$ UI/ml ; $p = 0,50$.

LOS YACIMIENTOS MUNDIALES DE BORATOS

*Conferencia pronunciada por el Académico Correspondiente
Dr. Ricardo N. Alonso en la oportunidad de su incorporación a la
Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires,
en la sesión pública del 4 de julio de 2017*

LOS YACIMIENTOS MUNDIALES DE BORATOS

Ricardo N. Alonso

Resumen

En el planeta Tierra hay solo cuatro provincias metalogénicas mayores, de boratos continentales exógenos, que en orden de importancia son: 1) Anatolia en Turquía, 2) SW-USA (California, Nevada), 3) Andes Centrales de Sudamérica y 4) Tíbet en Asia Central. Estas provincias tienen características en común con analogías y diferencias. La génesis está relacionada con volcanismo y termalismo asociado, cuencas cerradas y clima árido. Salvo el Tíbet (plateau colisional), las demás provincias se han originado en marcos tectónicos de plateau continentales no colisionales, por subducción. Tres provincias (Anatolia, Tíbet y SW-USA) se encuentran en el hemisferio norte y una (Andes Centrales) en el hemisferio sur. La edad es Cenozoico, y principalmente Neógeno y Cuaternario. Boratos miocenos se encuentran en las provincias de Anatolia (*ca.* 18 Ma), SW-USA (*ca.* 22-6 Ma), y Andes (*ca.* 7-5 Ma). Tíbet tiene solo boratos cuaternarios, mientras que Anatolia solo tiene boratos miocenos. Existen cuatro yacimientos miocenos de tincal: uno en Anatolia (Kirka), uno en California (Boron) y dos en los Andes Centrales (Tincalayu y Loma Blanca). Kirka, Boron y Loma Blanca tienen similitudes en cuanto a la zonación química y mineralógica de los boratos, con secuencias Ca/CaNa/Na/CaNa/Ca (colemanita y/o inyoita/ulexita y/o probertita/tincal/ulexita y/o probertita/colemanita y/o inyoita). Los boratos están incluidos en secuencias volcánoclasticas lacustres, evaporíticas, de colores verdes, poco deformadas. Tincalayu (Salta) es diferente, con secuencias compuestas por halita/yeso/tincal/ulexita. El tincal es texturalmente distinto en los cuatro yacimientos: ritmitas finas (Kirka), ritmitas gruesas (Boron), masivo (Tincalayu) y evapocristales diseminados (Loma Blanca, Jujuy). Depósitos de colemanita con o sin probertita e hidroboracita están presentes en Anatolia (e.g., Emet), Death Valley, Ca. (Furnace Creek Fm.), y Sijes (Argentina). Salares boratíferos ocurren en Tíbet (ulexita y boratos magnesianos), Death Valley (ulexita, bórax), y Andes Centrales (ulexita, bórax, inyoita). También existen depósitos de géiseres boratíferos y los mejores ejemplos del mundo se encuentran en la

Puna Argentina. Comprender el origen, yacencia y génesis de los boratos en los diferentes ambientes geodinámicos resulta clave para la prospección de nuevos yacimientos soterrados. Los boratos son sales solubles que desaparecen de la superficie por meteorización. Eventualmente un residuo de ulexita, el más estable y ampliamente distribuido de las especies de boratos, puede denunciar la proximidad de un cuerpo profundo. Los depósitos neógenos de boratos aparecen adosados a fallas o bien están soterrados por aluviones o materiales volcánicos (ignimbritas, coladas, tobas). La extensión de esas rocas en los Andes Centrales y la fácil lixiviación de los boratos en superficie, juegan a favor de la potencialidad de cuerpos ocultos interestratificados en las secuencias sedimentarias neógenas. Entre las pautas a tener en cuenta en la prospección se tiene el marco espacial de la Provincia Boratífera Centroandina, el “timing” de generación boratífera cuyo clímax se encuentra en (6 ± 1 Ma), facies lacustres, secuencias volcánicas, evaporitas asociadas (yeso, halita), zonación de evaporitas, calizas y brechamiento de calizas, travertinos, ulexita secundaria y anomalías geoquímicas de arsénico, litio y estroncio, entre otros. Se da a conocer en este trabajo las guías básicas para la búsqueda de depósitos de boratos en los Andes Centrales, así como la potencialidad de la región para nuevos descubrimientos. En igual sentido, las claves de prospección son útiles para otras evaporitas fósiles tal el caso de sales de alta hidratación como sulfato de sodio o carbonato de sodio.

Palabras clave: boratos, provincias boratíferas, evaporitas, Andes Centrales, prospección.

Abstract

Neogene borate deposits of the world and keys for their prospection in the Central Andes. There are four main metallogenic borate provinces, with exogenous deposits of continental environments, recognized in global scale. They are Anatolia (Turkey), California (USA), Central Andes (South America) and Tibet (Central Asia). These provinces have several common characteristics and some differences. Generally, the origin of the borate deposits is associated to Cenozoic volcanism, thermal spring activity, endorheic basins and arid climate. With the exception of the Tibet collisional plateau, the other provinces were generated in a tectonic framework of non-collisional continental plateaus characterized by plate subduction. The age of the borates is Cenozoic, principally, Miocene and Quaternary. Miocene borate deposits are present in Anatolia (*ca.* 18 Ma), California (*ca.* 22-6 Ma) and the Andes (*ca.* 7-5 Ma). Tibet has only Quaternary borate deposits and Anatolia only Miocene borate deposits. Four main tinal deposits are known in the world: one in Anatolia (Kirka), another in Cali-

fornia (Boron), and two in the Andes (Tincalayu and Loma Blanca). Kirka, Boron and Loma Blanca have similarities in the chemical and mineralogical composition of the borate minerals with sequences Ca/CaNa/Na/CaNa/Ca (colemanite and/or inyoite - ulexite - tincal - ulexite - colemanite and/or inyoite). Borate minerals are included in greenish volcanoclastic lacustrine evaporitic sequences, with scarce tectonic deformation. On the other side, Tincalayu looks different, with evaporites included in red beds, with disharmonic deformation, and a lithologic sequence composed from base to top of halite/gypsum/tincal/ulexite. Tincal textures are different in these four deposits: chemical fine varves (mm) in Kirka, chemical thick varves (cm) in Boron, massive (m) in Tincalayu, and disseminated evapocrystals (mm to cm) in Loma Blanca. Colemanite deposits with or without probertite and hydroboracite are present in Anatolia (e.g., Emet), Death Valley, Ca. (Furnace Creek Fm.), and Sijes (Argentina). Quaternary borates are present in salares (Andes) and playa-lakes and salt pans (USA-Tibet). Deposits in California and the Andes are made by calcium and calcium sodium borates (ulexite, tincal, inyoite), and in Tibet (ulexite and Mg-borates). Thermal springs and geysers, with related borate deposits, are common in the Central Andes. The four metallogenic provinces described here contain the most important borate reserves in the world. The understanding of the space-time distribution, occurrence and genesis of borates in the different geodynamical settings is a key for the prospection of new deposits. Borates are soluble salts that are strongly weathered at the surface. This paper deals with the indicators for borate prospection in the Central Andes, as well as for potential new discoveries in Neogene rocks. I present some of the most important clues for borate exploration in the Puna region and by extension in the Central Andes Borate Province. Up to the present time, six borate-bearing basins have been discovered in the Argentine Puna: three in Jujuy province (Morro Blanco, Loma Blanca and Cauchari), two in Salta province (Sijes and Tincalayu) and one in Catamarca province (Antofalla). Volcanic rocks and alluvium deposits have covered large surfaces with buried Neogene formations. Both, borate solubility and extensive volcanic and sedimentary formations suggest the presence of hidden deposits. In the target definition, I use several parameters such as space location (Central Andean Borate Province), timing of borate formation (Neogene, 6 ± 1 Ma), lacustrine facies, volcanoclastic sequences, associated evaporites (gypsum, halite), evaporite zonation (*bull-eye* pattern), limestone and limestone brecciation, travertines, secondary ulexite, and geochemical anomalies of As, Li and Sr. In the same sense, prospection clues are useful to look for other soluble evaporites such as sodium sulphate or sodium carbonate.

Key words: borate, world borate provinces, evaporites, central Andes, prospection

Introducción

Los boratos son las sales del ácido bórico con la unión de metales. Conforman la clase VI de la sistemática de Strunz (1997), Strunz y Nickel (2001). Hay boratos endógenos formados por metasomatismo en skarns, greisens o como turmalinitas. Allí los boratos se encuentran formando especies minerales junto a elementos como Fe, Mn, Sn, Be, entre otros. Los boratos exógenos son marinos o continentales. Los marinos son especialmente boratos magnesianos que se forman en las últimas etapas de la evaporación de una cuenca marina restringida una vez que han precipitado los carbonatos, sulfatos y cloruros (ejemplo Zechstein en Alemania). Los boratos de importancia económica son sales exóticas y exógenas asociadas con otras evaporitas que tienen una edad entre el Mioceno inferior y la actualidad. Las especies minerales dominantes son boratos hidratados de Na (bórax o tincal, kernita, tincalconita), Ca-Na (ulexita, probertita), Ca (colemanita), Mg (kurnakovita, inderita) o Ca-Mg (hidroboracita). Los depósitos son escasos y se encuentran restringidos a unas pocas provincias metalogénicas: Provincia Boratífera Turca o de Anatolia, Provincia Boratífera Norteamericana, Californiana o del SW de Estados Unidos, Provincia Boratífera Tibetana y Provincia Boratífera Centroandina. Salvo el Tíbet, en todas las demás comarcas se conocen boratos depositados en tiempos neógenos. Al presente, en los Andes Centrales se han descubierto boratos neógenos únicamente en la Puna Argentina. Los boratos constituyen el ítem de explotación continua más longevo, especialmente en la Puna Argentina, donde las primeras faenas mineras se remontan a la década de 1870. Esta región y otras de afloramientos neógenos de Bolivia, Chile y Perú siguen siendo promisorias desde un punto de vista prospectivo. En este trabajo se destacan particularmente las claves para la prospección de boratos neógenos y evaporitas asociadas de interés económico así como también algunas de las regiones con mayor potencialidad en el marco del edificio andino. El interés suscitado en las salmueras de litio ha desplazado en los últimos años los trabajos en el rubro boratífero. El uso de los boratos se encuentra reflejado en cientos de aplicaciones de la vida moderna, entre las cuales se destacan los vidrios, cerámica, farmacéutica, jabones, detergentes, aplicaciones agrícolas, fibras de vidrio, y otros. El principal productor mundial es Estados Unidos seguido por Turquía y en tercer lugar los países de los Andes Centrales de Perú, Bolivia, Chile y Argentina. Si bien los depósitos más grandes están en Turquía, el mayor yacimiento en explotación sigue siendo Boron (California).

Antecedentes

La bibliografía sobre boratos es abundante pero solo se conocen unos pocos trabajos de síntesis (e.g., Watanebe, 1964; Aristarain y Hurlbut, 1972; Alonso, 1986; Kistler y Helvacı, 1994; Barker y Lefond, 1995; Grew y Anovita, 1996; Smith y Medrano, 1996; Garrett, 1998; Helvacı *et al.*, 2012). En la última década se han realizado además numerosos trabajos sobre los aspectos mayores de los Andes Centrales, desde el punto de vista de la evolución del orógeno y su volcanismo asociado. Entre ellos pueden consultarse a Coira *et al.* (1982), Jordan *et al.*, (1983 a, b), Schawb (1985), Sureda *et al.* (1986), Alonso y Viramonte (1987), Isacks (1988), Kay *et al.*, (1995), Allmendinger *et al.* (1997), Strecker *et al.* (2007). El tema de los boratos desde el punto de vista mineralógico ha sido abordado principalmente por Aristarain (1992, y trabajos allí citados), Sureda (1991); y la geología de los depósitos por Alonso (1986, 1999) y Alonso *et al.* (2016 y trabajos allí citados).

Provincia Boratífera de Anatolia (Turquía)

Contiene los mayores depósitos de boratos del mundo. Solo se presentan boratos de edad Neógeno, mientras que los salares están ausentes dado el clima mediterráneo de la región. La provincia boratífera se encuentra hacia el noroeste de Anatolia. La región está enmarcada por los montes Póntides en el norte (sobre el Mar Negro) y los montes Táurides en el sur (sobre el Mar Mediterráneo). Durante el Mioceno inferior (entre 19 y 17 Ma), la región de Anatolia albergó lagos en un ambiente volcánico activo con aportes de aguas termales ricas en boro que lograron precipitar ingentes cantidades de boratos sódicos (tincal), calco-sódicos (ulexita) y cálcicos (colemanita). Las secuencias que albergan secciones boratíferas son de naturaleza volcanoclástica, lacustres, verdosas, con importantes intercalaciones de travertinos en base y techo. Las evaporitas convencionales, halita y yeso, están ausentes; salvo en un depósito con capas de yeso (Sultancahir). Los yacimientos más notables son Kirka, Emet, Bigadic y Kestelek. Kirka es el depósito más grande del mundo de boratos de sodio. La secuencia boratífera muestra una zonación química y mineralógica con el siguiente orden de base a techo: colemanita (Ca), ulexita (Ca-Na), tincal (Na), ulexita (Ca-Na), colemanita (Ca). El tincal se presenta en ritmitas finas milimétricas formadas por capas de tincal separadas por una película de arcillas hectoríticas (Li). Emet es el yacimiento más grande de colemanita. La secuencia es similar a la de Kirka pero sin la facies boratada sódica. El mineral dominante es colemanita que está acompañada por abundantes sulfuros de arsénico (rejalgár, oropimente). La colemanita ocurre en forma nodular donde los nódulos alcanzan desde pocos centímetros hasta un metro

de diámetro. El interior de los nódulos muestra un crecimiento esferulítico en capas catafilares separadas por niveles de rejalar. Lucen similares al crecimiento de los anillos de los árboles. Las principales referencias sobre los boratos de Turquía corresponden a Helvacı (1977, 1978, 1984, 1994, 1995), Kistler y Helvacı (1994), Palmer y Helvacı (1995, 1997), Helvacı y Alonso (2000), Helvacı y Orti (1998, 2004), Helvacı et al (2012).

Provincia boratífera Norteamericana

Los depósitos de boratos en América del Norte se encuentran en el SW de los Estados Unidos (California, Nevada) y norte de México (Sonora). Forman parte de la provincia morfotectónica del “Basin and Range”, un área extensional al nivel del mar. Se conocen depósitos neógenos y cuaternarios. Los neógenos tienen rangos de edades entre 24 y 6 Ma, estando los más antiguos en el norte de México en el desierto de Sonora (Tubutama, Magdalena). Los cuaternarios corresponden a playas, playas-lake o salinas (salt pan), donde el mayor ejemplo es el Valle de la Muerte (Death Valley, Harmony Borax). El principal depósito Neógeno es Boron (o Kramer) en el desierto de Mojave. Se trata de un yacimiento cuyo “Open Pit” es la mayor explotación y principal productor de boratos a nivel mundial (US Borax). La columna estratigráfica está formada por una colada basáltica (F. Saddleback) en la base, sobre la que se apoya una sección volcániclastica, lacustre, boratífera, verdosa, con una edad de 18 Ma, integrada de base a techo por colemanita/ulexita/tincal-kernita/ulexita/colemanita. El bórax se presenta en ritmitas centimétricas y se formó en un lago alcalino poco profundo como lo demuestra la presencia de icnitas de aves (Anatidae). En discordancia se apoyan areniscas arcósicas de edad NALMA Hemigfordiano (Mioceno superior). En los laterales del Death Valley se encuentra la Formación Furnace Creek, de 6 Ma, que alberga una sección boratífera formada principalmente por facies boratadas cálcicas y calco-sódicas (colemanita, probertita y ulexita). Actualmente es un parque nacional. Los depósitos históricos de boratos son Ryan, Sigma, White Monster, Cerro Blanco, Widow, y fuera del valle, Billie, Terry, Shoshone, Amargosa, Three Kids, entre otros. En Nevada se encuentra Anniversary, con una secuencia lacustre acompañada de travertinos que conservan las paleo bocas termales y abundantes pisadas de aves. La mineralización dominante allí es colemanita. Referencias sobre los depósitos norteamericanos corresponden a Kistler y Smith (1983), Smith (1985), Barker y Barker (1985), Barker y Lefond (1985), Alonso (1986), Kistler y Helvacı (1994), Smith y Medrano (1996), Garret (1998), Tanner (2002), Helvacı *et al.* (2012), entre otros.

Provincia boratífera Tibetana

La provincia boratífera del Tíbet se encuentran en un marco geodinámico completamente diferente a todas las demás. El alto Plateau del Tíbet es una consecuencia de la colisión de dos placas continentales: India y Asia. Con alturas de 4 a 5 km sobre el nivel del mar, alberga salares boratíferos magnesianos, formados por el aporte de aguas termales y la evaporación en ambiente árido. No se conocen depósitos neógenos. Los salares albergan especialmente ulexita y boratos de magnesio, eventualmente tincal, y las salmueras tienen contenidos en litio. Las principales referencias corresponden a Zheng Mianping (1989), Sun Dapeng (1990), Sun Dapeng, y Li Bingxiao (1993), Kistler y Helvacı (1994), Garrett (1998), Zheng Mianping *et al.* (2005), Helvacı *et al.* (2012).

Provincia boratífera Centroandina

La “Provincia Boratífera Centroandina” (o Sudamericana) se encuentra localizada entre la Cordillera de la Costa en Chile y el borde oriental del Altiplano-Puna. Comprende depósitos de boratos neógenos y cuaternarios, formados en los últimos 7 Ma. Los boratos neógenos yacen en serranías sobre el flanco de algunos salares mayores como Antofalla, Hombre Muerto (Tincalayu), Pastos Grandes (Sijes) y Cauchari, o bien en depocentros aislados (Loma Blanca, Morro Blanco). Todos ellos responden a secuencias volcánoclasticas, lacustres, evaporíticas, formadas en un ambiente de volcanismo activo, cuencas cerradas, termalismo hídrico y clima árido. Los minerales dominantes son bórax o tincal (Tincalayu, Loma Blanca), hidroboracita y colemanita (Sijes), inyoita (Sijes, Loma Blanca). Ulexita está presente en todos los depósitos neógenos y cuaternarios. Los boratos cuaternarios se han formado en salares activos al menos desde el Pleistoceno medio hasta la actualidad. Los depósitos cuaternarios más antiguos corresponden a la Formación Blanca Lila (0,3 Ma) en el salar de Pastos Grandes con presencia de inyoita y ulexita. Los demás depósitos de boratos en salares se han estado formando al menos en los últimos 100 ka. Las especies boratíferas en salares corresponden mayormente a ulexita de amplia distribución y en menor medida a bórax o tincal (Cauchari, Turi Lari, Lina Lari) e inyoita (Laguna Salinas, Perú; Lagunita, Jujuy). También tiene importancia la presencia de géiseres y manantiales boratíferos, activos y extinguidos, que han derramado soluciones boratíferas (Chillicolpa, Tacna, Perú; Arituzar, Jujuy, Antuco, Salta). Para mayor referencia véase Alonso y Viramonte (1985), Alonso (1986), Alonso *et al.* (1985, 1987, 1990), Alonso y Viramonte (1996); Alonso *et al.* (2016) y los trabajos allí citados.

Modelo de formación de los boratos

El modelo de formación de los boratos andinos fue desarrollado por Alonso (1986, 1998) y Alonso y Viramonte (1993). Se sostiene que la concentración de boro para dar lugar a depósitos y yacimientos de interés económico está relacionada con la concurrencia de varios factores asociados como son: 1) volcanismo activo; 2) cuencas cerradas; 3) clima árido; 4) fuentes termales. El segmento centroandino contiene todos estos elementos. Por un lado, el arco volcánico principal que en algunos tramos sirve de divisoria a los países de la región. De dicho arco, nacen cadenas transversales que se dirigen hacia el Este y que están claramente identificadas en la Puna argentina. El *plateau* altoandino, está cerrado como una sola gran cuenca precisamente entre el arco volcánico principal y una cadena tectónica que lo acompaña paralelamente en su flanco oriental. Esta cuenca altiplánica puneña altoandina es de primer orden y está a su vez dividida en otras cuencas menores que se endorreizan ya sea por las cadenas volcánicas transversales, volcanes saltuarios o bloques tectónicos elevados internos que generan cuencas endorreicas de segundo, tercero y cuarto orden. El clima es propio de una región a más de 3700 m.s.n.m., que se encuentra limitada por una barrera orográfica que frena la entrada de los vientos húmedos, más precisamente los vientos húmedos atlánticos. Los vientos descargan gran parte de su humedad en las montañas orientales y pasan secos a la región altoandina que se convierte así en un desierto a la sombra de las lluvias. Las precipitaciones pluviales y nivales, alcanzan para generar una semiaridez con agua suficiente para alimentar fuentes termales y cuerpos de tipo “playa-lake”. Las fuentes termales ubicadas en los bordes de los salares o en quebradas de los bloques montañosos laterales han sido las encargadas de transportar el boro, dando incluso lugar a ejemplos espectaculares de manantiales boratíferos (Coyahuaima, Arituzar Alumbrio, etcétera) incluso en algunos casos activos como ocurre con la fuente termal de Antuco (Olacapato, Salta) o el géiser de Chilicolpa (Tacna, Perú) (Muessig, 1966; Alonso y Viramonte, 1985a; Alonso, 1986; Alonso, 1999).

Edad de formación de los boratos

No existe todavía una cronología detallada que incorpore a todas las manifestaciones de boratos conocidas. Sin embargo se puede decir que los boratos se han formado en dos periodos principales: 1) Durante el Mioceno superior entre 7 y 5 Ma., y 2) Durante el Cuaternario (< 10 ka al presente). Se conocen boratos pleistocenos más antiguos como las terrazas del salar de Pastos Grandes datadas en 300 ka o las de la península de Los Negros en el salar del Hombre Muerto, cuyos sedimentos se apoyan sobre una ignimbrita de 2 Ma. Lo importante es reconocer que hay dos pulsos principales de formación boratífera y que se encuentran acotados en 6 ± 1 Ma y en

<10 ka. El primer pulso da lugar a la tipología de formación de los boratos interestratificados en rocas neógenas y el segundo a los boratos de salares (Alonso *et al.*, 1989; Alonso y Ruiz, 1997, Vandervoort *et al.*, 1992, 1995).

El volcanismo al tiempo de la generación de los boratos

El primer pulso boratífero correspondería a la tercera etapa de volcanismo identificada por Allmendinger *et al.* (1997). De acuerdo con esos autores el Mioceno tardío (12-5 Ma) marca la iniciación de un intenso y voluminoso periodo de erupciones ignimbríticas que duraron hasta el Plioceno tardío (3-2 Ma). Extensos flujos de ignimbritas fueron erupcionados desde los centros inmediatamente detrás del arco frontal y a lo largo de las cadenas transversales de rumbo WNW-ESE que atraviesan el plateau Altiplano-Puna. Las coladas de retroarco en el norte de la Puna y sur del Altiplano se apoyan sobre la ampliamente reconocida superficie San Juan de Oro, la cual es posterior a la deformación miocena en la parte oriental del plateau (Sempere *et al.* 1990). Particularmente espectaculares son los centros gigantescos entre los 21.5° y 23°S extendidos a través del plateau sobre una región volcánicamente tranquila del Mioceno temprano (Coira *et al.* 1993, de Silva 1989). De Silva (1989) asignó a estos centros al también llamado Complejo Volcánico Altiplano-Puna (APVC). Kay *et al.* (1995) sugirieron que la erupción de esos centros se correlaciona con un marcado empinamiento de la zona de subducción en la Puna septentrional y el Altiplano austral, análogo a la “ignimbrite flare-up” del oeste de los Estados Unidos. La adición magmática asociada con tal intenso volcanismo en esta región podría ayudar a explicar el extremo engrosamiento cortical inferido por los estudios geofísicos de Zandt *et al.* (1994). Gigantescas ignimbritas del Mioceno tardío-Plioceno fueron también erupcionadas fuera del APVC. Las más importantes fueron las erupciones de 8-6.5 Ma provenientes del Altiplano oriental y del Oeste de la Cordillera Oriental, así como las erupciones tempranas de la caldera del Cerro Galán (Sparks *et al.* 1985) en el retroarco de la Puna austral cerca de los 26°S. Complejos de calderas y estrato-volcánicos de retroarco también entraron en erupción durante ese tiempo (Coira *et al.* 1993). El segundo pulso boratífero correspondería a la cuarta etapa de volcanismo identificada por Allmendinger *et al.* (1997). Sostienen esos autores que el periodo más joven del magmatismo del plateau (0-3 Ma) está dominado por complejos dómicos-estratovolcánicos de composición andesítica a dacítica y en menor grado por pequeñas tobas riódacíticas en el arco volcánico de la Cordillera Occidental, así como pequeños conos monogénicos máficos y coladas de fisura en el retroarco. Las más grandes coladas máficas, las cuales tienen un quimismo de tipo intraplaca, están concentradas sobre la moderna zona de silencio sísmico en la placa subductada mientras que las coladas medianas que son calcoalcalinas

ricas en potasio se hallan principalmente entre los 26° y 27°S y desde alrededor de 25° a 23°S. Pequeñas coladas shoshoníticas ocurren próximas al Lineamiento Calama-Olacapato-El Toro a los 24°S y en el Altiplano. El único gran estratovolcán cuaternario de retroarco es el Cerro Tuzgle (dacítico a basáltico andesítico) en la parte más oriental de la Puna a los 24°S (Coira y Kay 1993), y la única gran ignimbrita es la del cerro Galán (Plioceno tardío) de 1000 km³, en la Puna austral (Sparks *et al.* 1985). El volumen de material volcánico Cuaternario es mucho menor que aquel proveniente de los centros de edad Mioceno-Plioceno.

Principales depósitos y manifestaciones neógenas

Depósitos del Mioceno

Tincalayu

Se ubica en una península del interior del salar del Hombre Muerto en la provincia de Salta. Pertenece a los yacimientos de boratos de sodio. Se trata de un depósito de tincal que se apoya sobre un basamento de sal de roca y está cubierto por sedimentitas pelíticas rojas. Todo el conjunto está deformado disarmónicamente. Es el único yacimiento de tincal de los cuatro que se conocen en el mundo que está relacionado con halita y yeso. Existen facies de yeso-anhidrita hacia el Este que serían cambios laterales del tincal. La datación de una toba extraída en el cuerpo de tincal dio una edad de 5.86 ± 0.14 Ma. Estaría asociado a la evolución del volcán Ratonés, un complejo estrato-volcánico mioceno muy erosionado que se encuentra algunos kilómetros al noreste. Coladas de basalto pleistocenas lo cubren en su flanco occidental. Tiene una mineralogía compleja donde se han descrito 17 especies de boratos (Aristarain, 1991, 1993; Aristarain y Rossetto, 1993). Se explota mediante un open-pit. Sus reservas eran de 700.000 toneladas de anhídrido bórico en la década de 1980 (Alonso y González Barry, 1989; Alonso *et al.*, 2016).

Loma Blanca

Loma Blanca es un depósito de boratos, compuesto principalmente por inyoita, ulexita y tincal, de edad Mioceno superior, localizado en la Puna de Jujuy (departamento Susques). Se encuentra ubicado a unos 10 km al sudoeste del pueblo de Coranzulí. Sus coordenadas geográficas aproximadas son: 23° 03' S y 66° 27' Oeste, y su altura es de unos 4.150 m.s.n.m. Las capas de boratos están intercaladas en sedimentitas que se correlacionan cronológicamente con la Fm. Sijes, la cual es la unidad litoestratigráfica portadora de boratos en la Puna. La secuencia boratífera se presenta en facies lacustres de tufitas finas, verdes a grisáceas, de unos

30 m de espesor. En ellas ocurren unas 10 capas de boratos de 1 a 3 m de potencia. Los minerales de boratos (inyoita, ulexita, tincal, teruggita, colemanita), aparecen como nódulos o cristales crecidos singenéticamente en el depósito fangolítico. Una toba en la base de la secuencia con boratos arrojó una edad KAr de 6.99 Ma. Las facies lacustres se extienden unos 2 km y luego gradúan lateralmente a facies fluviales. Puede reconocerse en el depósito una zonación mineralógica vertical con el siguiente orden: inyoita-ulexita-tincal-ulexita-inyoita. En superficie los boratos están reemplazados por calcita pudiendo reconocerse pseudomorfos holoédricos de calcita según tincal. El estudio sobre el origen del depósito revela un cuerpo salino evaporítico, formado en el Mioceno superior, en un clima árido con volcanismo activo próximo (Coyahuaima-Coranzulí). Fuentes termales con aguas ricas en boro alimentaron una depresión fangosa sometida a fuerte evaporación lo que permitió el crecimiento de los cristales. Depósitos actuales similares corresponden a los salares Turi Lari, Lina Lari y Cauchari. Sobre la base de unos 5.000 m de sondajes se calcularon reservas globales de boratos del orden de los 20 millones de toneladas con una ley de 15% de anhídrido bórico. Se explota a cielo abierto (Alonso *et al.*, 1988 a, b; 2015; 2016).

Sijes

Se ubica en la Puna de Salta, en el interior de la depresión del salar de Pastos Grandes. Se trata de un distrito con varios depósitos y manifestaciones, que afloran a lo largo de una sierra de 30 km de longitud y que representa la mayor acumulación de boratos neógenos de América del Sur. Se presentan dos formaciones estratigráficas con numerosos miembros y que cubren un lapso cronológico entre aprox. 7 y 5 millones de años. La más antigua es la Fm. Pozuelos, formada mayormente por halita y que en su parte superior presenta niveles de ulexita e inyoita designados como Miembro El Zorro (Salim, 1997). Luego le sigue la Fm. Sijes que consta de cuatro miembros, designados en orden cronológico como: M. Ona (colemanita, ulexita, inyoita); M. Monte Amarillo (hidroboracita, inyoita); M. Monte Verde (colemanita, inyoita) y M. Esperanza (colemanita, hidroboracita) (Alonso, 1986; Rojas y Alonso, 1998 a,b). Las minas más importantes del distrito y que tienen explotaciones sistemáticas son las de Monte Amarillo, Monte Azul, Monte Verde, Santa Rosa, Esperanza (Borax Argentina S.A.) y Sol de Mañana (Ulex S.A.). Sus reservas se encuentran en el orden de las 7.500.000 de toneladas de anhídrido bórico. Una síntesis de este distrito corresponde a Alonso y González Barry (1990) y Alonso *et al.* (2016).

Conclusiones

1) Los boratos son sales del ácido bórico, mayormente hidratados, que forman especies por la unión con elementos alcalinos o alcalino-térreos, especialmente Na, Ca y Mg. Se clasifican en endógenos y exógenos. Los exógenos en marinos y continentales. Estos últimos constituyen los depósitos minerales de importancia geológica y económica a escala global.

2) Los boratos son sales exóticas que requieren de un marco tectono-volcánico y climático especial para su generación. Hay cuatro provincias boratíferas mundiales de boratos continentales exógenos a saber: Anatolia (Turquía), Tíbet, Norteamericana (USA, México) y Centroandina (Perú, Bolivia, Chile, Argentina). A excepción del Tíbet, las demás provincias tienen boratos neógenos. A excepción de Anatolia todas las demás provincias tienen boratos en salares o playa-lakes.

3) El *timing* de generación de boratos es Mioceno inferior a la actualidad. Los depósitos más antiguos se encuentran en el sur de Estados Unidos y norte de México con edades entre 22 y 24 Ma. En Estados Unidos, Tíbet y Andes Centrales hay fuentes termales ricas en boro que están depositando aguas boratadas en la actualidad.

4) Al presente hay dos tipos principales de boratos en la Puna Argentina que son: a) boratos en rocas neógenas y b) boratos en salares.

5) Las mayores reservas se encuentran en los boratos interestratificados en rocas neógenas de los cuales los principales yacimientos son: a) Tincalayu; b) Sijes y c) Loma Blanca. Estos tres depósitos en conjunto superan las 50 millones de toneladas de boratos.

6) El yacimiento de Loma Blanca fue descubierto en la década de 1980 (1984) y desarrollado en la década siguiente. Las perforaciones demostraron la presencia de 20 millones de toneladas de tincal, ulexita e inyoita en un depocentro de unos 700 m de diámetro con espesores máximos mineralizados de 50 m. Situaciones similares, esto es depocentros miocenos formados en un ambiente volcanoclástico lacustre-evaporítico se conocen en otros lugares de la Puna y la mayoría aún no han sido perforados. La presencia potencial de otros yacimientos neógenos de boratos en la Puna argentina surge a partir de evidencias directas e indirectas.

7) El modelo de formación de los boratos establecidos para la Puna Argentina está relacionado con cuencas cerradas, clima árido, volcanismo y fuentes termales. Las claves o guías para la prospección tienen que ver con la ubicación geográfica dentro de la Provincia Boratífera Centroandina; la presencia de rocas de una edad adecuada (5 a 7 millones de años en la Puna Argentina; quizás un poco más antiguas en los Andes bolivianos y peruanos); facies lacustres, evaporitas, tobas, travertinos y eventualmente ulexita singenética o epigenética.

8) El modelo es válido para la Puna Argentina. Para el resto de los Andes Centrales, deben considerarse las cuencas neógenas que cumplan las condiciones de los parámetros prospectivos señalados.

9) Los salares eran hasta la década de 2000 prácticamente desconocidos en su tercera dimensión. Sus recursos de boro en salmueras alcanzan cifras muy importantes. En las últimas décadas se ha realizado geofísica (sísmica, geoelectrica, magnetotelúrica) y perforaciones profundas en muchos de los salares en busca de acuíferos portadores de salmueras de litio. Esto permitió un mejor conocimiento de la tercera dimensión de algunos salares importantes (ej., Hombre Muerto, Diablillos, Ratones, Centenario, Pastos Grandes, Pozuelos, Rincón, Arizaro, Salinas Grandes, Guayatayoc, Olaroz y Cauchari, entre otros).

10) El marco metalogénico con una herencia marcada desde el Neógeno a la actualidad, permite inferir la presencia potencial de evaporitas neógenas Na-sulfatíferas y Na-carbonatíferas, tal como ocurre en los salares actuales.

Agradecimientos

El presente trabajo se realizó sobre la base de la conferencia brindada por el autor el 4 de julio de 2017 en el marco de su incorporación como Académico Correspondiente Argentino a la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires. Deseo agradecer especialmente al Dr. Alberto Riccardi por la presentación realizada, su acompañamiento en todas las etapas formales y la sugerencia de la temática a desarrollar. En idéntico sentido al Ing. Juan Carlos Ferreri (Académico Presidente) y Dr. Fausto T. Gratton (Académico prosecretario). También deseo agradecer a quienes me acompañaron en estas investigaciones a lo largo de los años, en especial Dra. Teresa Jordan, Dr. Cahit Helvacı, Dr. Lorenzo Aristarain (+), Dr. Víctor A. Ramos, Dr. Manfred Strecker, Dr. José Viramonte, Dr. Ricardo Sureda, Dra. Teresita Ruiz, Geól. Alicia Quiroga, Dra. Simone Kaseman, Dra. Linda Godfrey, Dr. Tim Lowenstein, Geól. Donald Robertson, Dr. Carlos Sorrentino, Geól. César González Barry, Geól. Walter Rojas, Geól. Mauro de la Hoz, así como también a los numerosos tesisas que hicieron sus tesis sobre el tema de los boratos bajo mi dirección. El presente trabajo se enmarca en los proyectos de investigación que el suscrito desarrolla en el CONICET, en el CIUNSa y en el INSUGEO-CEGA.

Bibliografía y trabajos citados

Allmendinger, R., Jordan, T., Kay, S. y Isacks, B., 1997. The evolution of the Altiplano-Puna plateau of the Central Andes. *Annual Reviews of Earth and Planetary Sciences*, 25:139-174.

- Alonso, R.N., 1986. Ocurrencia, posición estratigráfica y génesis de los depósitos de boratos de la Puna Argentina. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Salta, 196 p. Salta.
- Alonso, R.N., 1987a. Bórax (tincal) en la Puna Argentina. X Congreso Geológico Argentino. Actas II: 161164. Tucumán
- Alonso, R.N., 1987b. Valoración icnoavifaunística de ambientes boratíferos. IV Congreso Latinoamericano de Paleontología, Tomo I: 586597. Santa Cruz de la Sierra
- Alonso, R.N., 1988. Los boratos de salares en Argentina. Asociación Argentina de Geólogos Economistas, Revista, 6(6):1122. Buenos Aires.
- Alonso, R.N., 1990. Distribución de facies en depósitos de boratos neógenos de Argentina. Tercera Reunión Argentina de Sedimentología, Actas, p.712, San Juan.
- Alonso, R.N., 1991. Evaporitas Neógenas de los Andes Centrales. Capítulo 5 del libro “Génesis de formaciones evaporíticas: modelos andinos e ibéricos”. Coordinador: Dr. J.J. PueyoMur. Universidad de Barcelona, capítulo 5, p.p. 267332. ISBN 8478756663, Barcelona.
- Alonso, R.N., 1992a. Geología de la mina Monte Verde (colemanita, inyoita), Salta, República Argentina. IV Congreso Nacional y I Congreso Latinoamericano de Geología Económica, Actas, pp. 215225. Córdoba.
- Alonso, R.N., 1992b. Sedimentología evaporítica en la Puna. IV Jornadas Argentinas de Sedimentología, Actas, Tomo II, pp. 916, La Plata.
- Alonso, R.N., 1992c. Estratigrafía del Cenozoico de la Cuenca de Pastos Grandes (Puna salteña) con énfasis en la Fm. Sijes y sus boratos. Asociación Geológica Argentina, Revista, 47(2):189199. Buenos Aires.
- Alonso, R.N. 1995. Diccionario minero. Con más de 2.500 voces del habla de los mineros de Iberoamérica. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), 263 p. Madrid.
- Alonso, R.N., 1996. El yacimiento boratífero de Laguna Salinas, Perú. XIII Congreso Geológico Argentino. Actas, Vol. III, pp. 297308. Buenos Aires.
- Alonso R.N., 1998. Los Boratos de la Puna. Edición Cámara de la Minería de Salta. 196 pp. Salta.
- Alonso, R.N., 1999a. El Terciario de la Puna salteña. Relatorio. XIV Congreso Geológico Argentino. Tomo I: 311-316. Salta.
- Alonso, R.N., 1999b. An Active Boratiferous Geyser in the Andes of Peru. American Geophysical Union, Fall Meeting, Tectonophysics, N° 6096. San Francisco.
- Alonso, R.N., 2012. Icnitas de aves en depósitos de boratos y su contribución a la reconstrucción paleoambiental. Volumen Especial 70°

Aniversario Dr. Alberto Riccardi. Revue de Paléobiologie (ISSN: 0253-6730 printed, 1661-5468 on-line). Vol. spéc. 11: 429-445. Genève.

Alonso, R.N. y Argañaraz, R., 1990. Minería y Beneficio de los Boratos de Argentina. IV Jornadas Argentinas de Ingeniería de Minas, Tomo I, p.145156. Jujuy

Alonso, R.N. y Chávez, I., 1990. Explotación y beneficio del yacimiento de boratos Loma Blanca, Jujuy. IV Jornadas Argentinas de Ingeniería de Minas, Tomo I, p.137143. Jujuy.

Alonso, R.N. y GonzalezBarry, C., 1989. Geología del yacimiento de bórax Tincalayu (Salta). III Congreso Nacional de Geología Económica, Tomo III, p.2136. Olavarría, Buenos Aires.

Alonso, R.N. y GonzalezBarry, C., 1990. Geología y distribución de los depósitos de boratos del distrito minero Sijes, Salta. IV Jornadas Argentinas de Ingeniería de Minas, Tomo II, pp. 5564. Jujuy.

Alonso, R.N. y Gutiérrez, R., 1984. Zonación de ulexita en los salares de la Puna Argentina. Asociación Geológica Argentina, Revista, 39(12):5257. Buenos Aires

Alonso, R.N. y Helvacı, C., 1988. Mining and Concentration of Borates in Argentina. AYTEKIN, YAVUZ (Ed.). Proc. of the II Intern. Mineral Processing Symp., p. 551558. Izmir, Turquía.

Alonso, R.N. y Menegatti, N., 1990. La Formación Blanca Lila (Pleistoceno) y sus depósitos de boratos (Puna Argentina). XI Congreso Geológico Argentino, Tomo I, pp. 295298. San Juan.

Alonso, R.N. y Robertson, D.B., 1991. Kernite: Is It Primary in Neogene Sodium Borate Deposits? Suggestive Evidence from Sodium Borate Ore Bodies. Geological Society of America, Abstract with Programs, p. A465. San Diego, California.

Alonso, R.N. y D.B. Robertson, 1992. La génesis de kernita en los yacimientos de bórax. I Reunión de Mineralogía y Metalogenia, Actas, pp. 18. La Plata.

Alonso R.N. y T. Ruiz, 1997. Asociaciones minerales en depósitos de boratos. En Atlas de Asociaciones Minerales en Lámina Delgada. Cap. 16, pp 237-248. Coord. Joan Carles Melgarejo. Ediciones de la Universidad de Barcelona. España. ISBN 84-89829-24-1.

Alonso, R.N., y Viramonte, J. 1985a. Geyseres boratíferos de la Puna Argentina. IV Congreso Geológico Chileno, Actas II: 2344. Antofagasta

Alonso, R.N. y Viramonte, J., 1985b. Provincia Boratífera Centroandina. IV Congreso Geológico Chileno, Actas II: 4563. Antofagasta

Alonso, R.N. y Viramonte, J., 1987. Geología y Metalogenia de la Puna. Estudios Geológicos, 43:393407. Madrid.

- Alonso, R.N. y Viramonte, J., 1990. Borate Deposits in the Andes. In: Amstutz, G.C. (Ed.) "STRATABOUND ORE DEPOSITS IN THE ANDES". Capítulo 2.2.4., 40 c. pp.721732. Springer Verlag, Berlin
- Alonso, R.N. y Viramonte, J.G., 1993. La cuestión genética de los boratos de la Puna. XII Congreso Geológico Argentino (Mendoza), Tomo V, pp. 187194. Buenos Aires.
- Alonso, R.N., Gutiérrez, R. y Viramonte, J., 1984a. Megacuerpos salinos cenozoicos de la Puna Argentina. IX Congreso Geológico Argentino, Bariloche, Actas I: 2542. Buenos Aires.
- Alonso, R.N., Viramonte, J. y Gutiérrez, R., 1984b. Puna Austral. Bases para el subprovincialismo geológico de la Puna Argentina. IX Congreso Geológico Argentino, Bariloche, Actas I: 4363. Bs.As.
- Alonso, R.N., Sureda, R., y Viramonte, J., 1988. Geología del yacimiento de Boratos Loma Blanca (Jujuy). III Congreso Nacional de Geología Económica. Olavarría. Tomo I: 205220.
- Alonso, R.N., Helvací, C., Sureda, R. y Viramonte, J., 1988. A New Tertiary Borax Deposit in the Andes. *Mineralium Deposita*, 23: 299 305. SpringerVerlag.
- Alonso, R.N., Jordan, T., y Tabbutt, K., 1989. Neogene Sedimentary Basins of Argentine Southern Puna Plateau, Central Andes Mountains. 28th International Geological Congress, Volume 1, p. 3334. Washington D.C.
- Alonso, R.N., Jordan, T., Tabbutt, K. y Vandervoort, D., 1991. Giant Evaporite Belts of the Neogene Central Andes. *Geology*, 19: 401 404.
- Alonso, R.N., Ruiz, T., y Quiroga, A.G., 2004. Nueva localidad con colemanita en la Puna Argentina (Mina Narciso, Departamento de Susques, Jujuy). 7º Congreso de Mineralogía y Metalogenia, Río Cuarto, Córdoba, Actas, ISBN, pp. 1-6.
- Alonso, R.N., Ruiz, T., y A.G. Quiroga, 2016. Mineralogía de los boratos de la República Argentina. Prólogos Dr. Lorenzo Aristarain, Dra. Milka K. de Brodtkorb. Mundo Gráfico Salta Editorial, ISBN 978-987-698-132-3, 22 x15 cm, 284 p. Salta.
- Aristarain, L.F., 1989. Meyehofferita del distrito de Sijes, Salta, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, Geología, T. 9, N° 1, 1-19. B.Aires.
- Aristarain, L.F., 1991. Probertita de Tincalayu, Salta, Argentina. *Revista del Museo de La Plata, Nueva Serie, Sección Geología*, Tomo X, pp. 277-292. La Plata.
- Aristarain, L.F., 1991. Colemanita del distrito de Sijes, Salta, Argentina. *Revista del Museo de La Plata, Nueva Serie, Sección Geología*, Tomo X, pp. 319-333. La Plata.

Aristarain, L.F., 1992a. Hidroboracita del distrito de Sijes, Salta, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, Geología, T. 10, N° 1, p.3-24. B.Aires.

Aristarain, L.F., 1992b. Inderborita del distrito de Sijes, Salta, Argentina. *Revista del Museo de La Plata, Nueva Serie, Sección Geología*, Tomo XI, pp. 33-44. La Plata.

Aristarain, L.F., 1992c. Gowerita y nobleita del distrito de Sijes, Salta, Argentina. *Revista del Museo de La Plata, Nueva Serie, Sección Geología*, Tomo XI, pp. 81-88. La Plata.

Aristarain, L.F., 1993. Nahcolita y sanbornita de Tincalayu, Salta, Argentina. *Revista del Museo de La Plata, Nueva Serie, Sección Geología*, Tomo XI, N° 107, pp. 93-97. La Plata.

Aristarain, L.F. y Erd, R., 1971. Inyoita, $2\text{CaO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$ de la Puna Argentina. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*. Tomo CXCI, Entrega V-VI. Buenos Aires.

Aristarain, L.F. y Hurlbut, C., 1967a. Macallisterite from Salta, Argentina. Its occurrence in the world. *American Mineralogist*, 52:1176-1784.

Aristarain, L.F. y Hurlbut, C., 1967b. Ameghinite, $2\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. A New Borate from Argentina. *American Mineralogist*, 52:935-945.

Aristarain, L.F. y Hurlbut, C., 1968. Teruggite, $4\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 6\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{As}_2\text{O}_5 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ a new mineral from Jujuy, Argentina. *American Mineralogist*, 53:1815-1827.

Aristarain, L.F. y Hurlbut, C., 1972. Boron, Minerals and Deposits. *Mineralogical Record*, 3(5):213-220. Tucson.

Aristarain, L.F. y Rosseto, H.L., 1993. Kurnakovita de Tincalayu, Salta, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, Geología, T. 10, N° 2, p. 25-44. B.Aires.

Aristarain, L.F., Rusansky, J. y Walker, M.F., 1977. Ulexita de Sijes: Provincia de Salta (Argentina) y características generales de la especie. *Obra del Centenario del Museo de La Plata*. Tomo IV:23-47. Buenos Aires.

Ballivián, O., y Risacher, F., 1981. Los salares del Altiplano Boliviano. *UMSA-ORSTOM*, 246 p., París.

Barker, Ch.E., Barker, J.M., 1985. A re-evaluation of the origin and diagenesis of borate deposits, Death Valley Region, California. In: Barker, J.M., Lefond, S.L. (Eds.), *Borates: Economic Geology and Production*. American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers. New York, 101-135.

Barker, J.M., Lefond, S.L., 1985. Borates: Economic Geology and Production. American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers. New York, 274 pp.

Battaglia, R.R. y R.N. Alonso, 1992. Geología y minería de ulexita en el grupo minero "Maggie", Salar Centenario, Salta. IV Congreso Nacional y I Congreso Latinoamericano de Geología Económica, Actas, pp. 241-252. Córdoba.

Catalano, L., 1926. Geología de los yacimientos de boratos y materiales de las cuencas. Salar de Cauchari. Puna de Atacama. Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, Publicación No.23, 110p. Buenos Aires.

Catalano, L., 1964a. Cuenca de Diablillos. Secretaría de Minería, Serie Argentina No.2:1-70, 28 láminas. Buenos Aires.

Catalano, L., 1964b. Estudio geológico-económico del salar del Hombre Muerto. Secretaría de Minería. Serie Argentina No. 4:1- 133, mas láminas, mapas y figuras. Buenos Aires.

Chong, G., 1971. Depósitos salinos en el Norte de Chile y el salar de Atacama. Geochile, 3:13-27. Santiago.

Chong, G., 1984. Die salare in Nordchile-Geologie, Structure und Geochemie. Geotektonische Forschungen, 67(I-II):1-146. Stuttgart.

Chong, G., 1988. The Cenozoic Saline deposits of the Chilean Andes. Lecture Notes in Earth Sciences, 17. Springer Verlag.

Coira, B. y Kay, S., 1993. Implications of Quaternary volcanism at cerro Tuzgle for crustal and mantle evolution of the Puna plateau, Central Andes, Argentina. Contr. Mineral. Petrol., 113:40-58.

Coira, B., Davidson, J., Mpodozis, C. y Ramos, V., 1982. Tectonic and magmatic evolution of the Andes of Northern Argentina-Chile. Earth Science Reviews, 18:303-332. Amsterdam.

Coira, B., Kay, S., y J. Viramonte, 1993. Upper Cenozoic Magmatic Evolution of the Argentine Puna. A model for changing subduction geometry. Int. Geol. Rev., 35:677-720.

De Silva, S.L., 1989. Altiplano-Puna volcanic complex of the Central Andes. Geology, 17: 1102-1106.

Garret, D.E., 1998. Borates, Handbook of deposits, processing, properties, and use. Academic Press. 483 pp.

Gay, H. y Hillar, N., 1972. Howlita del cerro Codo de Agua, Jujuy. Boletín de la Asociación Geológica de Córdoba, 1:130-132. Córdoba

Godfrey L.V., Lowenstein T.K., Li J., Luo S, Ku T.L., Alonso R.N. y T.E. Jordan, 1997. Registro continuo del Pleistoceno Tardío basado en un testigo de halita del salar de Hombre Muerto, Argentina. VIII Congreso Geológico Chileno. Vol. I, pp. 332-336. Antofagasta, Chile.

GonzalezBarry, C. y Alonso, R.N., 1987. El depósito neoterciario de boratos "Esperanza", Salta. X Congreso Geológico Argentino. Actas II: 6366. Tucumán.

Grew, E.S. and Anovita, L. M. (eds). 1996. Boron. Mineralogy, Petrology and Geochemistry. Reviews in Mineralogy 33. Washington DC: Mineralogical Society of America.

Helvacı, C., 1977. Geology, mineralogy and geochemistry of the borate deposits and associated rocks at the Emet Valley, Turkey. Ph. D. Thesis, Univ. Nottingham, United Kingdom, 338 pp. (unpublished).

Helvacı, C., 1978. A review of the mineralogy of the Turkish borate deposits. *Mercian Geology* 6, 257-270.

Helvacı, C., 1984. Occurrence of rare borate minerals: veatchite-A, tunellite, teruggite and cahnite in the Emet borate deposit, Turkey. *Mineral. Deposita* 19, 217-226.

Helvacı, C., 1994. Mineral assemblages and formations of the Kestelek and Sultançayır borate deposits. In: Nishiyama, T., Kumon, F. and Watabe, Y. (Eds), 29th Inter. Geol. Cong., Proceedings, Part A, 245-264.

Helvacı, C., 1995. Stratigraphy, mineralogy and genesis of the Bigadiç borate deposits, western Turkey. *Economic Geology* 90, 1237-1260.

Helvacı, C. and Alonso, R.N., 1994. An occurrence of primary inyoite at Lagunita playa, Northern Argentina. Proceedings of the 29th International Geological Congress (Kyoto), Part A, pp.299308 VSP Utrecht, (ISBN 9067641731). The Netherlands.

Helvacı, C., Alonso, R.N., 2000. Borate Deposits of Turkey and Argentina: A Summary and Geological Comparison. *Turkish Journal of Earth Sciences* 9, 1- 27.

Helvacı, C., Ortı, F., 1998. Sedimentology and diagenesis of Miocene colemanite-ulexite deposits (western Anatolia, Turkey). *Journal Sedimentary Research* 68, 1021-1033.

Helvacı, C., Ortı, F., 2004. Zoning in the Kırka borate deposit, western Turkey: primary evaporitic fractionation or diagenetic modifications? *Canadian Mineralogists* 42, 1179-1204.

Helvacı, C., Ortı, F., García-Veigas, J., Rosell, L., Gündoğan, I., Yücel-Öztürk, Y. (2012). Neogene borate deposits: Mineralogy, Petrology and Sedimentology; A workshop with special emphasis on the Anatolian deposits. International Earth Science Colloquium on the Aegean Region, IESCA-2012, 63 p. İzmir (Turkey).

Igarzabal, A., 1979. Los rasgos geomorfológicos y su relación con el origen del salar Pastos Grandes, departamento Los Andes, Provincia de Salta. Séptimo Congreso Geológico Argentino, Actas I:199-209.

- Igarzabal, A., 1982. El relieve de la Puna Argentina. *Revista del Instituto de Ciencias Geológicas de Jujuy*. 5:45-65. Jujuy.
- Igarzabal, A., 1984. Origen y evolución morfológica de las cuencas evaporíticas cuartáricas de la Puna Argentina. *Noveno Congreso Geológico Argentino, Actas III:595-607*. Buenos Aires.
- Igarzábal, A.P. y Alonso, R.N., 1990. Origen del Boro y Litio. *IV Jornadas Argentinas de Ingeniería de Minas, Tomo I*, p.3555. Jujuy.
- Igarzabal, A. y Poppi, R., 1980. El salar de Hombre Muerto. *Acta Geológica Lilloana*, 15(2):103-117. Tucumán.
- Isacks, B., 1988. Uplift of the Central Andean plateau and bending of the Bolivian orocline. *J. Geophys. Res.*, 93:3211-3231.
- Jordan, T.E. y Alonso, R.N., 1987. Cenozoic stratigraphy and Basin Tectonics of the Andes Mountain, 2028 South Latitude. *American Association of Petroleum Geologist*, 71(1):4964. Tulsa
- Jordan, T.E., Isacks, B., Allmendinger, R., Ramos, V. y Ando, C., 1983a. Andean Tectonic related to the geometry of subducted Nazca Plate. *Geological Society of America, Bulletin*, 94:341-361.
- Jordan, T.E., Isacks, B., Ramos, V. y Allmendinger, R., 1983b. Mountain Building in the Central Andes. *Episodes*, 3:20-26.
- Jordan, T.E., Alonso, R.N., y L.V. Godfrey, 1999. Tectónica, subsidencia y aguas en el salar del Hombre Muerto, Puna Argentina. *XIV Congreso Geológico Argentino. Actas I*: 254-256. Salta.
- Kasemann S., Franz G., Erzinger J., Viramonte J.G. y R.N. Alonso, 1998. "Boron isotopic composition of Tertiary borate deposits in the Puna plateau of the Central Andes, NW Argentina". *X Congreso Latinoamericano de Geología y VI Congreso Nacional de Geología Económica. III*: 56. Buenos Aires.
- Kay, R. y Kay, S., 1993. Delamination and delamination magmatism. *Tectonophysics* 219:177-189.
- Kay, S., Coira, B., y Mpodozis, C., 1995. Neogene magmatic evolution and the shape of the subducting slab beneath the Central Andes (20°-33°). *IUGS 21th General Assembly*, pp. A440. Boulder.
- Kistler, R.B. y Smith, W.C., 1983. Boron and Borates. In, Lefond ed., *Industrial Mineral and Rocks*, 5th ed. Society of Mining Engineers of AIME, pp. 533-560.
- Kistler, R. B. y Helvacı, C. 1994. Boron and borates. In: Carr DD (ed.) *Industrial Minerals and Rocks*, 6th edn, pp. 171-186. Littleton, CO: Society for Mining, Metallurgy and Exploration Inc.
- Marrett, R.A., Allmendinger, R.W., Alonso, R.N., y Drake, R.E., 1994. Late Cenozoic tectonic evolution of the Puna Plateau and adjacent foreland, northwestern Argentine Andes. *Journal of South American Earth Sciences*, Vol. 7, N°2, pp.179207.

Mendez, V., Turner, J., Navarini, A., Amengual, R. y Viera, O., 1979. Geología de la Región Noroeste, Provincias de Salta y Jujuy, República Argentina. Dirección General de Fabricaciones Militares, 118 p., 1 mapa a escala 1:400.000. Buenos Aires.

Muessig, S., 1958. Turi Lari, a bórax crystal playa deposit in Argentina. Geological Society of America, Bulletin, 69:1696-1697.

Muessig, S., 1966. Recent South American borate deposits. In: Rau JL (ed.) Proceedings of 2nd Symposium on Salt, Northern Ohio Geological Society, Cleveland, vol. 1, pp. 151-159.

Orris, G.J., et al., 1992. Undiscovered nonmetallic deposits. In: Geology and Mineral resources of the Altiplano and Cordillera Occidental, Bolivia. U.S. Geological Survey, Report N° 1975.

Ortí Cabo F. y R.N. Alonso, 2000. Gypsum-Hydroboracite Association in the Sijes Formation (Miocene, NW Argentina): Implications for the Genesis of Mg-Bearing Borates. Journal of Sedimentary Research, 70 (3):664-681.

Palmer, M. R. y Helvacı, C. 1995. The boron isotope geochemistry of the Kirka borate deposit, western Turkey. Geochimica et Cosmochimica Acta 59: 3599-3605.

Palmer, M. R. y Helvacı, C. 1997. The boron isotope geochemistry of the Neogene borate deposits of western Turkey. Geochimica et Cosmochimica Acta 61: 3161-3169.

Rojas W.R. y R.N. Alonso, 1998a. Geología económica de la mina Apalacheana (hidroboracita), sierra de Sijes, Salta. X Congreso Latinoamericano de Geología y VI Congreso Nacional de Geología Económica. III: 13-18. Buenos Aires.

Rojas W.R. y R.N. Alonso, 1998b. Estudio geológico económico de la mina Ona (colemanita), sierra de Sijes, Salta. X Congreso Latinoamericano de Geología y VI Congreso Nacional de Geología Económica. III: 19-24. Buenos Aires.

Rojas, W.R. y R.N. Alonso, 1998c. El Miembro Boratífero Ona (Nom. Nov.) de la Formación Sijes, Puna Argentina. VII Reunión Argentina de Sedimentología, Actas, 117-127. Salta.

Salim, F., 1991. Estudio geológico del grupo minero El Zorro. Tesis profesional de Geología. UNSa, Salta.

Schalamuk, I., Fernández, R. y Etcheverry, R., 1983. Los yacimientos de minerales no metalíferos y rocas de aplicación de la región NOA (provincias de Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta y Tucumán). Ministerio de Economía. Subsecretaría de Minería, Anales XX: 208 p. Buenos Aires.

Schwab, K., 1972. Cenozoic volcanism in the Argentine Puna and its relationship to tectonic movements. International Geological Congress, Report 24, Sess. Canada, Proc. Section 2, Petrology, 211-274.

Schwab, K., 1985. Basin formation in a thickening crust. The intermontane basins in the Puna and the Eastern Cordillera of NW Argentina (Central Andes). Cuarto Congreso Geológico Chileno, Actas I:2-139/2-159. Antofagasta.

Schwab, K. y Lippolt, H., 1974. K-Ar mineral ages and late Cenozoic history of the salar Cauchari área (Argentine Puna). International Association Volcanism Chemical Earth, Proceedings, 698-714. Santiago.

Sempere, T. et al 1990. The Altiplano... 1st. Int. Symp. Andean Geodyn. Grenoble, France, pp.167-170.

Smith, G.I., 1985. Borate deposits in the United States: dissimilar in form, similar in geologic setting. In: Barker, J.M., Lefond, S.L. (Eds.), Borates: Economic Geology and Production. Society of Mining Engineers, New York, 37-51.

Smith, G.I., Medrano, M.D., 1996. Continental borate deposits of Cenozoic age. In: Grew, E.S., Anovitz, L.M. (Eds.), Boron: Mineralogy, Petrology and Geochemistry. Amer. Miner. Soc. Reviews in Mineralogy 33, 263-298.

Sparks, R.S.J., et al., 1985. Ignimbrites of the Cerro Galan Caldera. J. Volc. Geoth. Res., 24:205-248.

Strecker, M. R., R. N. Alonso, B. Bookhagen, B. Carrapa, G. E. Hille, E. R. Sobel, and M. H. Trauth, 2007. Tectonics and climate of the southern central Andes, Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 35, 747-787.

Strunz, H., 1997. Classification of borate minerals. European Journal of Mineralogy, Vol. 9 (2): 225-232. Amsterdam.

Strunz, H. y Nickel, E. H., 2001. Strunz Mineralogical Tables. Chemical-Structural Mineral Classification System. 9th Edition. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, pp. 870. Stuttgart.

Sun Dapeng, 1990. Origin of borate deposits in Xiao Qaidam Lake, Qaidam Basin, China. China Earth Science 1, 253-266.

Sun Dapeng, Li Bingxiao, 1993. Origin of borates in the saline lakes of China. Seventh Symposium on Salt, vol 1. Elsevier, 177-193.

Sureda, R., Galliski, M., Argañaraz, P. y Daroca, J., 1986. Aspectos metalogenéticos del noroeste argentino. Capricornio, No.1, 1-38 p. Universidad Nacional de Salta.

Sureda, R., 1991. Mineralogía de las rocas evaporíticas. In: Pueyo, J. J., (Coor.), Génesis de formaciones evaporíticas. Modelos andinos e ibéricos. Universitat de Barcelona, Estudi General 2, 15-86.

Tanner, L.H., 2002. Borate formation in a perennial lacustrine setting: Miocene–Pliocene Furnace Creek Formation, Death Valley, California, USA. *Sedimentary Geology* 148, 259-273.

Turner, J.C., 1972. Puna. *Geología Regional Argentina*. Academia Nacional de Ciencias de Córdoba. (A. Leanza, Ed.), pp.91-116. Córdoba.

Turner, J.C. y Mendez, V., 1979. Puna. *Geología Regional Argentina*. Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, pp.13-56. Córdoba.

Vandervoort, D., T.E. Jordan, P.K. Zeitler y R.N. Alonso, 1992. Neogene Intraplateau Basins of the Southern Puna Plateau, Central Andes, NW Argentina. *Geological Society of America, Abstracts with Programs*, p. A356. Cincinnati, Ohio.

Vandervoort, D.S., Jordan, T.E., Zeitler, P.K. and R.N. Alonso, 1995. Chronology of internal drainage development and uplift, Southern Puna plateau, Argentine Central Andes. *Geology*, February, 23(2):145-148.

Vila, T., 1990. Salar Deposits in Northern Chile. In Fontboté, et al., *Stratabound Ore Deposits in the Andes*. 703-720. Springer Verlag.

Viramonte, J., Alonso, R.N., Gutiérrez, R. y R. Argañaraz, 1984. Génesis del litio en los salares de la Puna Argentina. IX Congreso Geológico Argentino, Bariloche, Actas III: 471-481. Buenos Aires.

Watanebe, T. 1964. Geochemical cycle and concentration of boron in the Earth's crust. *Verenskii Institute Geochemistry and Analytical Chemistry USSR* 2: 167–177.

Zandt, G., Velasco, A. A. y S. L. Beck, 1994. Composition and thickness of the southern Altiplano crust, Bolivia. *Geology*, 22:1003-1006.

Zheng Mianping, 1989. *Saline Lakes on the Qinghai-Xizang (Tibet) Plateau*. Beijing Scientific and Technical Publishing, 431 pp.

Zheng Mianping., Qi, W., H. Yuan, 2005. Characteristics of salt lake boron deposits and magnesium borate deposits of the Qinghai-Tibet Plateau, China. In Mao, J. and Bierlein, F.O., (Eds): *Mineral deposit research: Meeting the Global Challenge*. Springer Berlin Heidelberg. 1123-112.

EDUCACIÓN SUPERIOR EN MERCOSUR:
REFLEXIONES Y PERSPECTIVAS

*Conferencia pronunciada por el Académico Correspondiente
Dr. Jorge Augusto De Medeiros Pinheiro en la oportunidad de su
incorporación a la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires,
en la sesión pública del 23 de agosto de 2017*

EDUCACIÓN SUPERIOR EN MERCOSUR: REFLEXIONES Y PERSPECTIVAS

*Jorge Augusto De Medeiros Pinheiro*²

Introducción

Karl Haushofer (1869-1949), geopolítico alemán, proponía la tesis de la dinámica de conjugación de los espacios vitales (1937), es decir, imaginaba que nuestro planeta tenía dos espacios bien diferenciados, el Norte desarrollado debería mantenerse en la esfera de la industrialización con toda la infraestructura tecnológica de que dispone, mientras el Sur, subdesarrollado sería mantenido en proceso de completa dependencia del Norte, como un sencillo consumidor y proveedor de materias primas (Pinheiro, 2005).

La tesis de Haushofer tiene 80 años y desafortunadamente el Sur (Latinoamérica) poco ha desarrollado su tecnología, por lo que entiendo solo puede cambiar el *statu quo* a través de la educación superior.

Es claro consenso que la Educación es poder. Por ello tenemos políticos en Latinoamérica que aún pregonan el obscurantismo. Nuestra región ha pasado a una fase oscura, pero ha de tener esperanza, sin embargo, como sociedad civil organizada tenemos que hacer nuestra parte.

La población del Mercosur es de 289,4 millones de personas, Argentina (42,9 millones), Brasil (206 millones), Paraguay (6,5 millones), Uruguay (3,4 millones) y Venezuela (30,6 millones) como se puede ver por su población e industrialización los dos primeros países son las locomotoras de la región. Debe ser resaltado que en razón de la ruptura del orden democrático en Venezuela esa se encuentra suspendida en todos los derechos y obligaciones inherentes a su condición de Estado Parte y Bolivia se encuentra en proceso de adhesión.

2 Miembro Correspondiente en la República Federativa del Brasil de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires. Abogado. Licenciado en Química Industrial. Licenciado en Ciencias Químicas. Especialista en Orientación Educacional. Doctor en Ciencias Empresariales. Doctor en Ciencias Jurídicas y Sociales. Pos-Doctor en Estudios de Género. Director Académico del Programa Post-Doctoral en Principios Fundamentales y Derechos Humanos (UCES). Socio Activo de la Sociedad Científica Argentina.

Los Tratados Internacionales y las Constituciones de los Países Miembros prevén que todos los habitantes tienen derecho a la educación, y este es un derecho fundamental de toda persona.

El derecho a la educación es un medio para el desarrollo personal y para el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y libertades fundamentales.

Los instrumentos internacionales como, por ejemplo, la Declaración Universal de los Derechos Humanos de las Naciones Unidas, la Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre de la Organización de los Estados Americanos y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales son coincidentes al entender que la educación es tanto una herramienta de dignidad como también un mecanismo que puede generar una mejoría económica, logrando una subsistencia digna y que esa persona esté preparada para ejercer su papel en una sociedad libre.

Es claro consenso la necesidad de promover el desarrollo armónico y dinámico del Mercosur, en los campos científicos y tecnológicos, como respuesta a los retos impuestos por una nueva realidad económica y social de la región.

La Educación tiene un papel fundamental en el proceso de integración regional. El camino ideal para mejorar la formación y capacitación científica, tecnológica, cultural, sumada a la modernización de los Estados Partes es a través del intercambio y la cooperación entre las instituciones de enseñanza superior, pero no es solo firmar convenios marcos entre instituciones, sino operativizarlos a través de sus docentes y sus investigadores.

El flujo de personas que actualmente transitan en el Mercosur con la finalidad de cursar una carrera de grado es impactante. Muchos brasileños vienen a la Argentina con la finalidad de cursar la carrera de Medicina. En suma no debemos olvidar los cursos de maestría y doctorados dictados en varias universidades argentinas, en los que muchas veces la matrícula de los extranjeros ultrapasan a los nacionales.

Por ello, es importante estudiar los reflejos y las perspectivas de la educación superior en nuestra región.

Educación, derechos humanos y democracia

La idea de educación como una sencilla transmisión de conocimientos está superada. Hoy por hoy el sentido de educación es más amplio, es cambio, es dignidad, es libertad, es igualdad, es justicia, es solidaridad, es cooperación, es compartir creencias y valores, pero siempre con el pensamiento en la persona.

No podemos olvidar que durante el siglo XIX y hasta mitad del siglo XX la educación en nuestros países era para una elite. Solo a partir de la dé-

cada de 50 del siglo pasado, hubo intentos de ampliar el acceso a educación superior a los menos favorecidos económica y financieramente.

Benevides (2017) sostiene que el hombre creó la idea de dignidad en los grandes textos normativos que pueden ser sintetizados en el artículo 1º de la Declaración Internacional de Derechos Humanos de 1948: “todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos”. Esa formulación surge de la propia reflexión del ser humano como también de la necesidad histórica en razón de la culminación de la II Gran Guerra Mundial, y tenía que ser transmitida al nuevo orden mundial de paz y tolerancia entre los pueblos.

La autora afirma que fue una gran revolución del pensamiento y de la historia de la humanidad llegar a la reflexión concluyente de que todos los seres humanos poseen la misma dignidad.

Para Arendt (1989), los derechos humanos no son un dato sino una construcción, una invención humana, en constante proceso de edificación y reconstrucción.

Es interesante observar la idea de Farmer (2003):

“El concepto de derechos humanos a veces puede ser empuñado como una panacea universal, sin embargo fue creado para proteger personas vulnerables. El verdadero valor de los principales documentos del movimiento de derechos humanos se revela solo cuando sirven para proteger los derechos de aquellos más expuestos a tener sus derechos violados. Los beneficiarios más adecuados de la Declaración Universal de los Derechos Humanos (...) son los pobres y aquellos que son de alguna forma desposeídos” (p. 212).

Con una mirada más al Sur, Moscato (2013) asevera que “el reconocimiento de los derechos humanos en los textos constitucionales no se trata de constitución de derechos por parte del Estado sino que se trata de derechos inherentes a la persona humana que nacen con ella derivados de su condición de tal” (p. 83).

Desimoni (2015) asegura: “ciertamente que la temática acerca de los Derechos Humanos (DH) es una cuestión que nos llega muy profundamente a quienes sentimos que la dignidad humana es un valor no negociable. Ellos se han convertido en un desafío y en un clamor para todos los hombres que aspiran a vivir en un mundo digno del hombre” (p. 25).

Hoy tenemos conciencia de que la explotación del trabajo infantil, el tráfico de personas, las formas variadas de racismo, la discriminación por motivos religiosos, políticos, étnicos, sexuales, acoso laboral y escolar son condenados por entidades mundiales de derechos humanos.

No se puede olvidar que la educación es esencial para la democracia. Otros regímenes políticos pueden prescindir de ella e incluso beneficiarse de su ausencia, pero la democracia la necesita para su funcionamiento.

Mostesquieu (2000), en su obra *Del espíritu de las leyes* destaca: “donde existe el régimen despótico la educación es nula” y “que la educación servil es un bien en los Estados despóticos, aun para el mando, ya que nadie es tirano sin ser a la vez esclavo”. A continuación, agrega: “la obediencia ciega supone crasa ignorancia, lo mismo en quien la admite que en el que la impone. El que exige una obediencia extremada no tiene que discurrir ni dudar: le basta con querer”.

Como se puede ver, la educación para formar generaciones libres y críticas encuentra su mejor ambiente en el estado democrático de derecho.

No es un tema menor hacer un nexo entre Educación y Derechos Humanos. Richard Pierre Claude (2005, p. 41) afirma que la Declaración Universal de los Derechos Humanos muestra que sus idealizadores notaron cómo la educación no es neutra en materia de valores. En el esbozo del documento, los soviéticos –más sensibles a las ideologías– fueron los primeros en plantear esta cuestión. Alexandr Pavlov, de la extinguida Unión Soviética, argumentó que “la educación de jóvenes dentro de un espíritu de odio e intolerancia” había sido uno de los factores fundamentales en el crecimiento del fascismo y del nazismo.

Así, en su redacción final, el artículo 26 de la Declaración Universal de Derechos Humanos incorporó el punto de vista de Pavlov referido al hecho que la educación tiene objetivos políticos inevitables, pero ignoró sus conceptos ideológicamente rígidos, reemplazándolos por distintas metas positivas.

El artículo 26 es controvertido y determina que la educación tiene tres pilares:

- El pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales;
- Favorecer la comprensión, la tolerancia y la amistad entre todas las naciones y todos los grupos étnicos o religiosos;
- Promover el desarrollo de las actividades de las Naciones Unidas para el mantenimiento de la paz.

Los psicopedagogos sostienen que la educación debe lograr el desarrollo integral de la persona a través del desarrollo de sus facultades intelectuales, emocionales y físicas y también debe formar al individuo como ciudadano y a ser parte de la sociedad a través de los valores éticos y políticos.

Además, Rossini (2006) asevera: “las estructuras institucionales, teñidas por luchas de poder, suelen establecer condicionamientos que obturaran la apertura e intercambios indispensables para el crecimiento profesional” (p. 162).

Las constituciones occidentales afirman los derechos y libertades para la sociedad y proclaman una sociedad sin distinción alguna de raza,

color, sexo, idioma, religión, opinión política o de cualquier otra índole, origen nacional o social, posición económica, nacimiento o cualquier otra condición.

No hay duda que en el estado democrático de derecho, la educación tiene un marcado rasgo pluralista y siempre busca la integración no solamente de su pueblo sino también de otros pueblos.

Afirmado más de una vez, el régimen más compatible con la protección de los derechos humanos es el régimen democrático en un estado democrático de derecho.

En verdad existe un eje entre derechos humanos, democracia y educación y estos instrumentos son fundamentales para el ser humano.

El Mercosur y la educación superior: el acceso a nivel de grado y posgrado

El Mercado Común del Sur - Mercosur es un proceso de integración regional instituido inicialmente por la Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay al cual en fases posteriores se ha incorporado Venezuela. Estando Bolivia en proceso de adhesión y actualmente Venezuela está suspendida en razón de la ruptura con el orden democrático. Por previsión legal en su protocolo los países asociados al Mercosur son los siguientes: Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú y Surinam.

Desde su creación Mercosur ha recibido muchas críticas como que nada camina, como debería caminar. Pero no se debe olvidar el potenciar del bloque: 1. es la quinta mayor economía del mundo, 2. su población supera los 289,4 millones de personas con una diversidad de pueblos y cultura, 3. tiene recursos energéticos inmensos renovables y no renovables, 4. posee una de las más importantes reservas de agua dulce del mundo: el Acuífero Guaraní; 5. en su territorio conviven diversos ecosistemas, tanto continentales como marítimos, que poseen una de las mayores reservas de biodiversidad del planeta, como es el caso de la Amazonía; 6. sus locomotoras (Argentina y Brasil) son los mayores exportadores de carne bovina del mundo.

Cinco son las fases de integración económica: zona de libre comercio, unión aduanera, mercado común, unión económica e integración económica total. La mayoría de los juristas del área de derecho internacional entienden que todavía no salimos de la unión aduanera. Se podría hacer críticas a nivel comercial, político y de una integración como que camina a paso de tortuga.

A nivel de la Educación Superior tanto de grado como de posgrado pensamos que estamos en la fase 3. La movilidad estudiantil y de académicos está creciendo cada vez más y devolviendo a la universidad, un carácter internacional.

Según el Informe del Centro Interuniversitario de Desarrollo (2016, p. 18), los gobiernos asumen responsabilidades y compromisos cada vez mayores para poder impulsar la educación superior del siglo XXI con sus características de masividad, diferenciación, innovación, aseguramiento de la calidad e internacionalización.

¿Cómo intervendremos en los países del Mercosur? Vamos intentar observar la advertencia de Salerno (1998) que en el derecho comparado se deben tomar muchas precauciones y dice: “la búsqueda principal consiste en hallar un núcleo común que permita esclarecer una identidad; lo demás es diversidad” (p. 93).

Asevera el autor que es necesario conocer los ciclos históricos en los que evolucionó el sistema a cotejar, para extraer conclusiones de esa evolución (Salerno, 1998, p. 95).

No podremos olvidar que estamos en el campo de la educación comparada y según Fernández García (2006, p. 392) esa “posee condiciones como disciplina científica y académica, que la capacitan de manera especial para poder realizar algunas apreciaciones de valor y aportar argumentos de peso”.

En la misma línea de pensamiento sobre los aportes de la educación comparada, Noah (1990, p. 178) entiende que “la investigación comparada, cuando se realiza adecuadamente, nos ofrece un conocimiento más profundo de nuestra propia educación y de nuestra sociedad; puede aportar datos útiles a las autoridades políticas y educativas”.

Fernández Lamarra (2007, p. 17) advierte de las asimetrías en relación con la educación en los países de Latinoamérica y Caribe a pesar de los intentos gubernamentales para salir del *statu quo* principalmente “en la calidad de la educación que se ofrece, en los niveles de formación de sus docentes, en la incorporación de los contenidos de la ‘Sociedad del Conocimiento’, en la utilización de las nuevas tecnologías de información y comunicación, etc”.

Argentina

El acceso a la educación superior de grado en las instituciones de educación superior no es selectivo, ya que no establece un número máximo de aspirantes a ingresar a través de la fijación de vacantes o cupos por carrera, ni se implementan pruebas de aptitud o conocimiento al final de la escuela media para el acceso a los estudios de nivel superior (CINDA, Educación Superior en Iberoamérica, Informe 2016, Informe Nacional: Argentina, Marzo 2016).

No obstante, los tipos y modalidades de acceso a las universidades nacionales y privadas muestran la presencia de múltiples opciones. En algunos casos se implementa lo que señala la nueva norma jurídica, Ley n°

27.204/2015 – Ley de Implementación Efectiva de la Responsabilidad del Estado en el nivel de Educación Superior. Es decir el ingreso irrestricto. En este caso el egresado de la escuela media se inscribe en una carrera universitaria y automáticamente se considera alumno de esta (CINDA, Educación Superior en Iberoamérica, Informe 2016, Informe Nacional: Argentina, marzo 2016).

Sin embargo, aun dentro de esta modalidad de ingreso irrestricto, se imponen ciertas limitaciones. La modalidad más frecuente es el acceso a través de cursos o exámenes preuniversitarios que los aspirantes deben aprobar como condición para ingresar en las carreras y universidades seleccionadas y convertirse entonces en estudiantes de estas. Finalmente, en unos pocos casos, especialmente en algunas carreras de grado de medicina y en ciertos posgrados, el ingreso es mediante examen y cupos (CINDA, Educación Superior en Iberoamérica, Informe 2016, Informe Nacional: Argentina, marzo 2016).

Es interesante lo señalado por Fliguer (2016), “debe observarse que la tasa bruta de escolarización universitaria de la Argentina, la ubica como uno de los países con mayor cobertura en América Latina. Esto responde entre otros factores, a que la Argentina tuvo históricamente un sistema de admisión abierto” (p. 81).

El principio de autonomía universitaria sostiene que la universidad debe ser autónoma y auto-gobernada, y que debe elegir sus propias autoridades sin injerencia del poder político, decidiendo sus propios estatutos, carrera, programas de estudio y modalidades de acceso. Suásnábar (2012) entiende que “la noción de autonomía universitaria remite a la autonomía institucional, a lo administrativo, y a lo académico” (p. 42).

Las Universidades tienen autonomía institucional de definir los propios mecanismos de acceso a las carreras, pero con la nueva Ley de Educación Superior las IES deben realizar cambios adecuándose al nuevo marco regulatorio.

El sistema universitario argentino es altamente heterogéneo en términos de tamaño y presenta una fuerte concentración en solo siete universidades nacionales donde en el 2013 estudian el 58% de los estudiantes de este sector (Buenos Aires, Córdoba, La Plata, Nordeste, Rosario, Tecnológica Nacional y Tucumán). El rango de la matrícula en estas universidades de gran tamaño comprende desde instituciones de 50 mil estudiantes (Universidad Nacional del Nordeste) a 320 mil estudiantes (Universidad de Buenos Aires) (Anuario de Estadísticas Universitarias Argentinas, 2013).

El tamaño promedio de las instituciones universitarias nacionales era en el 2013 de aproximadamente 30 mil estudiantes (CINDA, Educación Superior en Iberoamérica, Informe 2016, Informe Nacional: Argentina, marzo 2016, p. 14).

En el sector privado, la concentración de los estudiantes en unas pocas instituciones es menor, aunque también significativa: 11 de las 65 instituciones universitarias privadas existentes en el 2013 concentraban el 59% de la matrícula. La Universidad Empresarial Siglo XXI, con casi 50 mil estudiantes, la mayoría de ellos en Programas de Educación a Distancia, es la de mayor tamaño y ha tenido un crecimiento exponencial desde su fundación en 1995. Otras tres universidades presentan una matrícula cercana a los 25 mil estudiantes: la Universidad Argentina de la Empresa, la Universidad Católica de Salta y la Universidad del Salvador.

Finalmente, dentro de este grupo de once universidades privadas de mayor tamaño, también se ubican con una media de 10 mil estudiantes las Instituciones de Educación Superior – IES: Universidad Abierta Interamericana, Universidad de Belgrano, Universidad Católica Argentina, Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales, Universidad Maimónides, Universidad de Morón y Universidad de Palermo (Anuario de Estadísticas Universitarias Argentina, 2013).

Es tradición en los países latinoamericanos la habilitación profesional se alcanza con el título universitario de Grado, la inquietud intelectual, la importancia de la actualización y la especificidad de las tareas o trabajos profesionales que se encarán, nos han ido llevando a la necesidad de realizar carreras o cursos de Posgrado (UMSA, 2017).

La ley de Educación Superior N° 24.521 y el decreto reglamentario correspondiente, pusieron en marcha en el año 1995 el proceso de aseguramiento de la calidad de las instituciones universitarias estatales y privadas a través de la creación de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU). La CONEAU es un organismo descentralizado, que funciona en jurisdicción del Ministerio de Educación.

La CONEAU tiene función entre otras de acreditación periódica de especializaciones, maestrías y doctorados conforme a los criterios y estándares que establece el Ministerio de Educación en acuerdo con el Consejo de Universidades. Se acreditan carreras en funcionamiento y proyectos de carreras de posgrado, en este último caso al solo efecto del reconocimiento oficial provisorio del título. Hasta el año 2018, se acreditaron 3.168 carreras de posgrado en universidades nacionales y privadas. El principal cambio que tuvo lugar en este periodo ha sido la aprobación por parte del Ministerio de Educación en acuerdo con el Consejo de Universidades de nuevos estándares para la acreditación de las carreras de posgrado. En particular, una innovación muy importante ha sido la distinción entre maestrías académicas y profesionales.

En la Argentina hasta el año 2018, se acreditaron 3.168 carreras de posgrado en las universidades nacionales, privadas e internacionales (Doctorados 453, Maestrías 1059 y Especializaciones 1.656) (CONEAU, 2018).

La acreditación de posgrados demanda un gran esfuerzo organizacional teniendo en cuenta que hasta el momento la CONEAU ha evaluado 8.687 trámites correspondientes a 5.278 carreras en funcionamiento y 3.409 carreras nuevas, antes denominadas de proyectos de carreras (CONEAU, 2018, p. 9).

Brasil

Son utilizados varios sistemas de acceso a la Educación Superior en Brasil y todos son selectivos, lo más común y tradicional titulado “vestibular” es un tipo de examen estandarizado a fin de medir conocimientos y/o aptitudes. Otro modo es el ENEM - Examen Nacional de Educación Media. La otra modalidad es la Evaluación Seriada de la Educación Media, modo de acceso a las universidades de forma gradual y progresiva. Algunas facultades y universidades optan por procesos de acceso basados en entrevistas o en los informes personales y profesionales de los candidatos, como por ejemplo, grado de escolaridad, cursos hechos, certificado analítico o experiencia y desempeño profesional.

Tradicionalmente las carreras en las áreas de ciencia y tecnología e ingeniería, industria y construcción tienen una participación superior de los varones, mientras las mujeres se concentran en las disciplinas de ciencias sociales, administración, educación y servicios.

Brasil ha incentivado el ingreso de los estudiantes a las universidades a través de programas de financiamiento al estudiante, como PROUNI - Programa Universidad para Todos y FIES - Fondo de Financiamiento al Estudiante de la Educación Superior. Es un financiamiento destinado al estudiante que no puede afrontar los costos de su formación. Debe ser resaltado que es o era un ingreso cierto para financiar las universidades privadas.

No se debe olvidar que Brasil es un país con una gran deuda con la etnia negra (fue el último país de las Américas en abolir la esclavitud) y con los menos favorecidos económicamente, por ello creó la “Ley de Cupos”, o sea, los estudiantes que han cursado los 3 (tres) últimos años de la enseñanza secundaria en escuela pública y los de origen de la raza negra, que así se deben declarar son abarcados por esa ley.

Brasil es tan consciente de su deuda histórica que creó el PROMISAES - Proyecto Milton Santos de Acceso a la Educación Superior, lo cual pretende fomentar la cooperación técnico-científica y cultural entre Brasil y otros países, en especial los africanos en las áreas de educación y cultura.

El programa brinda apoyo financiero de 1 (uno) salario mínimo mensual para alumnos extranjeros participantes del Programa de Estudiantes– Convenio de Grado (PEC-G) regularmente matriculados en carreras de grado en instituciones federales de la educación superior.

A través del REUNI - Programa de Apoyo a Planes de Reestructuración y Expansión de las Universidades Federales el gobierno nacional aportó para Universidades Federales (Nacionales) recursos de personal, inversiones y costos. La meta era duplicar el número de alumnos en los cursos de grado en diez años a partir de 2008 y permitir el ingreso de 680 mil alumnos a más en los cursos de grado.

Debido a la crisis económica en Brasil, todos estos programas están en proceso de desaceleración.

Brasil tiene una característica interesante que es la participación de grandes redes internacionales de la educación superior y grupos asociados al capital internacional y estos grupos detentan la gran mayoría de los alumnos de grado en las universidades privadas. Los grupos que detentan el mayor número de alumnos son Kroton (519 mil), Anhanguera (442 mil), Estácio (316 mil), UNIP (248 mil) Laureate (170 mil), UNINOVE (134 mil), Ser Educacional (99 mil), UNICSUL (55 mil), Anima (49 mil), UNIT (41 mil) y Whitney (40 mil).

La metodología utilizada por estos grupos es comprar las facultades, centros universitarios y universidades con gestión familiar en los estados de la federación.

Brasil brinda a los egresados de grado carreras de posgrados *lato sensu* (Especializaciones, mínimo de 360 h) y *stricto sensu* (Maestrías y Doctorados), y estos son categorizados de 3 a 6 por una agencia estatal de evaluación y acreditación la CAPES - Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior, órgano del Ministerio de Educación.

En el periodo de 2010-2014 los posgrados crecieron en un 34%, y el Doctorado en un 47% de crecimiento, este fue el principal factor de crecimiento de los posgrados. Las universidades públicas concentran la mayoría de los programas de posgrado (Doctorado y Maestría), y las universidades privadas las Maestrías. Debe ser resaltado que el mayor crecimiento del posgrado fue en área multidisciplinaria (75%), lo que conlleva a una tendencia de investigaciones multidisciplinarias. Hoy los organismos de fomento a la investigación como por ejemplo el CNPq – Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, solo aprueban proyectos con temas y objetivos con una visión más amplia y multidisciplinaria.

Cuadro - Matrículas en Educación Superior. Brasil 2014.

Año	Grado	Maestría	Doctorado	Total
2010	6.379.299	98.611	64.588	6.542.498
2014	7.828.013	115.558	94.850	8.038.421

Fuente: BRASIL. Informe Final 2016. CINDA.

El índice de citas de los artículos producidos por los científicos brasileños aún son bajos, comparados con los países en situaciones semejantes, y en relación con el número de patentes hubo una performance declinante. Y actualmente con la crisis que atraviesa Brasil la tendencia es de una caída considerable, debido a falta de inversiones en Becas de Investigaciones.

Debe ser resaltado que el acceso a un posgrado en Brasil es prácticamente un *vía crucis*. El candidato debe presentar un proyecto de investigación, hacer exámenes y una entrevista. Las vacantes son pocas, considerando los egresos de grado. Por ejemplo, un Doctorado en Derecho de una universidad pública ofrece solo 5 (cinco) vacantes al año, por ello el posgrado *stricto sensu* en Brasil es considerado para una elite.

Por otro lado, Brasil tiene un formato de sus posgrados con pocas asignaturas, pero con muchas horas de investigación y principalmente de tiempo de dedicación en su gran mayoría *full time*, por ello la tasa de egreso es mejor que en otros países de la región. Lamentablemente los demás países presentan un exceso de disciplinas que deben cursar y hacer sus monografías, olvidando de la tesis.

Paraguay

Existen varias modalidades de acceso utilizadas y pueden variar entre facultades o carreras de una misma universidad, de acuerdo con la disciplina, fundamentalmente. Así se encuentran mecanismos de acceso a través las Pruebas de suficiencia (exámenes de ingreso selectivo), Curso Probatorio de Ingreso o Acceso Directo. En todos los casos son previstas acciones de nivelación con el estudiante matriculado en la institución, que pueden o no, formar parte de la propia carrera universitaria (CINDA, Educación Superior en Iberoamérica Informe 2016. Informe Nacional: Paraguay, marzo 2016).

Así las universidades públicas utilizan pruebas de suficiencia y cursos de ingreso para carreras que tienen plazas limitadas, debido a los recursos que disponen y el tipo de docencia necesaria para la profesión, como es el caso de las carreras de salud (medicina, odontología, enfermería), ingeniería, arquitectura, ciencias de la vida (CINDA, Educación Superior en Iberoamérica Informe 2016. Informe Nacional: Paraguay, marzo 2016).

Los cursos de ingreso son arancelados y de cursada obligatoria, y su aprobación es condición necesaria para iniciar la carrera. Estos mecanismos alargan la duración de la carrera en un semestre o incluso, un año, y el costo de estos cursos suele ser significativo para el estudiante (CINDA, Educación Superior en Iberoamérica Informe 2016. Informe Nacional: Paraguay, marzo 2016).

Los cursos preparatorios de ingreso fueron inicialmente establecidos por la Universidad Católica, y permanecen hasta la fecha. Constituyen una

instancia propedéutica de inducción a la vida universitaria y verificación de competencias en lenguaje y matemática. Su duración es de un cuatrimestre, al cabo del cual el estudiante ingresa al primer año de su carrera (CINDA, Educación Superior en Iberoamérica Informe 2016. Informe Nacional: Paraguay, marzo 2016).

En las universidades privadas el mecanismo de acceso suele ser directo y con un semestre de nivelación de competencias mínimas, dentro del primer año de la carrera (CINDA, Educación Superior en Iberoamérica Informe 2016. Informe Nacional: Paraguay, marzo 2016).

En cuanto al cobro de aranceles, la universidad pública paraguaya no es totalmente gratuita, ya que cobran un cierto arancel a los estudiantes, que aunque no es un arancel muy alto, constituye alrededor de un 10% del presupuesto de las universidades públicas (CINDA, Educación Superior en Iberoamérica Informe 2016. Informe Nacional: Paraguay, marzo 2016).

En cuanto a las becas estatales, se destinan a la cobertura de aranceles, exclusivamente. Tanto el Ministerio de Educación como las Entidades Binacionales de Yacyreta e Itaipu, proveen fondos para becas universitarias, en un monto cercano a los 13 millones de dólares por año, para grado, fundamentalmente. Solo en el año 2011, las Becas del Bicentenario de Itaipu fueron becas integrales, cubriendo además de los aranceles, la manutención del estudiante. A partir de ese mismo año las becas se destinan exclusivamente a carreras que estén acreditadas por la Agencia de Acreditación paraguaya, la ANEAES (CINDA, Educación Superior en Iberoamérica Informe 2016. Informe Nacional: Paraguay, marzo 2016).

La Universidad Católica tiene un sistema de becas y crédito estudiantil propio, que cubre los aranceles de la carrera. Las becas completas son otorgadas a la excelencia académica y deportiva. La mayoría de las universidades privadas mantienen su propio sistema de becas, basado en pasantías rentadas dentro de los servicios de las instituciones o de crédito estudiantil, que retorna a la universidad, una vez que el estudiante termina sus estudios.

La ANEAES es la agencia paraguaya con la finalidad de evaluar las universidades y sus carreras. La ley N° 2072/03, en su Artículo 1° establece la creación de la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior, con la finalidad de evaluar y en su caso, acreditar la calidad académica de las instituciones de educación superior que se someten a su escrutinio y producir informes técnicos sobre los requerimientos académicos de las carreras y de las instituciones de educación superior.

Según el Informe 2016 del Centro Interuniversitario de Desarrollo la cobertura de la educación privada en Paraguay se extiende sin mayores dificultades, a través de sedes y filiales que no cumplen con las condiciones de calidad mínimas requeridas. En ese sentido, el control de las institu-

ciones es aún insuficiente frente a la proliferación de esta oferta de baja calidad.

Existe un creciente interés en la educación superior, debido a diversos incentivos. En la Función Pública, por cada nivel universitario se obtiene un adicional salarial, más alto cuanto más alto es el grado. Asimismo, la docencia universitaria está altamente demandada debido a la proliferación de la oferta académica, y para ejercer la docencia universitaria es obligatoria la capacitación docente, por ello el sistema educativo brinda con una oferta considerable de Especializaciones, Maestrías y Doctorados.

Uruguay

El acceso tanto al sistema universitario como terciario uruguayo ha sido abierto sin restricciones de cupos, ni exámenes generales de evaluación o selección y a la vez gratuito, fundamentalmente a nivel de las carreras de grado ya que en los postgrados hay números clausus y se cobra.

Los procedimientos de admisión en el sector público son únicamente la titulación de bachiller, admitiéndose incluso el ingreso a los cursos y la inscripción con materias pendientes de la educación media y solo se requiere la aprobación de estas, en la ocasión de la terminación de los cursos del primer año o del rendido de los primeros exámenes. El acceso es abierto en la Universidad de la República - UDELAR con la excepción de los ingresos en la Escuela de Tecnología Médica, la Escuela Universitaria de Música, la Escuela de Nutrición y Dietética y la licenciatura de traductorado (Boado, 2010).

Según el Informe CINDA Uruguay 2016 este carácter abierto en el acceso en el sector público constituye el elemento central que define muchas de las características y dinámicas universitarias así como también de muchos de los problemas del sistema terciario, tanto público como privado.

La ausencia de sistemas selectivos de acceso, de mecanismos compensatorios o de nivelación de los aprendizajes en el acceso, así como de aseguramiento de la calidad en la educación media, ha transferido los problemas del aprendizaje desde la educación media al ciclo superior.

La alta continuación y acceso al nivel universitario, ha derivado en una alta tasa de deserción y una presión a la baja de los niveles de calidad, especialmente en los primeros años del ciclo superior, así como en importantes niveles de transferencia de estudiantes universitarios desde el sector público hacia el sector privado.

El fenómeno de arrastre hacia la educación superior se incrementa por la masificación de educación media y la falta de mecanismos selectivos, e impulsa al ciclo terciario hacia lógicas remediales educativas. Esta problemática, reforzada por la carencia de un sistema de aseguramiento de

la calidad a nivel universitario, ha derivado en bajos resultados de aprendizaje en el egreso.

La ausencia de alguna “selección” de acceso, ha construido la alta selección de proceso y egreso a través de una alta deserción y abandono, largos tiempos de estudio y baja eficiencia terminal.

En términos comparativos regionales, Uruguay configuró un modelo único, ya que no solo no careció de cupos mínimos de acceso, evaluaciones o pruebas de salida de la educación media, sino que además al interior de las instituciones públicas terciarias no se establecieron restricciones a los procesos educativos para los estudiantes, al carecerse de plazos para aprobar los cursos, ni haber límites en la cantidad de repeticiones de cursos o de exámenes que se pueden realizar.

La ausencia de limitaciones a la permanencia ni de tiempo ni de rendimiento académico está acompañada por diversos beneficios, como por ejemplo licencia estudiantil. La permanencia libre en el sistema universitario público hace que no se pierda el status de estudiante sino ante el egreso o el fallecimiento (Boado, 2010).

Uruguay es el único país donde los egresados de la educación terciaria pública financian directamente parte del sistema mediante un aporte destinado a becas (Fondo de Solidaridad) y al presupuesto universitario (Adicional); este aporte varía según la duración curricular de la carrera.

El aporte al Fondo de Solidaridad que un egresado representativo haría a lo largo de su vida laboral bajo los diseños alternativos llega a contribuir, como máximo, 17,6% al costo de formación de un egresado y es sensiblemente menor al precio de carreras similares en universidades privadas. Asimismo, la carga de la contribución no supera, en ningún caso, la rentabilidad de invertir en un título terciario. Por último, los diseños alternativos disminuyen la desigualdad de ingresos (Doneschi, Novas y Velázquez, 2014).

El posgrado, tanto público como privado, solo se oferta en Montevideo siendo su acceso diferenciado entre los posgrados profesionales que están arancelados y los posgrados académicos que son gratuitos para los docentes públicos del sector terciario.

Por su parte en el sector privado el acceso es no selectivo y arancelado, con algunos cursos de propedéuticos, y sin financiamiento público para becas de los estudiantes o para las instituciones.

El mercado de posgrado funciona sobre lógicas distintas de financiamiento, procedimientos de autorización y clasificación de áreas de conocimiento así como accesos y públicos diferenciados entre el sector público y el privado (Landoni y Martínez, 2011).

Uruguay tiene un sistema binario (público – privado) de aseguramiento de calidad y fuertemente fragmentado e incompleto. La aprobación

de los programas del sector público tanto universitario como terciario lo realizan las propias instituciones autónomas y en forma diferenciada según sus propios criterios y estándares.

Venezuela

Según la Constitución Nacional, Venezuela es un Estado federal descentralizado, sin embargo en la práctica general, este principio no es desarrollado ni en la plataforma institucional del país, ni en las políticas públicas.

En el caso de la educación universitaria, todas las acciones del Estado están centralizadas en el gobierno nacional y aun cuando en los estados de la República existen organismos que tienen injerencia en asuntos relacionados con la educación universitaria, estos reciben las pautas directamente del órgano central y además deben no solo rendir cuentas a tal órgano, sino que todas sus decisiones deben ser primero conocidas y autorizadas por él, ubicado en la ciudad capital, Caracas (CINDA, Educación Superior en Iberoamérica Informe 2016. Informe Nacional: Venezuela, Marzo 2016).

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela en su artículo 102 establece la gratuidad de la educación en todos sus niveles. A partir de este principio constitucional, las políticas del Estado para el sector de la educación superior han sido orientadas a la inclusión, por lo cual lograr el máximo de la cobertura ha constituido prioridad en el discurso del gobierno.

Hasta 2008, la distribución y asignación de plazas en las IES dependía básicamente de la administración de una Prueba de Aptitud Académica (PAA) aplicada por la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU) y las pruebas y requisitos que internamente llevaban a cabo las IES. En el año 2008 se eliminaron la Prueba de Aptitud Académica y las pruebas internas, se instituye la Prueba Nacional de Exploración Vocacional (PNEV) y se comienza un proceso, que en el 2009 estableció nuevas pautas para el Sistema Nacional de Ingreso a la Educación Superior, a partir de un Registro Único del Sistema Nacional de Ingreso a la Educación Superior.

A partir de 2012 se ha producido la radicalización del proceso revolucionario cuyo objetivo declarado abiertamente desde 2007, es la construcción del socialismo, lo cual ha conducido a la reestructuración de la plataforma institucional del Estado (Parra-Sandoval, 2015).

En este sentido, el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT) es el órgano del poder ejecutivo con competencia en educación superior

El Consejo Nacional de Universidades - CNU en sesión celebrada el 16 de diciembre de 2014, aprueba -con el voto salvado de siete univer-

sidades (seis universidades públicas y una privada), cuatro nuevas reglas para reglamentar el acceso a la educación superior y hace responsable a la OPSU de la asignación del 100% de las plazas.

En consecuencia de esa decisión, las instituciones están en la obligación de inscribir a todos los estudiantes que sean asignados por la OPSU, a partir de este procedimiento, cuyo desconocimiento por parte de las universidades, podría ser objeto de demanda ante el Tribunal Supremo de Justicia.

La educación superior pública en Venezuela es gratuita hasta el nivel de licenciatura. Los estudios de postgrado tienen un costo variable, de acuerdo con la institución y la carrera.

En cuanto a los programas de apoyo a los estudiantes, el gobierno nacional desarrolla programas de becas a través de la Fundación Misión Sucre y de FUNDAYACUCHO o directamente otorgadas por la OPSU, a estudiantes de escasos recursos y madres solteras.

En correspondencia con la política de inclusión, el gobierno y las IES, tanto públicas como privadas, han desarrollado programas de apoyo y atención de sectores que se han considerado como históricamente discriminados: personas con discapacidad, indígenas, afrodescendientes, privados de libertad, refugiados y desplazados.

Venezuela tiene una política de gobierno, cuyo objetivo fundamental ha sido la inclusión, han dado como resultado un aparente crecimiento de la matrícula de educación superior. De tal manera que el ingreso a los estudios universitarios no dependa principalmente de los méritos académicos, sino de la condición socioeconómica, lo que implica para la autonomía universitaria y la calidad de la formación ofrecida.

Es un denominador común, al menos en las iniciativas para implantar procesos de evaluación y acreditación de los últimos años, es que todo proceso de evaluación debe tener como norte generar mecanismos y estrategias para la inclusión, en tanto se considera que una educación de calidad, solo puede serlo si es incluyente y participativa.

Esta concentración del poder en el gobierno nacional se advierte en medidas que incluyen desde el otorgamiento de presupuestos deficitarios, la contratación de los profesores y la fijación de sus salarios a través de la Convención Colectiva Única, el control sobre el ingreso estudiantil, las restricciones al financiamiento de la investigación que no calce en lo que según su patrón ideológico es pertinente desde el punto de vista social, hasta los intentos de imponer un único currículo nacional, a través de los Programas Nacionales de Formación, ya vigentes en las universidades no autónomas.

Esa es la triste realidad de la República Bolivariana de Venezuela.

Consideraciones finales

Según el Informe 2016 del Centro Interuniversitario de Desarrollo - CINDA, en los países del Mercosur la Educación Superior no es prioridad en todo el bloque;

El Mercosur debería contribuir al crecimiento económico y la competitividad nacional a través de la formación de personas, la acumulación del capital humano de la sociedad y la generación, difusión y aplicación del conocimiento;

Educación no es problema, es solución. Las desigualdades de un país deben ser enfrentadas con políticas públicas de Estado y no del gobierno de turno;

Uno no puede olvidarse que el Mercosur es indudablemente liderado por Argentina y Brasil, consecuentemente, aumentan las responsabilidades de las dos locomotoras, en mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos y consecuentemente de la Educación Superior.

Bibliografía

Arendt, H. (1989). *As origens do totalitarismo*. Trad. Roberto Raposo. San Pablo: Cia. das Letras.

Argentina. Ministerio de Educación. *Anuario 2013*. Estadísticas Universitarias Argentinas.

Benevides, M. V. *Educação em direitos humanos: de que se trata*. Recuperado en 22 de agosto de 2017, de <http://www.hottopos.com/convenit6/victotia.htm>.

Boado, M. (2010). La deserción universitaria en UDELAR: algunas tendencias y reflexiones. En Fernández, Tabaré (coord.). *La desafiliación en la educación media y superior en Uruguay. Conceptos, estudios y políticas*. Montevideo: Editorial UDELAR.

CINDA (2016) *Educación superior en Iberoamérica Informe 2016*. Santiago de Chile: CINDA Centro Interuniversitario de Desarrollo; Uniersia.

CINDA (2016). *Educación Superior en Iberoamérica, Informe 2016*. Informe Nacional: Argentina, marzo.

CINDA (2016). *Educación Superior en Iberoamérica Informe 2016*. Informe Nacional: Brasil, marzo.

CINDA (2016). *Educación Superior en Iberoamérica Informe 2016*. Informe Nacional: Paraguay, marzo.

CINDA (2016). *Educación Superior en Iberoamérica Informe 2016*. Informe Nacional: Uruguay, marzo.

Claude, R. P. Derecho a la educación y educación para los derechos humanos. *Sur - Revista Internacional de Derechos Humanos*, 2, 39-65.

Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria. (2018). *Posgrado acreditados de la república Argentina* Edición 2018. Buenos Aires: CONEAU.

Desimoni, L. M. (jan-jun, 2015). La necesidad irrestricta del respeto a los DD.HH. como referente ético, universal y permanente. *Revista De Jure de Ministério Público do Estado de Minas Gerais*, 24, 25-35.

Doneschi, A., Novas, V., y Velázquez, C. (2014). Impuesto al graduado en Uruguay: reformulación del Fondo de Solidaridad. *Páginas de Educación*, 7(1), 88-90. Recuperado en 22 de agosto de 2017, de http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-74682014000100004&lng=es&tlng=es.

Farmer, P. (2003). *Pathologies of power*. Berkeley. University of California Press.

Fernández García, C. M. (2006). “La educación comparada y sus potencialidades para afrontar el estudio del espacio europeo de la educación superior” en *Revista Española de Educación Comparada*, 12, 389-405.

Fernández Lamarra, N. (2007). *Educación superior y calidad en América Latina y Argentina: los procesos de evaluación y acreditación*. Caseros: Universidad Nacional Tres de Febrero.

Fliquer, J. L. (2016). “La evolución de las carreras de posgrado en Argentina”, en *Enseño superior; estudos e pareceres* (pp. 81-122). Belén: Editorial Universidad Federal de Pará.

Landoni, P. y Martínez, F. (2011). *Postgrado e investigación en el Uruguay: articulaciones y desincentivos*. Montevideo: ANII, UCUDAL.

Montesquieu (2000). *O espírito das leis*. San Pablo: Martins Fontes.

Moscato, C. B. (2013). “Jerarquización de los tratados internacionales de derechos humanos. Su efectiva aplicación por la Corte Suprema Argentina”, en *Ejecución penal comparada y derechos humanos* (pp. 29-48). Belén: Editorial Universidad Federal de Pará.

Noah, H. J. (1990) “Usos y abusos de la educación comparada”, en P.G Altbach y G.P Kelly (Comp.). *Nuevos Enfoques en Educación Comparada* (pp. 177-190). Madrid, Mondadori.

Parra-Sandoval, M. C. (2015). Venezuela: las políticas de educación superior en el proceso revolucionario. En *Propuesta Educativa, Revista Flacso Argentina* 43 (1), 88-98.

Pinheiro, J. A. M. (2005). *Protección del consumidor en Argentina y Brasil* Buenos Aires: Editorial Jamp.

Rossini, A. (2006). “Implicancias teórico-prácticas y éticas respecto de la variable tiempo en las psicoterapias”, en *Repensar las psicoterapias* (pp. 161-170). Buenos Aires: Ricardo Vergara Ediciones.

Salerno, M. U. (1998). *Derecho civil profundizado*. Buenos Aires: Ciudad Argentina.

Suasnábar, C. (2012). El marco normativo de las universidades y el debate sobre la autonomía: una lectura desde la producción académica”, en *Política universitaria en la Argentina: revisando viejos legados en busca de nuevos horizontes* (pp. 33-47). Los Polverines: Universidad Nacional de General Sarmiento; Buenos Aires: IEC – CONADU.

Universidad del Museo Social Argentino (2017). Informe de Posgrado. www.umsa.edu.ar.

INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS EN LA
CUENCA DEL RÍO LIMAY

*Conferencia pronunciada por el Académico Titular Dr. Eduardo A.
Crivelli en la oportunidad de su incorporación a la
Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires,
en la sesión pública del 28 de noviembre de 2017*

Presentación del Académico Dr. Fausto T. Gratton

Colegas Académicos y distinguida audiencia:

Ambos, geólogos y arqueólogos pueden decirnos que “*las piedras hablan y nos cuentan historias*”. Los arqueólogos observan que desde la más remota antigüedad lo que se nota más rápidamente es el progreso tecnológico de los hombres. Por eso dividen la historia más antigua en períodos asociados con los materiales con los que se fabricaban herramientas, piedra, cobre, bronce y hierro, etc. Aunque no soy de la especialidad del Dr Crivelli, me atrevo a mencionar en ese contexto *Armas, gérmenes y acero*, libro escrito en 1997 por el biólogo Jared Diamond, profesor de geografía y fisiología de la Universidad de California. Es una breve historia de la humanidad, que abarca los últimos trece mil años. Diamond analiza el progreso de las diferentes civilizaciones, estudia las diferencias de poder y destaca la influencia determinante que tuvo adquisición de tecnología en las diferentes sociedades humanas.

La tecnología marca entonces la historia con gran fuerza. Por eso en un Instituto de nuestra Academia, el IECyT-AA, dedicado a estudios de ciencia y tecnología, tenemos el Centro de Antropología y Arqueología, que dirigieron los Académicos Eméritos Amalia Sanguinetti de Bórmida y Carlos Valiente Noailles. Les sucedió en la dirección, ejercida con prestigio y autoridad, el Dr. Crivelli Montero, quien hoy asume las palmas académicas.

Conozco y aprecio al Dr. Crivelli desde hace ya un cuarto de siglo. Nos conocimos en los excelentes Simposios de Santa María de la Armonía, organizados por la Dra. Arquideo y la congregación de Las Servidoras en una estancia de Cobo –Mar del Plata– donde convivíamos por varios días dedicados a temas de ciencia, alta cultura y filosofía. En una ocasión el Dr. Crivelli habló sobre “*Visiones Conflictivas del Mundo en la Arqueología Palestinese*”. Me quedó una distinción aguda que él hacía entre “*dos arqueologías*”. Cito “*arqueología prehistórica: no hay textos; no hay propaganda explícita; arqueología histórica: hay textos y puede haber propaganda explícita*” (fin de la cita).

Vale también recordar otra cita que él mencionaba “*El Oriente es la tierra del pecado... arqueológico*” debida a Sir Mortimer Wheeler, en *Archaeology from the Earth* de 1948. En 2012 el Dr. Crivelli disertó en

nuestra Academia sobre el tema “Auge y ocaso de la llamada arqueología bíblica”, donde creo que señaló algunos de esos “pecados”.

¿Qué nos enseña la arqueología unida a la antropología? Conocernos a nosotros mismos, a reconocer como somos, entender las constantes de nuestra naturaleza humana.

Por brevedad, doy un solo ejemplo. Tomo prestado de M I Finley, gran historiador y arqueólogo, una consideración de Solón (citado por Aristóteles, *La Constitución de Atenas*). Cito, “Cuando se trata de carneros, de asnos y de caballos, Cirno, buscamos los de raza pura...pero a un noble no le importa casarse con la mala hija de un señor malo si este le da mucha riqueza así como tampoco una mujer desprecia ser la amante de un hombre malo pero rico porque ella prefiere ser rica antes que buena...los ricos hacen híbrida la raza” (fin de la cita). A pesar de su antigüedad (*ca* 594 AD) parece de nuestros días.

Corresponde ahora dejar constancia de la riqueza e importancia del *Curriculum Vitae* del Dr Eduardo Adrian Crivelli, para que quede documentada en nuestros Anales y conozca la comunidad, el sólido fundamento de la libre decisión de la Corporación Académica de elegir y consagrar por vida al nuevo Académico.

El Dr. Crivelli es Contador Público Nacional (Universidad de Buenos Aires, 1968). Luego Licenciado en Ciencias Antropológicas (Universidad de Buenos Aires, 1978).

Doctor de la Universidad de Buenos Aires, área Ciencias Antropológicas (1999). La tesis doctoral fue sobre “Paleoetnología del Cañadón del Tordillo (provincia del Neuquén). Un estudio en el marco de la arqueología y de la etnohistoria del país de las Manzanas” (Defendida en 1999). Calificación: sobresaliente, con recomendación de publicación.

Realizó quince cursos de postgrado en temas de su especialidad, y tuvo cuatro becas en el país y en el exterior.

El Dr. Eduardo Crivelli es Investigador Independiente del CONICET. Tuvo lugar de trabajo en el Centro Investigaciones en Antropología Filosófica y Cultural (CIAFIC). Dirige dos proyectos nacionales vigentes

- PIP 112 201101 00419, período 2012/2014. La circulación de personas, de bienes y de ideas en la cuenca del río Limay durante el Holoceno
- UBACyT 20020130100350BA: Arqueología del cañadón Fta Míche, un corredor entre el valle del río Limay y el área de Pilcaniyeu en la provincia de Río Negro

El Dr. Crivelli ha colaborado en varias campañas arqueológicas en Medio Oriente. Es Director de Campo de la Misión Arqueológica Argentina en Egipto. Es miembro de la Misión Arqueológica Española en Turquía y miembro del Instituto de Investigaciones Prehistóricas de la Universidad de Cantabria.

El Dr. Crivelli es miembro desde hace muchos años del Instituto de Estudios de Ciencia y Tecnología Amílcar Argüelles de la Academia (IE-CyT-AA) y es el actual director del Centro de Antropología y Arqueología del Instituto

Ha participado en numerosas investigaciones prehistóricas de Argentina, como la arqueología de la cuenca del Río Limay y ha ayudado a organizar la exitosa jornada “Las Religiones de la Argentina Aborígen” realizada en 2011 en nuestra Academia, con la participación de veteranos investigadores de reconocida autoridad en el tema. También en 2011 disertó en la academia sobre “Arte rupestre de la cuenca del río Limay” junto con la Dra. Mabel M. Fernández

Agrego que el Dr Crivelli ha dirigido o co-dirigido dieciseis proyectos de investigación en el país y en el exterior. Por ejemplo, fue director del proyecto “*Tell el-Ghaba, Egipto: excavación y registro documental*” (Pict 97 04-00150-02427), aprobado por la Agencia de promoción de la investigación de la Secretaría de Ciencia y Tecnología en el período 1998/99.

Es Profesor Asociado, por concurso, de Prehistoria General y del Viejo Mundo en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires, desde 1982 hasta 2014.

Es autor o coautor de más de ciento treinta publicaciones científicas especializadas en revistas o libros de congresos de muy alto nivel. Recibió varios premios por trabajos en su especialidad

Son muy numerosas sus participaciones en congresos nacionales e internacionales, los trabajos de campo realizados, los cursos universitarios y las conferencias dictadas en prestigiosas instituciones. El tiempo me obliga omitir esos datos, pero quedan asentadas en su extenso *curriculum*.

Cedo la palabra ahora al Académico Eduardo Crivelli Montero para pronunciar su conferencia de incorporación sobre el tema “Investigaciones arqueológicas en la cuenca del río Limay”.

INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS EN LA CUENCA DEL RÍO LIMAY

Eduardo A. Crivelli

Introducción

Estas líneas tienen la intención de reseñar algunos trabajos arqueológicos en los que participé, realizados en el valle medio y alto del río Limay. Este gran curso, emisario del lago Nahuel Huapi, separa las provincias del Neuquén y de Río Negro, en el noroeste de la Patagonia. En una primera y larga etapa (1977-1992), las tareas fueron de rescate arqueológico, motivadas por la creación de los embalses de Alicurá y de Piedra del Águila (Fig. 1). En la segunda etapa, iniciada inmediatamente después y que está vigente, los trabajos se orientaron menos en función de la urgencia y más hacia ciertos interrogantes que las investigaciones iban suscitando. En la realidad, ambas categorías se entrecruzan: elegir qué se ha de investigar implica una evaluación de la importancia, y un sitio arqueológico siempre está en riesgo.

Todos estos planes fueron, por así decirlo, corales, esto es, ejecutados por equipos, tanto en campo como en laboratorio. Varios fueron dirigidos, hasta el año 2000, por la Dra. Amalia C. Sanguinetti de Bórmida, Académica Titular recientemente fallecida. Otros estuvieron a mi cargo.

Tratándose de una retrospectiva, me tomaré las libertades propias del ensayo, una de las cuales es la subjetividad.

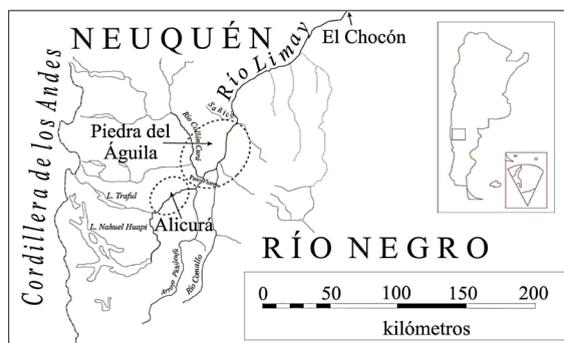


Fig. 1. Mapa del noroeste patagónico, con indicación de las áreas de investigación de Alicurá y de Piedra del Águila.

Antecedentes de los proyectos de rescate en el Limay

Los primeros rescates arqueológicos se hicieron en las áreas –extensísimas– de El Chocón y Cerros Colorados, en 1969, bajo la dirección del Dr. Marcelo Bórmida. Consciente de que en la Argentina había “inmensas regiones inexploradas” (son sus palabras), él había implementado, aun antes de los trabajos en esta área, un método –que denominó “topológico”– orientado a definir culturas prehistóricas y establecer a qué gran unidad geomorfológica se asociaban sus respectivos vestigios. La sucesión de estas entidades y los estudios tecnotipológicos contribuían a organizar el panorama prehistórico. La mirada diacrónica que esta metodología daba al paisaje permitía abarcar grandes espacios con economía de recursos. Las observaciones de cortes estratigráficos y los muestreos de superficie eran los procedimientos básicos de campo, si bien también se hicieron excavaciones a cielo abierto y bajo roca. Aclaremos que por entonces, la técnica de datación por ^{14}C recién comenzaba a utilizarse en la Argentina.

Entre los resultados más comunicados de estos proyectos se cuenta la definición de ciertas industrias líticas que, por su simplicidad, fueron calificadas de “arcaicas”: el Neuquense, el Protosanmatiense y otras. Pero al cabo de sucesivas revisiones por distintos autores, estas manifestaciones se interpretan hoy como canteras líticas, que solo representan una etapa muy parcial, inicial, de la tecnología lítica total de sus autores. Estas fundadas críticas menguaron la confianza de los investigadores en los agregados de superficie y dieron lugar a nuevas metodologías y técnicas, que se ramificaron. En un clima de amplia libertad académica, privilegié la búsqueda de sitios estratificados, en los que los restos culturales (líticos, óseos, ce-

rámicos, etc.) se hallasen en contexto geológico, asociados a vestigios de flora, de fauna y de fogones. Así podrían conocerse los paleoambientes, la economía prehistórica y, merced al ^{14}C , la cronología. Los materiales de superficie, por su carácter de agregados inorgánicos, eran menos informativos que los conjuntos expuestos por las excavaciones. Asimismo, se iba constatando que en general representaban los momentos más recientes (y por ende, los menos desconocidos) del poblamiento, porque los sitios antiguos estaban sepultados o habían sido destruidos. Parecía salomónico que los recursos –siempre escasos– se asignaran equilibradamente a los diferentes períodos de una prehistoria casi ignorada. Así es que los sitios de superficie fueron un tanto relegados. Tal vez lo fueron excesivamente.

Rescate arqueológico e investigaciones prehistóricas en Alicurá

El segmento del río por inundar se iniciaba en las proximidades del paraje Confluencia, donde el río Traful alcanza al Limay, y finalizaba algunos km aguas arriba de la confluencia Limay - Collón Curá (Fig. 1).

En la que fue mi primera campaña en el Limay (1977), el reducido equipo hizo reconocimientos, documentando arte rupestre y tomando muestras de superficie, pero buscó preferentemente sitios susceptibles de ser excavados. De estos últimos, dos lo fueron en la campaña del año siguiente: el alero Las Coloradas 1, en la estepa de Río Negro, y la cueva Traful I (Fig. 2), en el ecotono neuquino. En alero sería inundado por el embalse, en tanto la cueva, muy visible desde un camino transitado, atraía a curiosos y ya había sufrido saqueos. Eran sitios bien diferentes: Las Coloradas 1 fue utilizado en la época prehistórica final casi exclusivamente para tareas de molienda, tal vez de charque. Es el único sitio especializado de este tipo identificado hasta ahora en el área, por lo que ha contribuido a ampliar la gama funcional de asentamientos conocidos. La estratigrafía de Traful I, sumada a la de la cercana cueva de Cuyín Manzano (excavada por la colega Rita Ceballos), proveyó una columna estratigráfica de referencia tanto para la estepa como para el bosque, que resumimos más abajo. Pero Traful I era oscura, porque su entrada estaba parcialmente obstruida por grandes bloques. Carentes de equipamiento eléctrico, los excavadores hubieron de valerse de faroles de tipo “sol de noche”, una vez probado que las lámparas de carburo no eran eficaces.

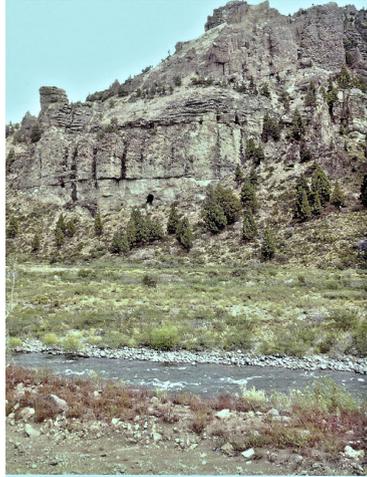


Fig. 2. La cueva Trafal I (Provincia del Neuquén). En primer plano, el río Trafal. Toma hacia el sudeste.

Paralelamente, se investigaron otros yacimientos. Singularizo con la Casa de Piedra de Ortega, en la estepa de Río Negro, un sitio bajo roca y a cielo abierto puesto en peligro por un cambio en el trazado de la Ruta Nacional N° 40. Las excavaciones, que se hicieron entre 1983 y 1986, recuperaron abundante información sobre tecnología lítica y cerámica, prácticas funerarias y economía. El interior de la cueva estaba enteramente cubierto por grabados rupestres. En general, estas expresiones son difíciles de fechar, porque carecen de materia orgánica. Afortunadamente, en este sitio, muchos motivos habían quedado cubiertos por sedimentos que incluían fogones (Fig. 3). Datando estos últimos por ^{14}C se pudo conocer la fecha mínima de ejecución de los grabados de pisadas sellados, que resultó ser de unos 2700 años AP³. Había grabados lineales en la roca de base, anteriores a *c.* 2800 años AP.

3 AP: años radiocarbónicos antes del presente, fijado convencionalmente en 1950.



Fig. 3. Casa de Piedra de Ortega (Río Negro). En la pared de roca, grabados del estilo de pisadas parcialmente cubiertos por sedimentos portadores de restos arqueológicos. La acumulación de guijarros que se ve primer plano apoya sobre los grabados de la roca de base, que están sellados por la capa inferior (*i*), en curso de excavación al momento de la foto. La escala mide 40 cm. Toma hacia el sur.

Proyecto Piedra del Águila

El segmento de valle por inundar por esta nueva obra de infraestructura comprendía desde las cercanías de la población epónima hasta las proximidades del dique de Alicurá; el ambiente era de estepa. Cuando me incorporé a este proyecto, en 1987, ya trabajaban equipos de arqueólogos, que habían capitalizado diversamente los antecedentes tanto internacionales como los de El Chocón y de Alicurá. Uno de ellos definió el espacio por investigar como continuo y lo examinó básicamente recorriendo transectas. Por su lado, la experiencia de nuestro equipo indicaba que las unidades geomorfológicas expresaban muy bien la oferta ambiental. Volcándolas en mapas, el ámbito por investigar quedaba descompuesto en diversas unidades físicas, reales, tridimensionales y con historia geológica propia, por oposición a meras convenciones geométricas, como líneas o cuadrados. Como aun no existía Google Earth, para identificarlas nos valimos de fotografías aéreas. Esta revaloración de las geoformas confluía con el método topológico de M. Bórmida (especialmente, como él lo empleara en la costa

norpatagónica). A la vez, dimos a los sitios de superficie más atención que la que se les había prestado en Alicurá. Sin embargo, nunca tratamos la superficie del terreno como si fuese un horizonte sincrónico y las excavaciones continuaron siendo el método principal de investigación.

Los resultados de estas respectivas metodologías de trabajo, aunque compatibles, difieren bastante en cuanto al grado de información provista sobre ambiente, cronología, economía, diversidad funcional, simbolismo, etc. Lamentablemente, no se publicaron los criterios que decidieron la ubicación de las transectas ni se dispone de mapas precisos ni de datos analíticos de estas operaciones, por lo que es difícil comparar resultados. Por otra parte, esta es tarea de la posteridad.

Salvo un breve lapso privilegiado, el equipo del que formé parte careció de vehículo, de manera que decidimos situarnos en lugares desde los cuales pudiéramos abarcar radialmente distintos puntos de interés. En dos campañas se excavó el sitio neuquino Rincón Chico 2/87 (Fig. 4), que sería inundado por el embalse. Se constató que, a diferencia de ciertos asentamientos de El Chocón, aquí la economía estuvo centrada en la caza del guanaco, habiendo tenido la recolección de almejas fluviales (*Diplodon* sp.) un papel subordinado. Más abajo referimos el arte rupestre de este sitio.



Fig. 4. El sitio Rincón Chico 2/87, Neuquén (indicado por una flecha). Este segmento del valle del río Limay fue inundado por el embalse de Piedra del Águila.

En el cañadón del Tordillo (Neuquén) se excavaron las cuevas Epullán Grande (Fig. 5) y Epullán Chica, ambas con grabados rupestres sellados por sedimentos, y se documentaron otros dos paredones con petroglifos, además de numerosos sitios de superficie. Como en Trafal I, en Epullán Grande los primeros ocupantes fueron contemporáneos de la megafauna

que se extinguió en el Holoceno, pero en ninguno de estos casos hay indicios de que fuese aprovechada. Epullán Grande sirvió de ámbito funerario, de vivienda, de almacenamiento de vegetales y simbólico.



Fig. 5. La cueva Epullán Grande (Neuquén). Toma hacia el sur.

Los trabajos de urgencia en Piedra del Águila finalizaron en 1992. Hidronor SA emprendió seguidamente la construcción del embalse de Pichi Picún Leufú, situado aguas abajo. Los respectivos rescates ya no fueron dirigidos por la Dra. Sanguinetti de Bórmida y no tomé parte. Hasta el momento, de ellos casi no se han publicado resultados, por lo que existe un serio vacío en la información de un área que ya no podrá investigarse.

Nuevos objetivos y ampliación del área de trabajo

En 1993, acordamos con la Dra. Sanguinetti reconsiderar la extensión y los objetivos de las investigaciones en el Limay. La arqueología de urgencia había debido privilegiar las zonas afectadas por inundación, construcción de caminos, traslado de poblaciones, etc., postergando laderas, mesetas o partes del paisaje alejadas del valle. Pero para construir un cuadro prehistórico articulado, estas unidades geográficas debían ser consideradas, habida cuenta de la alta movilidad de los cazadores-recolectores prehistóricos. Iniciamos así un ciclo de investigaciones dirigidas a una gama de problemas distintos de los del impacto. Nos situamos en Paso Flores (Río Negro), para prospectar con cierta intensidad la cuenca inferior del arroyo Pichileufú y excavar los aleros de La Marcelina, Carriqueo y Nestares, lo que permitiría vertebrar un contexto arqueológico subregional. Los trabajos de prospección y de excavación se extendieron al paraje Coquelén. Se enfocó particularmente el correlato entre geofomas y actividad

humana, el sistema de asentamiento, la diversidad funcional de los sitios, el aprovisionamiento lítico, la organización de ciertos asentamientos en función de la división sexual del trabajo, el arte rupestre y mobiliario y la formación de las entidades étnicas regionales. En este último tema, se procuró coordinar los datos arqueológicos con los escritos. No hay mucha documentación sobre las poblaciones autóctonas del área, los *gününa küne* (“tehuelches septentrionales”), en parte, como veremos, porque la expansión mapuche, muy intensa desde principios del siglo XVII, ha desdibujado sus vestigios. También se estudiaron colecciones museológicas y se prepararon trabajos de divulgación. Estos planes continúan en el día.

Un intento de síntesis

Es hora de intentar un resumen apretadísimo de los conocimientos sobre la arqueología del valle medio y alto del río Limay, tanto aportados por otros colegas como por nosotros.

El poblamiento antiguo (>10000 - c. 7000 AP)

Nuestra historia comienza, por ahora, en la estepa, y con el dato inesperado de un conjunto de grabados lineales, no figurativos, realizados en el piso de roca de la cueva Epullán Grande. Afortunadamente, los sellaba un fogón, que proveyó así una edad mínima: 9970±100 AP. De los sedimentos que cubrían los petroglifos se recuperaron, entre otros materiales, tres artefactos bifaciales (una punta de proyectil y dos piezas en preparación), raspadores y restos de guanacos, lo que sugiere una economía que se valía de instrumental especializado para la caza a distancia y el aprovechamiento eficaz de la presa. La buena selección de rocas incluyó el aporte de dacita, muy buscada para los artefactos bifaciales. Si bien sus fuentes están en Paso Flores, 40 km hacia el oeste-sudoeste, en la otra banda del río, no sabemos si la obtenían allí o más cerca, entre los rodados depositados por el Limay.

La recolección de vegetales contribuyó a la alimentación, según resulta del hallazgo de unos pocos ejemplares de la cactácea comestible *Austrocactus* aff. *bertinii*, sobre la que volvemos más abajo.

En el bosque abierto del ecotono neuquino, el panorama contemporáneo era diferente: los artefactos de piedra que dejaron los primeros ocupantes de las cuevas Cuyín Manzano y Trafal I son muy simples y fueron mayormente realizados en una roca local de calidad mediocre. Los animales aprovechados fueron en general chicos o medianos, como tucu-tucos (un roedor muy abundante) y zorros. Hay buena correspondencia entre lo elemental de la tecnología, el corto radio de acción y la escasez de caza

mayor. Acaso estos ocupantes procedieran del bosque andino patagónico, pobre en animales grandes.

Entre *c.* 9000 y 8000 AP, la cueva se abandonó, y lo propio habría sucedido en Cuyín Manzano, de manera que se entrevé un fenómeno de escala subregional. Desde *c.* 8000 AP, Traful I sirvió de hábitat a cazadores que tuvieron mayor radio de acción, buena tecnología lítica, adecuada selección de materias primas (incluso no locales, como la muy apreciada obsidiana) y economía basada en el guanaco. Utilizaron abundantemente la técnica bifacial, muy apropiada para grupos de movilidad alta como la de los que referimos. Las sucesivas capas que dejaron sus episodios de ocupación quedaron separadas por intercalaciones de sedimentos estériles, lo que sugiere que las permanencias fueron breves y estuvieron distanciadas en el tiempo.

En resumen, el período antiguo se caracterizó por población escasa, territorios extensos, movilidad alta y asentamientos fugaces. Había poca competencia por los recursos, que podían explotarse muy selectivamente. Sin embargo, y según sugerimos más arriba, no hubo una única modalidad de economía, de tecnología y de asentamiento, lo que alienta una interpretación posibilista y no determinista de la prehistoria.

Primer clímax demográfico (*c.* 7000 - 5000 AP)

Los vestigios de ocupaciones acumulados en este lapso en la cueva Traful I, expresados por fogones, sedimentos carbonosos, artefactos líticos y restos de fauna, formaban una masa densa, que contrastaba con los lentes discontinuos dejados por los asentamientos precedentes. Dos indicios sugieren que los territorios de cada grupo iban definiéndose, por lo que los espacios ya no podían recorrerse tan libremente como antes: la obsidiana era menos accesible, habiendo tomado en parte su lugar la dacita. Y una reserva de pigmento rojo preparado (plausiblemente, destinado a pintura corporal o a la de los cueros que se utilizaban como vestido y vivienda), guardada en un pozo, indica que los ocupantes de la cueva tenían expectativas de regreso.

La caza del guanaco continuó siendo la actividad principal —como lo sería hasta la llegada de los europeos—, aunque con un instrumental de factura más sumaria que el del período anterior.

Los hallazgos de Traful I correspondientes a esta época parecen tener básica correspondencia con los de Cuyín Manzano y, ampliando la escala (y la conjetura), con los realizados en amplias áreas del centro de la Argentina, desde Córdoba y San Luis hasta Cuyo y el norte patagónico. En esta última región, se lo llamó Norpatagónense.

La caída demográfica del Holoceno medio (c. 5000 - 3000 AP)

Tal vez date de estos tiempos el referido derrumbe de bloques que obturó parcialmente la entrada de Traful I, convirtiendo el interior en un antro oscuro y húmedo. En adelante solo recibiría visitas esporádicas y con fines especiales (como la cocción de alimentos con piedras calientes en pozos cavados en el sedimento). En cuanto a Epullán Grande, no sabemos cuánta actividad hubo porque un proceso erosivo eliminó los sedimentos de la parte frontal de la cueva, la más iluminada y mejor para vivir. En la parte posterior, que se preservó, se almacenaron ejemplares previamente chamuscados de *Austrocactus* aff. *bertinii*. Esta cactácea parece haber cumplido un papel de amortiguación del riesgo para épocas de escasez; así se explica que de este depósito y de los más nutridos que se hicieron ulteriormente se hayan recuperado muchos ejemplares.

Como resultado de estos avatares, hacia 5000 AP nuestra información se empobrece. Si bien la escasez de datos puede deberse a causas propias de cada uno de estos sitios, en varios lugares del continente americano se han detectado caídas demográficas hacia el Holoceno medio; bien que no en todos ni sincrónicamente. Entre las causas alegadas se cuenta la de un aumento de la aridez, tal vez provocada por temperaturas más altas. No fue un cambio drástico que haya quedado evidente en el registro paleoambiental del área que nos ocupa, pero no puede descartarse que un proceso suprarregional haya tenido impacto local.

Recuperación demográfica. Nuevas tecnologías y símbolos (c. 3000 - 1500 AP)

El valle del Limay y sus inmediaciones no se despoblaron del todo; varios sitios continuaron siendo frecuentados y se inició (bien que débilmente) la ocupación de otros, como Piedra del Águila 11, la cueva Traful III y los aleros Arias y de los Sauces. En Epullán Grande, el almacenamiento de cactáceas se hizo más intenso.

Desde c. 3000 AP, las puntas de proyectil muestran diversidad de diseños. No es un dato meramente formal: son partes de armas en las que se invertía mucho trabajo; al mismo tiempo, las distintas morfologías podían tener correlato étnico, de manera que quien encontrase proyectiles podía saber quiénes frecuentaban los campos.

Y también se transforma el paisaje cultural: el piso de la Casa de Piedra de Ortega estaba surcado por incisiones lineales, que en varios casos se cortaban en ángulo recto. Un fogón fechado en 2840±80 indicó su edad mínima. Las paredes de varias cuevas, aleros y frentes de sitios del área habían sido decoradas con grabados, bastante realistas, de pisadas humanas, de guanacos, de ñandúes y de felinos, así como de genitales femeninos.

Son comunes las alineaciones de puntos. Se trata del denominado *estilo de pisadas*. Las de Epullán Grande tienen una edad mínima de 2740±50 años AP.

Dos nuevas tecnologías beneficiaron tanto al mundo de la caza como al doméstico (y, confesemos, al de los arqueólogos). El conjunto de arco y flecha, una de las primeras máquinas de la humanidad, se incorporó al sistema de armas del Limay algo después de 2000 AP. Al acumular energía y liberarla instantáneamente, el arco da a la saeta más precisión y alcance que el venablo arrojado con el brazo. Además, el cazador alarma menos a las presas, ya que puede mantenerse a más distancia y su acción corporal es menos visible que si se valiera de lanzas o de boleadoras. Y un arquero puede llevar más flechas que lanzas. La proliferación de puntas de proyectil pequeñas prueba el éxito del arco.

Algo antes de 1500 años AP, en el área comenzó a utilizarse la alfarería, que facilitó el transporte y almacenamiento de líquidos, la cocción de alimentos y otras utilidades. Además, siendo una materia plástica, se prestó a manifestaciones que podían tener significado étnico o tribal. Tal es su expresividad potencial que en el ámbito de la arqueología prehistórica (esto es, el de la que no tiene correlatos en textos) ocupa un lugar semejante al que tienen las lenguas en las épocas sobre las que hay documentos.

Siendo un elemento pesado y frágil, la alfarería suele acompañar a formas de vida con cierto grado de permanencia en bases residenciales, que en el área están sugeridas asimismo por otros indicios, como la colocación de residuos vegetales sobre las superficies de ocupación, para aislar a los ocupantes del frío y de la humedad. Hay ejemplos en Epullán Grande (donde asimismo se encontró una escobilla), Epullán Chica, Casa de Piedra de Ortega y otros.

Expansión del poblamiento, especialización de sitios y una nueva estética (c. 1500 - 300 AP)

La frecuencia de sitios y de fechados de ¹⁴C sugiere que hacia 1500 AP se había alcanzado un nuevo máximo en la población, que a su vez conllevó cierta reducción en el territorio que cada grupo podía explotar. Si bien la importancia del guanaco muestra que la movilidad aun era alta y que, por lo tanto, no se experimentaban fuertes tensiones demográficas, estas constricciones se advierten, por ejemplo, en la utilización preferente de rocas locales para los instrumentos tallados; en el mismo sentido se interpreta el aumento en la explotación de especies medianas y chicas, como zorrinos, tucu-tucos, cuisés y la almeja fluvial *Diplodon* sp.

Para mantener la productividad en estas nuevas condiciones, se configuró un sistema de movilidad estacional que compaginaba localizaciones

y actividades, haciendo posible una intensificación en la extracción de recursos. Esto se logró:

a) Creando nuevos asentamientos en espacios antes poco apreciados, es decir, extendiendo el sistema de obtención de alimentos. Un ejemplo es el alero Nestares, situado en un lugar pobre en agua en el borde de una meseta muy expuesta a los vientos.

b) Destinando ciertos sitios a actividades especializadas, muy probablemente a cargo de brigadas que cumplieran ciertas operaciones específicas. Así, en el alero Carriqueo (Fig. 6) y en Achicó 1/97 hubo cierto énfasis en la caza, testimoniado por la alta incidencia de puntas de proyectil en el instrumental. En contraste, el alero Las Coloradas 1 fue exclusivamente un sitio de molienda. A diferencia de los agricultores, que invierten mucho trabajo en la preparación de morteros y de manos de moler, quienes ocuparon este sitio se limitaron a tallar sumariamente guijarros locales, que eran descartados al cabo de poco uso. Se infiere que la molienda no era una actividad prestigiosa.



Fig. 6. El alero Carriqueo (Río Negro) en curso de excavación. En tareas el Dr. José Agustín Cordero (en primer plano), el Lic. Oscar Palacios y el ayudante Sr. Esteban Marín.

Asistimos asimismo a la vigencia de una nueva estética. En época aun por precisar, que discutimos más abajo, los grabados rupestres fueron mayormente reemplazados por pinturas cuyo repertorio se vale de signos geométricos, inspirados en motivos textiles o cesteros (Fig. 7). Es el llamado *estilo de grecas*. Los sitios de esta modalidad son más numerosos que los del estilo de pisadas, se crearon con mayor frecuencia (Fig. 8), se plasmaron en superficies muy visibles y parecen adentrarse más en el bosque. En contraste, los grabados de pisadas se ejecutaban mayormente en el interior de cuevas y de aleros. En esta trayectoria temporal que traza el arte rupestre del Limay, desde el intimismo a la proclama, puede verse la intención, o al menos el resultado, de dar a conocer pertenencias y territorios. La temática de las grecas pintadas se encuentra asimismo en la decoración de los quillangos (los mantos de pieles con que se vestían los cazadores-recolectores patagónicos), que sabemos, por testimonios etnográficos, que comunicaban la posición social del portador. Y se extienden a las –por el momento– misteriosas placas grabadas de piedra y de concha que se han encontrado en las pampas y en la Patagonia continental (Fig. 9).



Fig. 7. Pictografía de la cueva Unidad I de Comallo (Río Negro).

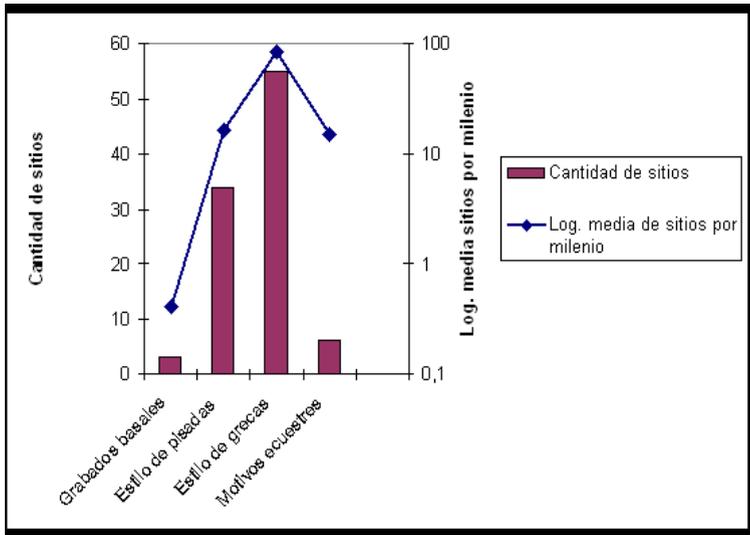


Fig. 8. Cuantificación de sitios de arte rupestre de diferentes estilos en la cuenca del río Limay. En las ordenadas, el eje izquierdo indica cantidades de sitios y el derecho (en escala logarítmica) expresa la frecuencia o tasa de creación de sitios de cada estilo por milenio.

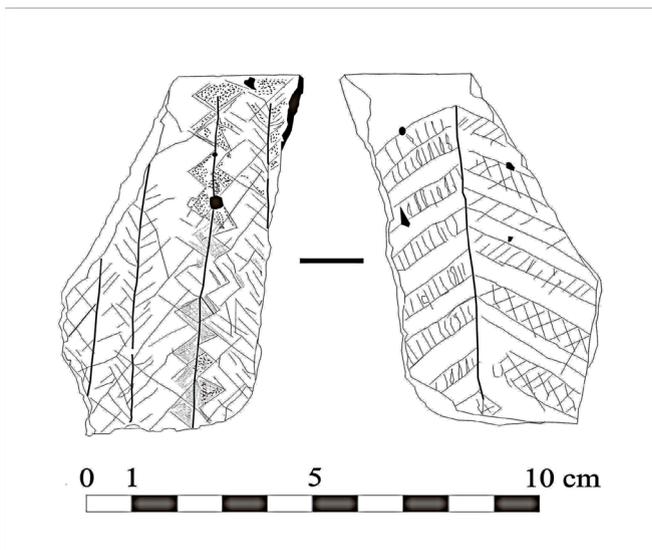


Fig. 9. Fragmento de placa grabada de toba procedente del sitio Álvarez 4 (Río Negro).

Algunos autores remontan la ejecución del arte rupestre geométrico hasta 1500 AP, pero por el momento, sin datos decisivos. Lo sabemos vigente hacia c. 700 AP, que es la edad del único componente cultural de un sitio profusamente decorado con grecas: Rincón Chico 2/87, citado más arriba. Sería del mayor interés situar en contexto cultural este cambio en el simbolismo entre el estilo de pisadas y de grecas. Bien podría tener un correlato de género: la temática del primero (rastros de animales de caza y de humanos, vulvas) parece situarse en la órbita masculina, en tanto cabe atribuir a las mujeres los diseños del arte rupestre geométrico, ya que está testimoniado etnográficamente que eran ellas las que cosían y pintaban los quillangos y las que tejían.

La estética geométrica perduró hasta tiempos posthispánicos, como lo prueba la decoración de objetos de cuero hallados en la inhumación #8 de la cueva Epullán Grande, así como las referidas pinturas de los quillangos, que incluso han quedado documentadas por D'Orbigny y otros viajeros. Estos y otros indicios sugieren que se iban configurando las entidades étnicas que conocieron los europeos a su llegada a la región.

Un nuevo mapa étnico (1600 d.C. hasta la actualidad)

La Arqueología es poco eficaz cuando se trata de explicar procesos breves; por lo tanto, los de largo término son su esperanza. Para dar cuenta de estos últimos se han alegado dos grandes posibilidades, que pasan por ser otras tantas escuelas de pensamiento: el accidente histórico y la evolución. En ambas juega un papel el azar, y agradecemos a Borges que haya sido capaz de unificarlas: “lo que llamamos azar es nuestra ignorancia de la compleja maquinaria de la causalidad”⁴. La prehistoria norpatagónica transcurrió a lo largo de no menos de diez mil años sin grandes avatares. Los cazadores-recolectores encontraron en el guanaco el eje de su existencia y alegrías adicionales en los ñandúes; inventaron o adoptaron el arco, la flecha y la alfarería. Así los vio en la costa del río Limay Gerónimo Luis de Cabrera en 1621, cuando encabezó la expedición a los Césares. Pero encontró también, cerca de Aluminé, a indígenas de otra lengua, que vivían en “casas” o “ranchos” (ya no el toldo portátil de los nómades), cultivaban cereales, legumbres y tubérculos, criaban camélidos y montaban magníficos caballos. Eran mapuches, agricultores y pastores naturales de los bosques andino-patagónicos que se extienden desde el Pacífico hasta las estribaciones orientales de la Cordillera. Por entonces, la pampa bonaerense, antes poco poblada por indígenas –la falta de leña debe haber sido un condicionante–, había pasado a ser un gran territorio de captura de caballos baguales y de vacas cimarronas, descendientes de los traídos por los europeos. En pos de estas nuevas riquezas, los mapuches se expandieron

4 *Siete noches* (Meló, México, 1980, p. 4)

hacia el nordeste y aunque formaron comunidades mixtas con los *güniüna küne*,⁵ fueron lo bastante numerosos como para imponer genes, lengua y hábitos. En el oeste del Neuquén y de Río Negro, la toponimia indígena es casi puramente mapuche. Los nombres en la lengua autóctona, la *güniüna iájech*, apenas han quedado en los mapas.

Así se materializó en el noroeste patagónico el “accidente histórico” de la conquista europea. Fue seguido por uno de sus correlatos, la expansión mapuche. El todo es la resultante de un proceso causal inextricable.

Las campañas militares de fines del siglo XIX fueron dirigidas principalmente contra grupos de lengua mapuche; por entonces, los antiguos cazadores-recolectores, aunque ecuestres (Fig. 10), se encontraban en franco retroceso demográfico.

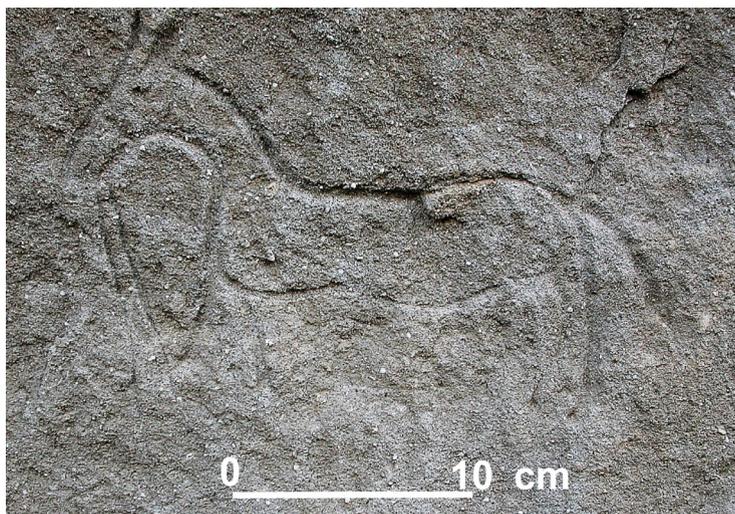


Fig. 10. Grabado (tal vez subreciente) de un caballo con brida. Paredón Sur, sitio de arte rupestre próximo a la cueva Epullán Grande (Neuquén).

5 Los testimonios sucesivos de Guillermo Cox, George Musters y Francisco Moreno nos las presentan de primera mano en el siglo XIX y en un mismo escenario: la confluencia del río Caleufú con el Collón Curá, en la provincia del Neuquén.

Una síntesis cultural arqueológica

La Fig. 11 esquematiza la secuencia cronológica.

	Cronología	Periodificación y características	Ejemplos de sitios
I	>10000 - 7000 AP	Poblamiento antiguo. Contraste entre ecotono (caza menor) y estepa (caza mayor)	Epullán Grande Traful I
II	7000 - 5000	Movilidad alta. Caza mayor. Almacenamiento en escala reducida (pigmentos, cactáceas). Clímax poblacional hacia 6000 AP	Epullán Grande Traful I
III	5000 - 3000	Estancamiento o descenso demográfico	Epullán Grande Traful I
IV	3000 AP - 1500 AP	Lenta recuperación de la población Grabados rupestres de pisadas Arco y flecha. Gran variedad de puntas de proyectil Cerámica Acondicionamiento de las superficies de vivienda	Alero Arias Alero de los Sauces Casa de Piedra de Ortega Epullán Chica Epullán Grande La Marcelina 1 Las Coloradas 1 Nestares Traful I Valle Encantado I

V	1500 - 300 AP	<p>Expansión del poblamiento Especialización de sitios</p> <p>Una nueva estética (geométrica) en arte parietal y mueble</p> <p>Formación de las etnias históricas</p>	<p>Álvarez 4</p> <p>Casa de Piedra de Ortega</p> <p>Epullán Chica</p> <p>Epullán Grande</p> <p>La Marcelina 1</p> <p>Nestares</p> <p>Rincón Chico 2/87</p> <p>Traful I</p>
	1600 d.C. - actualidad	<p>Un nuevo mapa étnico</p> <p>Expansión mapuche</p> <p>Vida ecuestre.</p> <p>Campañas militares de la 2ª mitad del siglo XIX</p>	<p>Epullán Grande</p> <p>Epullán Chica</p> <p>Rincón Chico 2/87</p> <p>El Manantial 1/88</p> <p>Casa de Piedra de Ortega</p> <p>La Marcelina I</p>

Agradecimientos

La financiación de estos proyectos provino de diversas fuentes: la empresa Hidronor SA en convenio con la Universidad de Buenos Aires, el CONICET, el FONCYT y los proyectos UBACyT. No faltaron aportes personales. Los ámbitos en los que se llevaron a cabo fueron el Centro Argentino de Etnología Americana, el Ciafic y la Fundación Instituto de Neurobiología. Cabe un agradecimiento, asimismo, al Museo Etnográfico “Juan Bautista Ambrosetti”, de la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA.

Como queda dicho, los trabajos fueron y son de equipo; por eso no sería posible citar a todos los que participaron. Pero no puede omitirse el nombre de la Dra. Amalia Sanguinetti de Bórmida, que incansablemente les dio impulso.

II

COMUNICACIONES EN PLENARIO

POLUTANTES AMBIENTALES NO CONVENCIONALES. PAPEL
DE LAS PROTEASAS DE LA CUCARACHA PERIPLANETA
AMERICANA Y DEL REDUVÍDEO TRIATOMA INFESTANS

*Conferencia pronunciada por el Académico Titular Dr. Ángel Alonso
en la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires,
en la sesión plenaria del 24 de abril de 2017*

POLUTANTES AMBIENTALES NO CONVENCIONALES. PAPEL DE LAS PROTEASAS DE LA CUCARACHA PERIPLANETA AMERICANA Y DEL REDUVÍDEO TRIATOMA INFESTANS

Ángel Alonso⁶

Resumen

Se exponen los datos sobre la antigenicidad de las proteasas de la cucaracha *Periplaneta americana* y de la vinchuca *Triatoma infestans* en seres humanos residentes en la CABA y Gran Buenos Aires, así como en las provincias del norte y noreste del país. La antigenicidad cruzada entre ambas las convierte en 2 insectos de gran importancia en el ecosistema, y sus restos momificados de estadios adultos y ninfales de trascendencia para diversas patologías infecciosas y respiratorias.

Abstract

Data concerning the cross-reactivity between the serin-proteases of the cockroach *Periplaneta Americana* and the reduviid *Triatomainfestans* are exposed. Humans living in Buenos Aires as well as those living in the north of the country inhale mummified particles containing the powerful antigens of both insects and develop chronic respiratory illnesses.

Introducción y antecedentes de investigación

La *Periplaneta americana* (Pa) o cucaracha americana o *Blattaria americana* o sudamericana o cucaracha roja es en realidad originaria del África tropical donde fue identificada científicamente. La taxonomía (Linnaeus, 1758) revela que pertenece al Reino Animalia, Filo Arthropoda, Clase Insecta, Subclase Pterygota, Infraclase Neoptera, Orden Blattodea, Familia Blattidae, Género *Periplaneta*, Especie Americana. Es una plaga urbana muy difícil de erradicar conjuntamente con *Blatta orientalis* y *Blattella ger-*

⁶ Doctor en Medicina.- Profesor Emérito de Microbiología, Parasitología e Inmunología de la UBA. Ex Presidente de la Sociedad Científica Argentina.
E-mail: aalonsomed@gmail.com

mánica. Presentan dimorfismo sexual siendo la hembra algo mayor que el macho (hasta 40 mm). Poseen alas que les permiten vuelos muy cortos a los machos por ser más estilizados en su cuerpo. Su anatomía se divide en cabeza, tórax y abdomen, y poseen antenas, ojos, fémur, tibia, tarsus, tegminas, alas y cercus. Viven en áreas húmedas con temperaturas medias de 25-29° C, ya que no soportan el frío. Como tienen fotofobia, prefieren lugares oscuros, como grietas, sótanos, alcantarillas, etc. Se alimentan de materias en descomposición y restos de comidas, aunque algunos autores señalan que pueden ingerir papeles o telas sucios o descartados. Las cucarachas son ovíparas excepto la *Diploptera punctata* que es vivípara. La ooteca se fija a una superficie por medio de pegamentos de las glándulas bucales, se forman cada 7 días, con 15-20 huevos cada una, y a los 50 días dan lugar a las ninfas que rompen la ooteca. Poseen una metamorfosis paurometabólica, o sea, que las inmaduras se parecen a las adultas aunque sin órganos sexuales. Son maduras luego de 10-15 mudas. Son transmisoras mecánicas de patógenos bacterianos, virales, micóticos y parasitarios, y por su contacto con los alimentos son un grave problema sanitario. Así, se demostró la presencia de especies de *Salmonella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni*, *Bacillus subtilis*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Nocardia sp.*, *Mycobacterium leprae*, *Shigella sp.*, *Serratia marscesens* y *Clostridium perfringens*. Entre los parásitos más comunes se hallaron huevos o larvas de *Ascaris lumbricoides*, *Ancylostoma duodenale*, *Entamoebas histolytica* y *coli*, *Giardia lamblia*, *Hymenolepis nana* y *diminuta*, *Necator americano*, *Trichuris trichura*, *Lophomonas blattarum*, *Leptomonas sp.*, *Leidyne-ma appendiculatum*, *Hammerschmid tielladiesingi*, *Blastocystis hominis*, *Cryptosporidium sp.* e *Iodamoeba bütschilli*. Hongos como *Aspergillus fumigatus* y *niger* también contaminan sus heces y patas (38).

Por otro lado, Kern (1921) y Cooke (1922) llamaron la atención acerca del papel que jugaría la inhalación del polvillo habitacional (PH) en los pacientes con signo-sintomatología respiratoria (síndrome rinitis/asma). En 1940, Boatner y, en 1942, Sutherland purificaron muestras del PH de los afectados, y sugirieron que los insectos tendrían un papel en la etiopatogénesis del síndrome. Pasaron 22 años para que en 1964, Voorhorst, ratificara que el ácaro *Dermatophagoides pteronyssinus* (Dpt) era el responsable del cuadro (27). Sin embargo, en 1971, 1976, 1978 y 1979, Kang y Bernton responsabilizaron a los detritos de las cucarachas como otros responsables de la patología respiratoria, y comprobaron que los respondedores a los ácaros también lo eran a las cucarachas, enfatizando la trascendencia del hábitat de los enfermos (31-37). A partir de 1980, estudiamos las propiedades inmunoquímicas de un extracto de Pa, obtenido a partir de las estructuras quitinosas del insecto pues éstas al momificarse pasan

a integrar el PH (40). Dado que el *Triatoma infestans* (Ti) es otro insecto que parasita casi todo el país, y es como una “cucaracha rural”, a partir de 1984, se aplicó similar estrategia de investigación para valorar su papel en enfermos respiratorios de varias provincias del norte y noreste argentino (9). El Ti fue obtenido por la generosa contribución de la Prof. Consulta Dra. Elvira D. de Isola, de la Primera Cátedra de Microbiología de la Facultad de Medicina (UBA), quien donó insectos libres de infección parasitaria. Los triatomíneos son reduvídeos hematófagos de gran importancia sanitaria, que son conocidos como vinchucas, chipos, chirimachas, pitos, chinches aladas, barbeiros, *conesone bugs* y *kissing bugs*, según la zona de América del Sur, Central y del Norte, en que se los halle. Son un centenar de especies silvestres que se encuentran en nidos de aves, ooquedades de los árboles, madrigueras y cúmulos de piedras. Las más importantes son las que se habituaron a colonizar las viviendas humanas (*Ti*, *dimidiata*, *sórdida*, *rubrovaria*, *eratyrisiforme* y *spinolai*) (25). Poseen una cabeza con una trompa picadora, ojos compuestos, antenas finas y largas, tórax muy queratinizado y dos pares de alas; el abdomen permite su diagnóstico por sus manchas distintivas. Son lucífugas y nocturnas y pican, sin dolor, cuando la víctima está dormida. Ahí defecan y liberan parásitos que albergaban en su intestino, y que, por rascado la víctima introduce en su organismo, e inicia la transmisión de la enfermedad de Chagas-Mazza o tripanosomiasis americana. Hay especies fitófagas que no agreden a los mamíferos, pero que desde el punto de vista antigénico poseen similar importancia por la inhalación de sus desechos momificados y excretas, que son inhalados (e ingeridos) por las personas. Pasan por cinco estadios ninfales con un ciclo lento de varios meses dependiendo de la temperatura y humedad ambientales (Figs. 1 y 2).

El objetivo de este estudio fue valorar la antigenicidad en modelos animales y en seres humanos con el síndrome rinitis/asma de los antígenos provenientes de la Pa y del Ti, analizando la posible reactividad cruzada entre ambos dada la notable polución de estos dos insectos en la geografía argentina (1-7).



Figura 1. *Periplaneta americana*



Figura 2. *Triatoma infestans*

Materiales y métodos

1. **Antígenos:** extractos del cuerpo entero de Pa y de Ti se prepararon según las pautas descriptas por Frugoni y Hansen. Con cada uno, por separado, se inmunizaron conejos durante 13 semanas, con 0,5 ml del extracto puro más 0,5 ml del adyuvante de Freund completo; luego de 10 días de la última inoculación fueron sangrados a blanco y los sueros guardados a -20°C (18). 2. **Fraccionamiento por columnas de Sephadex G-200** (de 22 mm x 780 mm) y **DEAE-celulosa** (de 25 mm x 380 mm): 5 ml de cada extracto se pasaron, separadamente, y se eluyeron con bufferes de fosfato 0,15 M ClNa, pH 8 a 4°C , para Sephadex, y de 0,01 M a 0,5 M, pH 8 a pH 6, para DEAE-celulosa. Las proteínas y los azúcares se midieron en un espectrofotómetro Metrolab a 280 nm y 470 nm de densidad óptica, respectivamente.

3. **Cuantificación de proteínas, de hexosas y de pesos moleculares:** el método de Bradford (12) midió las proteínas y el del indol los azúcares; se compararon con marcadores estandarizados conocidos y se detectaron por escala semilogarítmica los pesos moleculares de la Pa y del Ti.

4. **Técnicas inmunológicas:** se aplicaron a los sueros de conejos inoculados con Pa y Ti, el Ouchterlony, la hemaglutinación pasiva de Boyden y la inmunoelectroforesis (11-15-23).

5. **Pacientes: Grupo A:** 50 atópicos, 29 mujeres y 21 varones con edades entre los 19 y 54 años, con rinitis perenne/asma bronquial, empeoramiento con el PH y prueba cutánea positiva de ≥ 10 mm con el Dpt, residentes de la CABA y Gran Buenos Aires; **Grupo B:** 50 atópicos, 27 mujeres y 23 varones con edades entre los 22 y 48 años, residentes desde, por los menos, 10 años en las provincias de Santiago del Estero, Chaco, Corrientes y Misiones, con similar cuadro respiratorio; **Grupo C:** 25 personas, 18 mujeres y 7 varones sin enfermedad respiratoria ni antecedentes heredofamiliares de atopía, con edades entre los 18 y 33 años, residentes en la misma zona geográfica y el **Grupo D:** 25 personas, 10 mujeres y 15 varones, de la CABA, sin enfermedad respiratoria ni antecedentes heredofamiliares de atopía, con edades entre 25 y 55 años, que colaboraron como controles, y que también cumplieron el consentimiento informado como los experimentales.

6. **Pruebas cutáneas de hipersensibilidad inmediata:** se emplearon como antígenos, el PH, el Dpt, la Pa, el Ti y los picos proteicos de Pa (76 y 100) y de Ti (20 y 50) de Sephadex G-200, en la dilución 1/100. Se valoró el eritema-pápula a los 20 min en comparación con los habones de histamina (control positivo) y de solución fisiológica pH 7,2 (control negativo). Fue positiva toda prueba ≥ 5 mm. Los pacientes no habían ingerido ningún fármaco que interfiriera la reacción cutánea (1-39).

7. **Radioinmunoensayos:** el PRIST valoró la IgE sérica total siendo normal hasta 120 KU/L; el RAST fue fabricado con los extractos de Pa y Ti (13 mg/ml de c/u), unidos covalentemente a discos de celulosa (SS547) bajo bromuro de cianógeno a pH 11 por 2 hs en medio alcalino. Se midió en PRU/ml, siendo significativos los valores superiores a 0,35 PRU/ml. El RAST-inhibición valoró la especificidad al emplear antígenos no relacionados (8-13-19).

8. **SDS-PAGE y Western-blot:** 20 mcl de Pa y de Ti se sembraron en geles de poliacrilamida al 15% (Laemmli), y luego de corridos, se transfirieron a membranas de nitrocelulosa, para ser incubadas con anti-Pa y anti-Ti durante la noche; luego se incubaron con anti-IgG y anti-IgE conjugados con peroxidasa, para la detección colorimétrica (22-24-26).

9. **Ensayos de actividad enzimática:** minigeles de 10 x 10 cm c/u de poliacrilamida al 12% con gelatina al 0,2%, sembrados con Pa y Ti, se corrieron 2 hs a 130 V. Lavados con tritón-X-100 0,15%, incubados con MES pH 6 en Tris-AcH 100 mM a pH 3,5 y pH 8,5, se colorearon con azul de Coomassie R-250, y decoloraron con metanol-acético. Para inhibir las proteasas se usaron reactivos específicos para cada una de ellas (10-17-20).

10. **Electroforesis capilar:** se desarrolló en Bio-Rad (Hércules, California, USA) con extractos de Pa y Ti en un Bio-Focus 3000, de acuerdo a las pautas del laboratorio en tiempo y potencia eléctrica. Se valoraron los trazados y la superposición de imágenes.

11. **Vacunoterapia (inmunoterapia) con antígenos de Pa:** los pacientes atópicos recibieron durante 3 años inyecciones semanales por vía subcutánea del extracto de Pa desde 1 mg/ mL hasta 13 mg/mL valorándose los niveles séricos de las IgE e IgG-anti-Pa, así como, de las IL-2, IL-4 e IL-4R, cuyos datos se exponen en las Tablas 1 a 5.

TABLA 1

	IgE basal KU/L	IgE-RAST-basal anti-Pa. (PRU/mL)	IgE-RAST-anti-Pa después de 3 años. (PRU/mL).
• Valores de la IgE sérica total y específica antes y después de la inmunoterapia.			
• Pac n°			
• 1 :	130	1,40	0,20
• 2 :	162	0,45	0,10
• 3 :	184	0,65	0,30
• 4 :	220	0,60	0,40
• 5 :	145	1,70	0,35
• 6 :	370	1,10	0,10
• 7 :	135	1,00	0,60
• Grupo Control que no realizó vacunoterapia :			
• 8 :	600	0,90	0,90
• 9 :	120	1,20	1,50
• 10 :	330	0,80	1,20
• 11 :	410	0,70	0,70
• 12 :	280	1,50	1,30
• Valor promedio de la IgE sérica total basal de la población estudiada :			
•	230,50 KU/L con un DE \pm 115,39 KU/L.		
• IgE específica : grupo vacunado : antes : x : 0,985 PRU/mL con un DE \pm 0,455 PRU/mL ; después de 3 años : x : 0,29 PRU/mL con un DE \pm 0,165 PRU/mL.			p \leq 0,02.
• IgE específica : grupo no vacunado : antes : x : 1,02 PRU/mL con un DE \pm 0,327 PRU/mL ; después de 3 años : x : 1,12 PRU/mL con un DE \pm 0,318 PRU/mL.			p = 0,50

TABLA 2

Valores de la IgG sérica específica antes y después de la inmunoterapia.

	IgG-RAST-basal Anti-Pa.	IgG-RAST-anti-Pa. después de 3 años
1 :	50	150
2 :	44	280
3 :	32	350
4 :	68	190
5 :	12	170
6 :	24	140
7 :	28	235
Grupo control que no realizó vacunoterapia :		
8 :	33	40
9 :	100	140
10 :	20	30
11 :	40	50
12 :	50	70

IgG-RAST-grupo vacunado : basal : x : 36,85 UI/ml con un DE \pm 18,61 UI/ml ;
 A los 3 años : x : 216,42 UI/ml con un DE \pm 76,34 UI/ml ; p \leq 0,001.
 IgG-RAST-grupo no vacunado : basal : x : 48,6 UI/ml con un DE \pm 30,73 UI/ml ;
 A los 3 años : x : 66 UI/ml con un DE \pm 43,93 UI/ml : p = 0.50.

TABLA 3

- Valores de la IL-2 sérica antes y después de la inmunoterapia.
- Pac. n° Basal (UI/mL) Después de 3 años. (UI/mL).
- 1 : 173 84
- 2 : 210 120
- 3 : 150 110
- 4 : 125 100
- 5 : 90 50
- 6 : 310 125
- 7 : 280 130
- Grupo vacunado : x basal : 191,14 UI/mL con un DE \pm 80,62 UI/mL.
- Después de 3 años : x : 102,71 UI/mL con un DE \pm 28,50 UI/mL.
- p \leq 0,02.
- Grupo Control que no realizó vacunoterapia:
- 8 : 300 315
- 9 : 220 200
- 10 : 130 150
- 11 : 110 140
- 12 : 140 120
- x basal : 180 UI/mL con un DE \pm 79,05 UI/mL ;
- Después de 3 años : x : 185 UI/mL con un DE \pm 78,42 UI/mL.
- n = 0 50

42-48 en la segunda. El Bradford detectó 42 mg/ml de proteínas en Pa y 13 mg/ml para Ti mientras las hexosas eran de 2000 mcg/ml para Pa y de 920 mcg/ml para Ti. Estos datos abogan por la composición glucoproteica de Pa y de Ti, que como inmunógenos produjeron anticuerpos específicos en conejos revelados por el Ouchterlony, Boyden e inmunoelectroforesis, con bandas de precipitación e identidad de Pa con *Blatta* germánica, y títulos de 1/1024 en el Boyden; el Ti detectó anticuerpos específicos 1/4096 en el Boyden y bandas de precipitación contra Pa en una reacción cruzada, lo que sugirió epitopes comunes entre los extractos. Las absorciones de los sueros de conejo anti-Pa y anti-Ti, realizadas con Pa y Ti, en forma directa y cruzada, fueron positivas, siendo más notorias las de la Pa que las del Ti, posiblemente, por mayor riqueza proteica y antigénica, y por razones fisicoquímicas de interferencia inespecífica. El peso molecular de Pa fue de 180 kDa y el del Ti de 92 kDa, aproximadamente. Los pacientes testificados del **Grupo A** (IgE total 225 ± 45 KU/L) revelaron positividad al PH, Dpt y Pa y sus picos proteicos y no al Ti; los del **Grupo B** (IgE total 267 ± 52 KU/L) mostraron positividad al PH, Dpt, 28 al Ti y sus picos proteicos y 10 a Pa y sus picos proteicos; el **Grupo C** (IgE total 55 ± 12 KU/L) exhibió positividad al Ti en un caso, y negatividad al resto y el **Grupo D** (IgE total 33 ± 15 KU/L) no evidenció reactividad a ningún antígeno. En los sueros positivos las IgE-RAST-anti-Pa y anti-Ti fueron superiores a 0,35 PRU/ml. El RAST-inhibición ratificó la especificidad de las reacciones al presentar negatividad con epitelio de gato y pólenes de *Ambrosia* y *Lolium perenne* como antígenos alternativos. La vacunoterapia con Pa mostró el descenso de la IgE-anti-Pa y el ascenso de la IgG-anti-Pa al cabo de los 3 años de inoculación, al igual que, los cambios favorables de las citoquinas estudiadas que expresaron una menor actividad inflamatoria en los pacientes respiratorios. El SDS-PAGE reveló 13 bandas proteicas que al ser marcadas con I^{125} detectó unión a 3 de ellas coincidentes con los tubos 18-21, 22 y 45-55, con patrones a pI de 4,5-5,0. La gelatinólisis fue notable a 56 kDa y la proteólisis a pHs 4,5; 6,5 y 8,5, fue de mayor actividad con éste último, que sugeriría una serin-proteasa. Una banda de 28 kDa y otra de 45 kDa reveló reactividad cruzada entre Pa y Ti. La electroforesis capilar mostró gráficas similares para la Pa, el Ti y sus ninfas, que al superponerse eran coincidentes, lo que ratifica la existencia de epitopes comunes, no necesariamente iguales, expresados tempranamente en el Ti (Figs. 3 a 15). La Dra. S.G. Irañeta, de nuestro equipo de investigación, en cultivos bacterianos del exoesqueleto de las Pa, identificó diversos gérmenes (cocos y bacilos) Gram positivos y negativos, y en agar- Saboureaud, detectó el crecimiento de hongos (*Aspergillus flavus*), cuyo análisis más pormenorizado está llevando a cabo, con lo cual se ratifica su condición de transmisora mecánica de patógenos humanos.

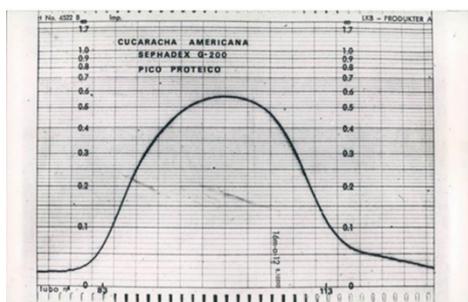


Figura 3. Pico proteico de Pa por DEAE-celulosa

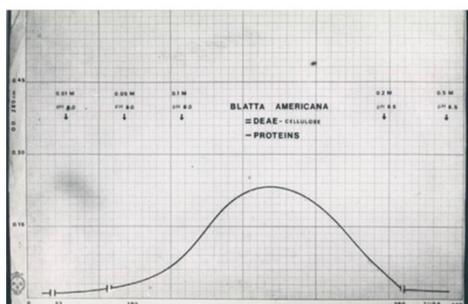


Figura 4. Pico proteico de Pa por Sephadex G-200

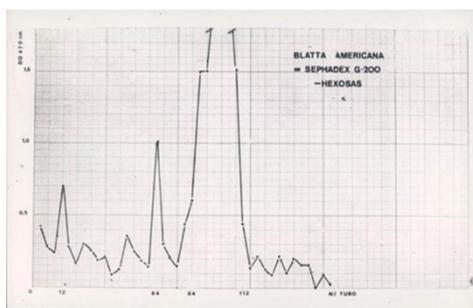


Figura 5. Pico hexosas por DEAE-celulosa

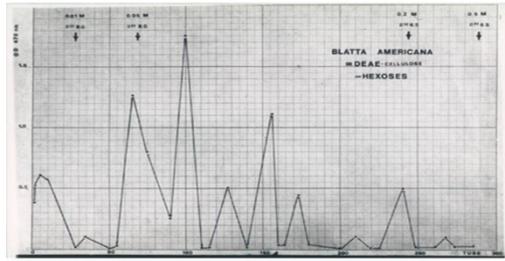


Figura 6. Picos de hexosas por DEAE-celulosa

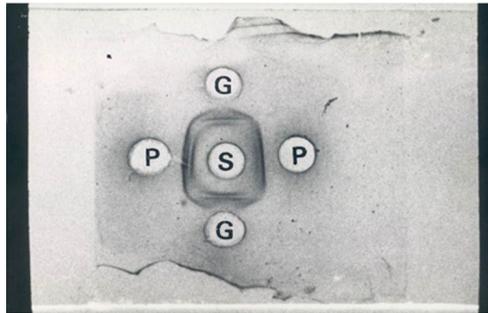


Figura 7. Ouchterlony: P es Pa; G es *Blatta germánica*; S: suero anti-Pa. Hay identidades entre ambos extractos

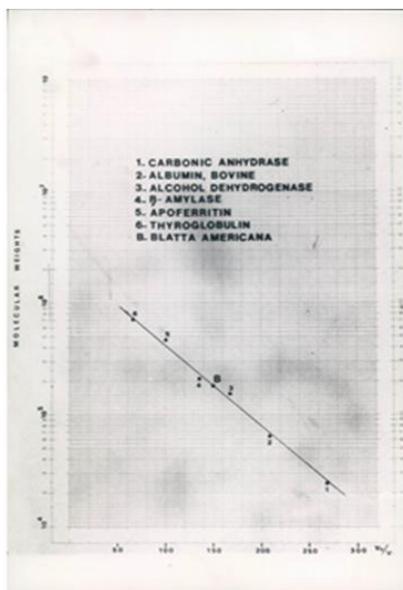


Figura 8. Pesos moleculares de marcadores

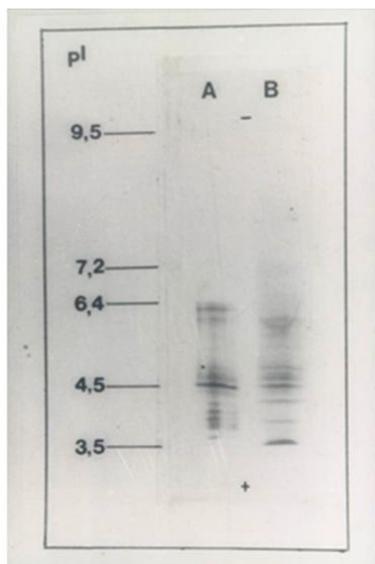


Figura 9. Isoelectroenfoque entre Ti (A) y Pa y de Pa (B). Bandas comunes a igual pI

Electroforesis en gel de poliacrilamida de extractos de *Triatoma infestans* (Ti) y *Periplaneta americana* (Pa)

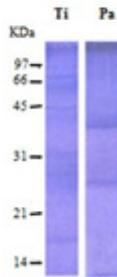


Figura 10. Bandas similares a iguales kDa: Electroforesis en gel de poliacrilamida de extractos de *Triatoma infestans* (Ti) y *Periplaneta americana* (Pa)

Caracterización de la actividad gelatinolítica del extracto de Ti

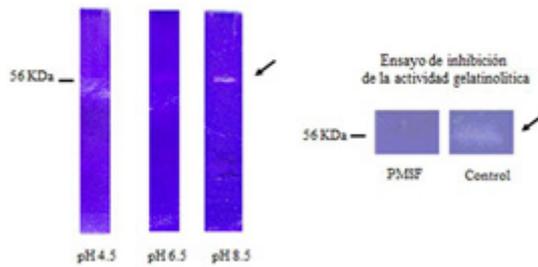


Figura 11. Gelatinolisis de la serin-proteasa del Ti inhibida por el PMSF. Caracterización de la actividad gelatinolítica del extracto de Ti



Figura 12. Picos proteicos del Ti por Sephadex G-150

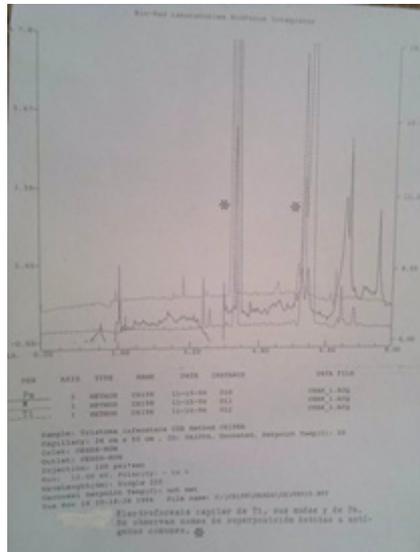


Figura 13. Electroforesis capilar de Pa, Ti y sus estadios Ninfales

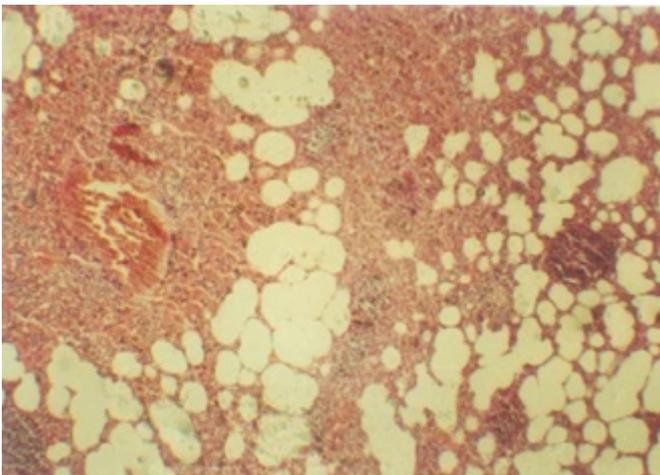


Figura 14. Pulmón de cobayo aerosolizado con Pa

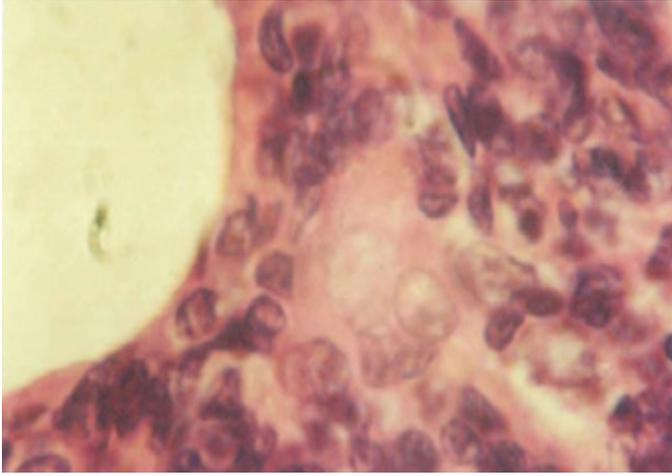


Figura 15. Pulmón de cobayo aerosolizado con Ti.

Discusión

Se exponen los datos obtenidos merced al empleo de técnicas inmunológicas e *in vivo* acerca de la composición biomolecular de los extractos de la Pa y del Ti, originales para nuestro país, y para buena parte de América Latina, por la trascendencia de que ambos insectos comparten epitopes inmunológicamente activos, y, que en este caso, podríamos bautizar como Ti-1 (92 kDa), hasta que más datos fisicoquímicos y su clonación establezcan la nomenclatura respectiva. Merecen destacarse los trabajos de Brenner de la UNLP, que destacó la importancia de las lipoproteínas hemolinfáticas de los insectos (Ti, Pa, la polilla gigante (*Hyalophora cecropia*), la cigarra (*Melarrophis differentialis*) y la langosta (*Locusta migratoria*), caracterizando HDLp o lipophorin, las VHDL, las VLDL y los NEFA, entre los 78 y 225 kDa. El antígeno utilizado por nosotros podría estar integrado en las lipoproteínas señaladas, no obstante, haber sido nuestro antígeno sometido a un previo proceso de deslipidización, que no debería modificar la estructura proteica que la compone. Además estas proteínas forman un hexámero o hexamerinas (6 subunidades de 70-85 kDa cada una), con gran riqueza de tirosina, fenilalanina y metionina, que podrían justificar las propiedades enzimáticas detectadas en los experimentos. Los insectos emplean sus lípidos como combustible para el comienzo de sus vuelos (41). En América, las cucarachas poseen unas 70 especies y en el mundo unas 2000. El Bla g 1 tiene 7 tándems de 100 aminoácidos cada uno; Bla g 2 (36 kDa) es una aspártico- proteasa del tipo pepsina, catepsina y quimosina; Bla g 4 es una lipocalina; Bla g 5 (23 kDa) es una glutatión-S-transferasa y Bla g 6 (21

kDa) es homóloga de la troponina-C. Por su parte, Pa expresa Per a 1 (25 kDa) con 3 isoformas (1.0101; 1.0103 y 1.0104), Per a 3 (72 kDa) y Per a 7 (33 kDa), cercanos estos últimos a la sumatoria del valor hallado en este estudio. Su importancia epidemiológica no se discute habida cuenta de la relación con enfermedades infecciosas de gran repercusión. Nuestro aporte profundiza ese aspecto al vincular cuadros respiratorios crónicos con la inhalación de proteínas provenientes de los detritos y momificaciones de los insectos adultos y de sus estadios ninfales. Un modelo experimental desarrollado en cobayos con la inhalación crónica de las proteínas de la Pa y del Ti, por separado, y que no se adjuntó a este trabajo por su extensión, demostró la producción de una neumonitis típica con bronquiolitis, infiltrados inflamatorios y granulomas no caseosos, que por su cronicidad podrían ser capaces de inducir una fibrosis pulmonar, considerando que son enzimas proteolíticamente activas (serin-proteasas) (28-29-30). Queda así demostrada la capacidad sensibilizante de ambos insectos, y la reactividad cruzada inmunológica, con lo cual la situación clínica de los asmáticos se complica al cambiar de residencia en el país o en zonas muy expuestas de América Latina. Si la temperatura ambiente se incrementa en 1 o 2 grados en el futuro, la pululación de estos insectos será mayor, y la polución que de ellos dependa también empeorando la patología respiratoria (y la infectológica), por lo cual, se debería disponer de mayores estrategias para combatirlos. (“Teoría medio-ambiental de las enfermedades alérgicas”).

Bibliografía

1. Alonso A., Scavini L.M., Albónico J.F., Mouchián K.: “Immunochemical properties of the antigens of *Blatta americana*”. *Allergol et Immunopathol.*, 1987; 15: 109-115.
2. Alonso A., Albónico J.F., Belloti M., Mouchián K., Pionetti C.H. “Interstitial pneumonitis induced in guinea-pigs by the antigens of *Periplaneta americana*”. *Invest. Allergol.Clin.Immunol.*, 1992; 2:263-269.
3. Alonso A., Albónico J.F., Mouchián K., Belloti M., Pionetti C.H. “Producción de anticuerpos IgE-anti-*Periplaneta americana* en cobayos por vía inhalatoria”. *Prensa Med. Argent.* 1993; 80:100-105.
4. Alonso A., Albónico J.F., Isola E.D., Scavini L.N., Mouchián J. “Cross-reactivity between antigens of *Blatta americana* and *Triatoma infestans*”. XIII° International Congress of Allergology and Clinical Immunology, Montreaux (Suiza), 1998.
5. Alonso A., Marino G.A., Scavini L.M., Rodríguez S.M. “Immunochemical properties of the antigens of *Triatoma infestans* J. *Invest. Allergol. Clin. Immunol.* 1992; 2: 154-159.

6. Alonso A., Marino G.A., Scavini L.M., Rodríguez S.M. "Anticuerpos IgE-anti-Triatoma infestans en humanos atópicos y no-atópicos". *Prensa Méd. Argent.* 1994; 81: 300-307.
7. Alonso A., Caccuri R., Scavini L., Rodríguez S., Marino G. "Interstitial pneumonitis induced in guinea-pigs by Triatoma infestans antigens" *J. Invest. Allergol. Clin. Immunol.*, 1994; 4: 19-25.
8. Anderson M.C., "Methodology for RAST-inhibition" In: *Methods of the allergenic products.* FDA. Bethesda 1986; 1-17.
9. Atías A., Neghme A. "Parasitología clínica". Edit. Mediterráneo. Santiago de Chile. 1993, p. 57-89.
10. Barret A.J. "Classification of peptidases". *Meth.Enzymol.*1994;244:1-5.
11. Boyden S.V. "The absorption of proteins on erythrocytes treated with tannic acid and subsequent hemagglutination by antiprotein sera". *J. Exp. Med.*, 1951; 93:107-114.
12. Bradford M.M.: A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye-binding. *Anal.Biochem.*, 1976; 72: 248-255.
13. Ceska M., Erikson R., Varga J.M. "Radioimmunosorbent assay of allergens. *J. Allergy Clin. Immunol.*1986; 78: 436-445.
14. Chapman M.D., Marshal N.A., Saxon A. "Identification and partial purification of species specific allergens from Triatoma protracta", *J. Allergy Clin. Immunol.* 1986; 78: 436-439.
15. Crowle A. (edit.) "Immunodiffusion" Academic Press, New York, 1961, p. 71-90.
16. D'Andrea A.J., Torres Leedham V. M., Castagnino J. M. "Isoelectrofocusing in agarose: clinical applications" *Electrophoresis* 1985; 6: 468-472.
17. Dische Z. In: *Methods of Biochemical Analysis.* Vol. 2. Edic. D. Glick, New York, 1955; 200-220.
18. Frugoni C. In: *Alergia Clínica.* Hansen K., Werner M., Barcelona, Salvat, 1970; 586-600.
19. Gleich G.J., Larson J.B. "Measurement of potency of allergy extracts by their inhibitory capacities in RAST". *J. Allergy Clin. Immunol.*1974; 58: 113-120.
20. Irañeta S.G., Duschak V., Seoane M.A., Alonso A. "Proteinase and gelatinolytic activities of house dust mite and cockroach extracts" *J. Invest. Allergol. Clin. Immunol.* 1999; 9: 235-240.
21. King C. "The isolation and characterization of a novel collagenolytic serin protease allergen from the dust-mite". *J. Allergy Clin. Immunol.* 1996; 98:739-747.

22. Laemmli U.K. "Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4". *Nature*, 1970; 277: 680-688.
23. Ouchterlony O. "Diffusion in gel methods for immunological analysis". *Progr. Allergy*, 1958; 5:1-9.
24. Reinhart M.P., Malamud D. "Protein transfer of electrofocusing gels: the native blot". *Anal.Biochem.*, 1982; 123: 229-238.
25. Rohr A.S., Marshal N.A., Saxon A. "Successful immunotherapy for *Triatoma protracta* induced anaphylaxis". *J. Allergy Clin. Immunol.* 1984; 73: 369-371.
26. Towbin H., Gordon. "Electrophoretic transfer of proteins from polyacrylamide gels to nitrocellulose sheets". *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 1979; 9:4350-4355.
27. Voorhost R., Spieskma F. "Is a mite (*Dermatophagoides* spp) the producer of the house dust allergen?". *Allergy Asthma*, 1964; 10: 329-333.
28. Alonso A., Potenza M., Rodríguez S.R.: "Las proteasas de los insectos como inductoras de hipersensibilidad en los humanos," *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 2003; 232: 23-39.
29. Alonso A., Potenza M., Mouchian K., Albónico J., Pionetti C.: "Proteinase and gelatinolytic properties of a *Triatoma infestans* extract". *Allergol et Immunopathol.*, 2004; 32 (4), 223-227.
30. Alonso A., Albónico J., Rodríguez S., Mouchián K., Scavini L.: "Cross reactivity between the antigens of *Periplaneta americana* and *Triatoma infestans*". *J.Invest. Allergol.Clin.Immunol.*, 1996; 6:301-306.
31. Bernton H.: Cockroach asthma. *Brit. J. Dis. Chest.*, 1972; 66: 611-615.
32. Chang J.L.: Comparison of diagnostic tests for cockroach sensitivity among asthmatics. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 1984 (Abst.), 73: 153.
33. Kang B.: Study on cockroach antigen as a probable causative agent in bronchial asthma. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 1976; 58:357-366.
34. Kang B.: A comparative study of prevalence of skin hypersensitivity to cockroach and house-dust-antigens. *Ann. Allergy*, 1978; 41:333-338.
35. Kang B: Cockroach cause of allergic asthma. *J. Allergy Clin.Immunol.*, 1979; 63:80-88.
36. Khan A.H.: Comparison of allergenicity of whole body and body parts of german and American cockroach. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 1984; 73:144-150.

37. Richman P.: The important sources of german cockroach allergens as determined by RAST analysis. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 1984; 73:590-598.
38. Fernández M., Martínez D., Tantaleán M.: Parásitos presentes en *Periplaneta americana* Linnaeus "Cucaracha doméstica" de la ciudad de Ica. *Rev. Per. Biol.*, 2001; 8: (2): 1-7.
39. Baena Cagnani, C.E., Fernández A., Patiño C.M., Salvucci K.: Reactividad cutánea a *Periplaneta americana* y *Blattella germanica* en pacientes asmáticos. *Arch. arg.alerg. inmunol. clin.*, 1993; 24(4):180-185.
40. Albónico J.F.: "Propiedades inmunoquímicas de las fracciones solubles de la *Periplaneta americana*". Tesis de Doctorado. *Bibliot. Fac. Med.*, 1984.
41. Brenner R.: Las lipoproteínas hemolinfáticas de insectos. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 1997; 227: 139-155.

LA INTERACCIÓN DE ANILLOS VORTICOSOS Y PAREDES

*Conferencia efectuada por el Académico Titular Ing. Juan Carlos Ferreri,
en la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, en la sesión
plenaria del 26 de junio de 2017*

In Memoriam, Ing. Horacio Alberto Caruso, 1934-2003

LA INTERACCIÓN DE ANILLOS VORTICOSOS Y PAREDES⁷

Juan Carlos Ferreri

Introducción

En esta comunicación se presenta una revisión, razonablemente exhaustiva, relacionada con unos objetos intrigantes en la Mecánica de los Fluidos: los anillos vorticosos y, en particular, en su interacción con paredes sólidas. Los anillos vorticosos (que denominaremos con la sigla AV o AVs para el plural, de aquí en más) están caracterizados por ser volúmenes de fluido que tienen una vorticidad alta y concentrada. Cuando dicho volumen tiene una estructura toroidal conforma lo que se denomina un “anillo vorticoso”. La particularidad de esta estructura es que no permanece estática en el fluido, sino que se desplaza a lo largo de una trayectoria rectilínea, alineada con el eje del toro. Además, si el fluido que conforma el toro está teñido con un color diferente al del seno de aquel en que se desplaza, se pueden obtener visualizaciones muy interesantes. Por ello ha sido (y continúa siendo) en la actualidad objeto de estudio, de elucidación de la física de su formación e interacción y de visualizaciones muy elaboradas. Por supuesto, el AV se desplaza perdiendo su estructura debido a la viscosidad, difundiéndose a medida que avanza. Todo esto será aclarado en lo que sigue.

¿Son los AVs elementos muy ajenos a la vida común? De ninguna manera: quien genera anillos de humo exhalando de manera impulsiva el producido por el fumar o quien deja caer una gota de tinta en un vaso lleno de agua desde una pequeña altura desde su superficie, puede generar AVs.

⁷ Versión de archivo de la presentación en la Sesión Privada Ordinaria del 29 de junio de 2017, titulada “Mis anillos favoritos”. La demora de procesamiento de la comunicación original me permite incluir unas pocas actualizaciones hasta la actualidad (octubre 2019). La presentación oral está constituida esencialmente por material audiovisual y por ello la lectura de ese texto debería ser complementada con la vista de la versión oral, disponible en www.ciencias.org.ar En todos los casos, el material utilizado está libremente accesible en internet y en el caso de videos se ha notificado al autor respectivo y se ha indicado la fuente con un hipervínculo, disponible como notas de la transparencia. Nótese que, debido al tiempo transcurrido, algún vínculo puede no estar disponible en la actualidad.

La Figura 1 muestra una combinación de ejemplos de la primera situación, tomados de internet, mientras que la Figura 2 ejemplifica la segunda. Aun vista esta familiaridad, resultan algo sorprendentes los resultados de una búsqueda de información *online*. En efecto, de una búsqueda selectiva en internet y solamente a través de Google Scholar, surgen los siguientes datos, seleccionando “vortex rings” sin citas y patentes: “todos los tiempos”: 23500; desde 1700 a 1973: 1460; en 1973: 112. Cuando la búsqueda es “vortex rings” + wall + vicinity, los resultados son: 3490, 176, 18. La conspicua inclusión del año 1973 será evidente más adelante.



Figura 1. Una manera familiar de generación de anillos de humo



Figura 2. AV generado a partir de una gota de tinta¹

El tema de los anillos AVs ha sido estudiado desde hace mucho tiempo. En efecto, *en 1867*, H. Helmholtz⁸ publicó la teoría matemática de los vórtices, incluyendo la del movimiento individual y la interacción de anillos. A partir de este trabajo, W. Thomson (Lord Kelvin) aportó una importante contribución en el marco de la teoría referida a sus trabajos sobre “átomos vorticosos”.⁹ *En 1885*, J.J. Thomson y H.F. Newall, publicaron un trabajo¹⁰ que describe las características de la formación de anillos asociada a partir de gotas, como la considerada en la Figura 2. La publicación de trabajos ha sido continuada y profusa, como indicamos anteriormente y la de vídeos y fotografías con interés científico también lo es, como puede ser verificado en la “Gallery of Fluids Motions”, de la American Physical Society, Division of Fluid Dynamics (APS-FDD) que, en todos los años recientes, discrimina premios al respecto.¹¹ En particular, en 2010¹², en una de las reuniones anuales se dedicó una sesión especial a este tópico. El interés de estas estructuras está también simbolizado en la elección de la fotografía utilizada para ilustrar la portada de uno de los libros más importantes para la enseñanza de la Fluidodinámica.¹³ Tal vez, el interés de compilar visualizaciones de movimientos de fluidos se sistematizó a partir de un libro ensamblado por Milton Van Dyke¹⁴. El premio de la APS-FDD lleva su nombre.

Cabe reseñar ahora cuales son las contribuciones más interesantes sobre la dinámica de los AVs, dejando constancia que solamente haremos algunas consideraciones generales, puesto que hay dos revisiones: a) una de Zodoordny¹⁵ en la que se reconsideran los aspectos teóricos y también se hacen algunas consideraciones “prácticas” de su uso eventual como armas sigilosas; b) la de Meleshko *et al.*¹⁶ de 2011, cuyo original era de 2009,

8 H. Helmholtz (1867): LXIII. On Integrals of the hydrodynamical equations, which express vortex-motion, *Philosophical Magazine Series 4*, 33:226, 485-512; <http://dx.doi.org/10.1080/14786446708639824>

9 Thomson, Sir William, On Vortex Atoms, *Phil. Mag.* (4) xxxiii, 1867, pp. 19-24.

10 J.J. Thomson and H.F. Newall, V. On the formation of vortex rings by drops falling into liquids, and some allied phenomena, 39, *Proc. R. Soc. London*, <http://doi.org/10.1098/rspl.1885.0034>

11 <https://gfm.aps.org/meetings?>

12 <http://meetings.aps.org/Meeting/DFD10/Session/EN> 63rd Annual Meeting of the APS, Division of Fluid Dynamics, Long Beach, California, 2010.

13 G.K. Batchelor, *An Introduction to Fluid Dynamics*, Oxford University Press, 1967.

14 M. Van Dyke, *An Album of Fluid Motions*, Stanford, California, The Parabolic Press, 1982.

15 S. Zodorodny, Revised Theory of Vortex Rings - A Simplified Review of the State of the Art, TM 66-01, U.S. Res. Army Lab, April 1966.

16 V.V.Meleshko,A.A.GourjiiyT.S.Krasnopol'skaya, VortexRings:HistoryandState-Of-The-Art, *Journal of Mathematical Sciences*, Vol. 173, No. 4, July 2011.

que tiene numerosas menciones interesantes de tipo histórico y más de dos centenares de referencias. Menciona muchos más datos que los antes mencionados como encontrados a partir de Internet, debido a que incluye bibliografía en ruso. También, un conjunto importante de revisiones no exhaustivas se encuentra en capítulos de varias tesis de doctorado.

Con referencia a la formación de AVs a partir de gotas que penetran en un líquido a través de su superficie libre, conviene citar textualmente⁴: “When a drop of ink falls into water from not a great height, it descends through the water as a ring, in which there is evidently considerable rotation about the circular axis passing through the centres of its cross sections;...”. Una descripción² de un proceso experimental elemental para generar AVs puede visualizarse en la Figura 3, que ilustra la secuencia “natural” para ello.

La generación de AVs a partir de gotas ha sido descrita y caracterizada de manera detallada bastante recientemente.¹⁷ En efecto, en la citada referencia se especifican estudios experimentales que tienen un grado de detalle sin precedente (utilizando la adquisición ultra-rápida de imágenes a partir de rayos X) y que permiten caracterizar el proceso de formación de anillos sobre la base de dos números característicos. El primero es el número de Weber, que describe la penetración y penetración de la gota a través de la superficie libre del fluido receptor, y el segundo el número de Ohnesorge, que define cuando se forma un anillo.

Las definiciones y los criterios son los siguientes:

a) Número de Weber: considera la relación entre las fuerzas dinámicas y la tensión superficial, a saber: $W = \rho D U^2 / \gamma$, donde ρ es la densidad del fluido, D es el diámetro de la gota, U la velocidad de impacto de la gota y γ la tensión superficial del fluido. El criterio es $W < 64$. Estos autores muestran que no es un criterio suficiente, dado que han observado anillos para $W > 64$; b) Establecen experimentalmente que para que se formen anillos que penetren el fluido debe satisfacerse, además, que el número de Ohnesorge, que mide la relación entre las fuerzas viscosas y las de capilaridad, $O_h = \mu / (\rho D \gamma)^{0.5}$, debe ser $O_h < 0.011$. Estos autores muestran muchos otros resultados, pero estos dos criterios son, tal vez, los más relevantes. Las visualizaciones, disponibles como videos (ver los vínculos en la citada referencia) son realmente interesantes.

17 Ji San Lee, Su Ji Park, Jun Ho Lee, Byung Mook Weon, Kamel Fezzaa & Jung Ho Je, Origin and dynamics of vortex rings in drop splashing, Nature Communications, 6:8187, 10.1038/ncomms9187, www.nature.com/naturecommunications.

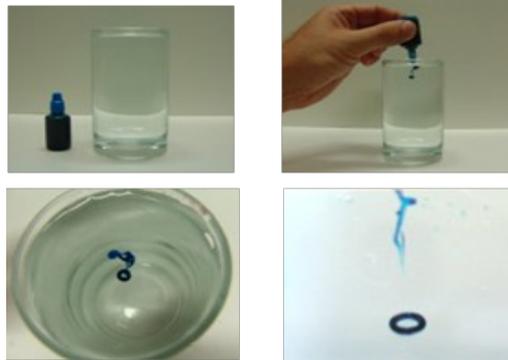


Figura 3. Ilustración de una manera elemental² de generar un AV a partir de gotas

Tal vez los casos más llamativos son los que corresponden a la formación y el desplazamiento libre de AVs en aire. En la [Figura 1](#) hemos mostrado algunos ejemplos asociables a lo cotidiano. En los trabajos científicos se utilizan aparatos de construcción elaborada que permiten, además de la repetibilidad de los AVs generados, la ubicación adecuada de instrumentos de registro y medición. La escala de los anillos varía según los casos. En todos los casos, la generación de un AV parte de un movimiento impulsivo de un fluido contenido y que emerge de una boca del recipiente. El anillo es generado a partir del efecto de la fricción en el borde del orificio. Un caso de sumo interés y de escala macroscópica (100 a 200 m) y de origen natural son los que se visualizan en erupciones de monte Etna.¹⁸

También, en laboratorio¹⁹, pueden producirse otros de interés de gran escala como con el generador mostrado en la [Figura 4](#).

La generación, la trayectoria de un AV de gran escala y su visualización²⁰ es notable y resulta de gran atractivo visual. Es por ello por lo que una exploración en Internet permite encontrar una gran cantidad de videos, incluyendo algunos correspondientes a espectáculos de entretenimiento en televisión.

18 <http://www.fiboni.com/2013/04/the-mystery-behind-smoke-rings/>.
A la fecha se puede visualizar un video.

19 <http://makezine.com/projects/blow-smoke-vortex-cannons/>.

20 <http://science.wonderhowto.com/news/vortex-cannon-belches-jumbo-smoke-rings-0113498/>



Figura 4. Un generador de AVs de gran escala¹⁴

Interacción de AVs libres y con paredes

El primer trabajo en explicar físicamente el comportamiento de un AV en las cercanías de una pared fue originado por el autor²¹, en colaboración con el Prof. U. Boldes en 1973 y permitió, para una configuración con simetría axial, verificar resultados previos relacionados con pares de vórtices rectilíneos.²² Este hecho está explicitado en la citada referencia del autor. En este caso, los vórtices son generados a partir de gotas, a partir de un tubo gotero de pared muy delgada, afilada, de 4 mm de diámetro y con un desplazador que permitía la repetibilidad de los experimentos. La altura de la gota desde la superficie libre era de 15 mm. La [Figura 5](#), anotada convenientemente, está tomada de la publicación. En ella se muestra que la evolución del AV hacia la pared de vidrio es registrada en dos vistas, de frente y en planta, en este caso a partir de un espejo a 45° pegado a la superficie horizontal. El registro era filmico, a 100 cuadros por segundo. Las trayectorias fueron analizadas y cuantificadas a partir de mediciones mediante un análisis gráfico de los cuadros del filme tomados a intervalos regulares. En este trabajo se mostró que, si un AV tiene suficiente energía, al llegar a las inmediaciones de la pared la interacción con una capa vorticiosa que genera y que se desprende de la pared, provoca el “rebote” del anillo que invierte momentáneamente su movimiento, retomándolo luego en un proceso que puede repetirse. Esta interpretación de la dinámica de la interacción fue visualizada a partir de la deposición de una capa de colorante, que era “barrida” por el AV, mostrando la capa vorticiosa. De paso, el

21 U. Boldes, J.C. Ferreri, On the Behavior of Vortex Rings in the Vicinity of a Wall, *Physics of Fluids*, vol. 16, pp. 2005-2006, 1973.

22 J. Harvey, F. Perry, Flowfield Produced by Trailing Vortices in the Vicinity of the Ground. *AIAA Journal*, 9(8), 1659-1660, 1971.

término “rebote” (“rebound” en inglés) fue introducido para este comportamiento por primera vez en esta nota y fue utilizado en todos los trabajos posteriores.²³

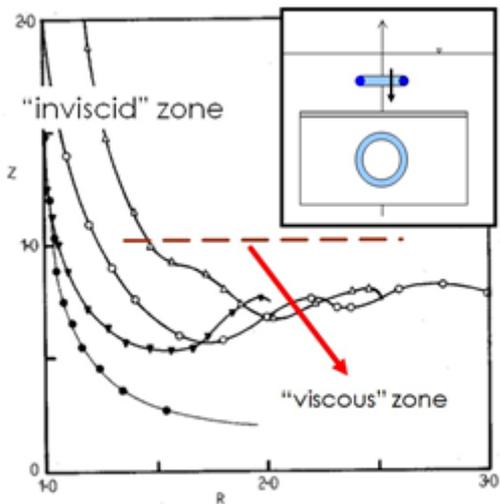


FIG. 1. Trajectories of vortex rings toward a wall. ●, results from Ref. 2. △○▼, results from experiments.

Figura 5. Esquema de un AV avanzando hacia una pared en vista y planta¹⁶

La [Figura 6](#), también tomada de la citada referencia 16, ilustra la secuencia de cuadros de uno de los filmes y es una composición ad hoc. La estrella indica el momento en la que el AV alcanza la posición más alejada luego del rebote.

²³ Es interesante notar que, desde la publicación de 1973 y hasta 2019, el trabajo ha sido citado anualmente de manera continuada en 53 oportunidades.

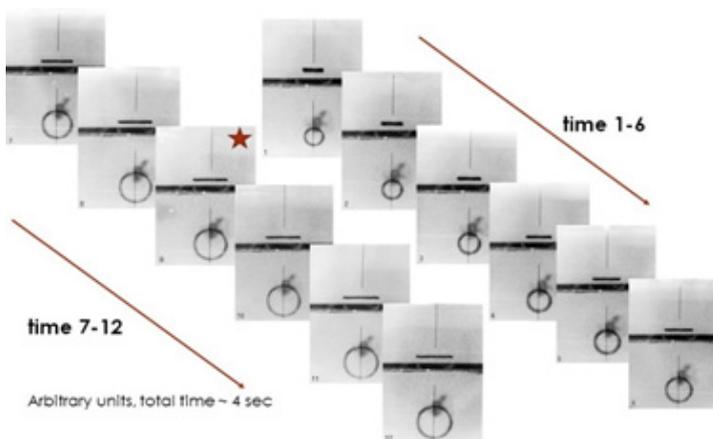


Figura 6. Rebote de un AV contra una pared¹⁶

Por otra parte, también se dio una explicación mecanicista de la interacción, pero no fue aceptada por ser “simplista”. Con todo, la explicación fue publicada²⁴ con algún detalle.

Es de interés para esta contribución complementarla con un conjunto reducido de menciones a trabajos experimentales científicos, en particular los de T.T. Lim y sus colaboradores, primero en la University of Melbourne, Australia y luego en la National University of Singapore, debido a su alta calidad, relacionados con los AVs y más específicamente a la interacción de los AVs con paredes. Un aparato experimental de Lim et al.²⁵ está esquematizado en la [Figura 7](#), tomada de dicha referencia. Los trabajos relacionados con esta disposición o similares han permitido verificar y cuantificar algunos aspectos de sumo interés en la dinámica de AVs.

24 Boldes, U. and Ferreri, J.C., “Sobre el comportamiento de un anillo vorticoso en las cercanías de una pared”, in Spanish, Pub. 182, Depto. De Aeronáutica, FI-UNLP. 1972.

25 Lim, T. T., Nickels, T. B., & Chong, M. S. A note on the cause of rebound in the head on collision of a vortex ring with a wall. *Experiments in Fluids*, 12, 41-48, 1991.

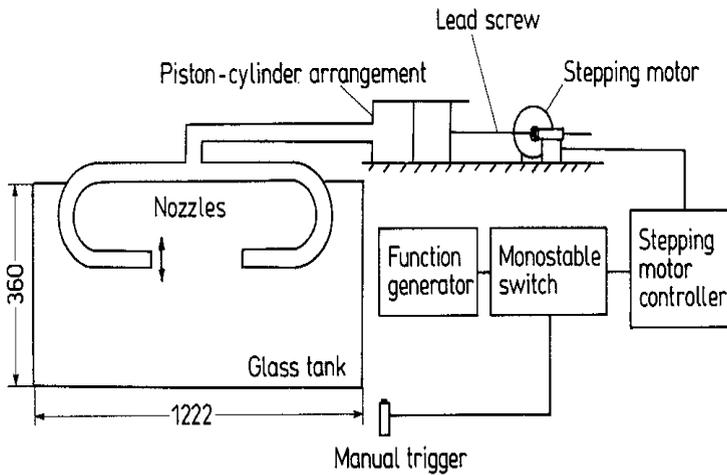


Figura 7 Esquema del aparato experimental de T.T. Lim *et al.*¹

Este esquema experimental es utilizado, obviamente con variantes, en la mayoría de los estudios de evolución e interacción de vórtices y en este caso el fluido es agua. En la citada referencia, se muestran diversos experimentos de interacción, que confirman lo afirmado en las referencias 16 y 18. Por otra parte, se muestran resultados de colisiones de frente (head-on collisions) de anillos simétricos, que están en sintonía con lo predicho por la teoría clásica. Un aspecto interesante de interacción es el ilustrado en la [Figura 1](#) con dos anillos. Se muestra teóricamente³ que en este caso los anillos se sobrepasan sucesivamente (leapfrogging en inglés) pasando uno por dentro del otro. Obviamente, la difusión de la vorticidad impide esto, más allá de un par de ciclos. La Figura 8²⁶ ilustra un experimento de esta interacción. Es importante señalar que Lim, hizo públicos un conjunto de vídeos que, con su conocimiento, fueron reproducidos en la versión multimedial¹ citada al inicio. El sitio web no se encuentra disponible en la actualidad, ni su autor localizable.

Como es de esperar, los experimentos numéricos utilizando códigos de cálculo detallados (Computational Fluid Dynamics codes) han proliferado recientemente. Es importante mencionar que los resultados confirman los hallazgos experimentales mencionados.

26 Lim, T.T., A note on the leapfrogging between two coaxial vortex rings at low Reynolds numbers, *Phys. Fluids* 9 (1), pp. 239-241, 1997.

La bibliografía es profusa, con algunas tesis de doctorado en temas directamente relacionadas con los AVs hasta bastante recientemente. Las paredes son porosas o de lecho móvil en algunos casos y también se consideran ángulos de inclinación variables. La interacción con lechos es aprovechada por algunos animales (Ctenóforos - Ocyropsis) de zooplancton²⁷ que generan AVs.

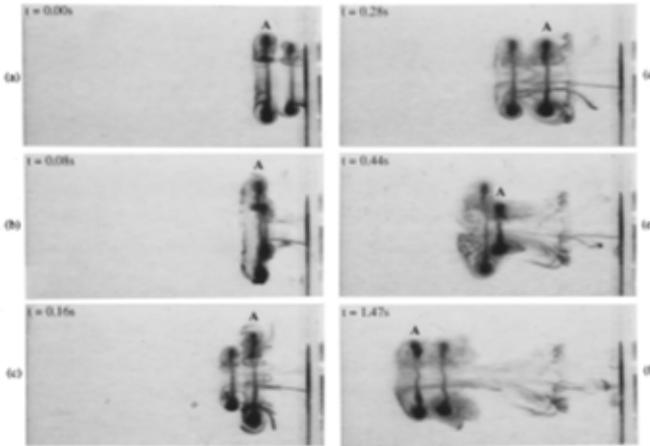


Figura 8 Anillos que se superponen por adentro (leapfrogging AVs)²¹

Conclusiones

Se ha presentado una versión en texto de una presentación mayormente multimedial referida a los AVs en aspectos relacionados con su interacción con paredes. La lectura de este trabajo debería ser complementada con dicha versión, disponible públicamente en www.ciencias.org.ar, que ha sido actualizada a la fecha de esta edición (octubre de 2019). Los resultados originales de 1973 publicados por el autor, juntamente con el Prof. U. Boldes, han sido confirmados plenamente y dicho trabajo es citado hasta la fecha, lo que constituye una satisfacción. Por razones de brevedad, no se ha incluido una gran cantidad de referencias que, para el lector interesado, están disponibles a pedido.

(Footnotes)

1 <http://www.abc.net.au/science/surfingscientist/toroidalvortex.htm>

27 Gemmell B.J., Colin S.P., Costello J.H., Sutherland K.R., A ctenophore (comb jelly) employs vortex rebound dynamics and outperforms other gelatinous swimmers, R. Soc. open sci. 6: 181615, 2019.
<http://dx.doi.org/10.1098/rsos.181615>.

LAS GENERACIONES
AY! LOS MILLENNIALS

*Conferencia efectuada por el Académico Titular Dr. Jorge Vanossi,
en la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, en la sesión
plenaria del 31 de julio de 2017*

LAS GENERACIONES AY! LOS MILLENNIALS

Jorge Reinaldo Vanossi

I. Está en la temática del día referirse a los *millennials* como una nueva generación, en relación con la actualidad temporal. Estaríamos pues en presencia de tres o dos generaciones, a saber: a) los hijos de los *Baby Boomers* que serán la generación “X”, por lo que a sus antecesores habría que denominarlos “la Generación Silenciosa” (según sus años...) y b) la generación “Y”, que serían los *Millennials*. Las fechas son discutibles, pues algunos piensan que los nacidos entre 1981 y 1997 pertenecen a la “Generación Milenaria”. Sea como fuere, y más allá de las denominaciones ocasionales, parecería que son los nacidos desde 1981 y entran en la adultez alrededor del 2000.

¿Cómo se consideran a sí mismos?:

- Hiperconectados y grupales (interactuantes).
- Liberales (en política y economía).
- Abiertos al cambio (de trabajo y de hábitat).
- Menos religiosos (no practicantes ni creyentes).
- Optimistas (hacen del mundo un lugar mejor).
- Logrando metas exitosamente (dinero, poder, etc.).
- Ejercicio de los medios, las redes sociales y las tecnologías digitales.
- Activos en las comunicaciones (teléfonos inteligentes).

No tienen fecha límite a su período como tales (no hay un punto final –cronológico–todavía previsto), por lo que algunos sociólogos hablan de “Generación de Peter Pan”, por su inclinación a retrasar ritos pasajeros hasta la edad adulta durante períodos más largos que la mayoría de las generaciones anteriores (Conf. Kathleen Shaputis).

Quienes los observan en su vida diaria, comprueban que son abstemios al tabaco y al alcohol; que prestan mucha atención a su salud; que

evitan la comida “chatarra” por ser nociva y están preocupados por la preservación del medio ambiente. Rechazan el habla ofensiva y el discurso político agresivo.

Es cierto que son impacientes, que buscan impactar y que esperan un reconocimiento pronto y que los gratifique.

II. Sus críticos destacan en ellos actitudes de narcisismo y soberbia, convencidos de su superioridad y, a veces, hasta engreídos: aunque algunos son unos introvertidos y otros extrovertidos que procuran llamar la atención (se dice que hicieron famoso el *selfie*). Desdeñan a las generaciones anteriores, a las que atribuyen decadencia y frustraciones cuyas consecuencias tienen que afrontar ahora ellos (los *Millennials*). En reciente publicación de Franco Varise titulada “Juventud ¿divino tesoro?” (*La Nación*, 6 de mayo de 2017) se recogen algunas de estas serias inquietudes en torno a la nueva generación:

“Esa nostalgia de los *millennials* sobre lo que en realidad nunca vivieron (objetos de culto, música, autores, películas, libros) empieza a cosechar cierto desdén entre sus antecesores, la Generación X (de los 35 a los 45 años) y los *baby boomers* (de los 50 a los 65, más o menos). Básicamente, el ruido intergeneracional aparece porque las tres clasificaciones etarias, con sus diferencias, virtudes y vicios, conviven hoy en el mismo mercado laboral, algo que no había ocurrido antes (tradicionalmente convivían dos generaciones en la franja laboral). (...) El optimismo generacional sobre el poder de los *millennials* (con ventipico de años) no cautiva demasiado ni a sus propios miembros y muchas veces empiezan a señalarlos como un fraude generacional sin un ‘sueño propio’”.

En realidad, los comportamientos varían según los países y las condiciones socio-económicas (una cosa es disponer de internet y otra es estar carenciado, p.ej.). Ello incide en la “igualdad de oportunidades” (pudientes y no pudientes) en los “brillantes” (por su talento natural) y los más limitados. O sea, que no puede hablarse de una homogeneidad que compartan en su totalidad generacional los *Millennials*. Todos quieren hacer del mundo algo mejor y construir nuevas instituciones, pero para ello necesitan lo que no todos tienen: *cultura, capital, tiempo* y otros *recursos* o *accesos*. En general alientan grandes expectativas, para progresar (empezando por su trabajo); por lo que prolongan su tiempo viviendo con los padres (para ahorrar) y demoran la vida en pareja o conyugal y la procreación.

Su necesidad radica en el entendimiento intergeneracional (con las generaciones anteriores y más adelante lo será en la comunicación con la próxima generación venidera, es decir, la Generación “Z”, de los nacidos entre 1995 y 2005). Y ya existen ensayos prospectivos sobre ese porvenir y sus cambios.

III. Abundan los comentarios y hasta las paradojas que rodean a la “generación del milenio”. Veamos ciertos datos de referencia:

a) En algunos países (potencias) su nivel educativo es muy alto: con títulos de grado y de posgrado y especializaciones y el *highest degree*.

b) En contacto con las tecnologías, por lo que “no recuerdan cómo era el mundo sin internet”. Se valen de esos medios para todo: opiniones, transacciones, etc., sobre bienes, productos, servicios, etc.

c) De los “teléfonos inteligentes” a blogs, Twitter, Youtube, Facebook (y lo que venga...), entablando tratos que pueden volverse virales –cambiando de opinión– en cuestión de segundos.

d) No están inmunes a las “brechas” (o las “grietas”).

e) Procuran en sus tratos la simplicidad y la transparencia, también la integridad y hasta el compromiso con valores sociales y ambientales.

f) Pretenden que los bancos procedan con claridad y sin engaños, para entender cómo funcionan las operaciones que celebran (compras, hipotecas, préstamos, etc.) como así también asesorarlos sobre la conveniencia o no de las alternativas. Algunos tratan de prescindir de los bancos.

g) No le temen a los disruptores ni a la disrupción, cuando las circunstancias acentúan la tensión; pues cuentan el abanico de opciones que ofrece el sistema, con libertad para elegir, aun tratándose de entidades bancarias o no bancarias y financieras (inversiones diversificadas).

Resumidamente –entre otras cualidades– son idealistas; impacientes; adaptables a los cambios; algo individualistas; equilibrados (entre el trabajo y su vida personal); frecuentemente prefieren el contacto personal “cara a cara”; piensan “en optimismo” (son positivos); reflexionan antes de adoptar decisiones y si bien buscan ganar dinero también pretenden –y aspiran– a que mejore el mundo en que viven.

Es una generación que provoca simpatías; lo que no excluye las críticas que reciben y que muchas veces son exageradas (y hasta se fabulan mitos, desprecios y envidias). Por ejemplo: preguntan acerca de si son ateos, agnósticos, creyentes o si profesan. Y los que se interrogan sobre la generación que los suceda, tienen la incógnita de saber sus objetivos: ¿buscarán la *otredad*, para ser distintos de los otros? ¿Cómo se comportarán en esa vida próxima? ¿Qué se puede aguardar de ellos?

No se pueden dar respuestas que a ciencia cierta predigan su futuridad; pues ante cualquier hipótesis las conjeturas están pendientes de lo que se imponga en el tiempo, o sea: ¿qué *cultura* influirá en la idiosincrasia y en el quehacer? La aceleración de la historia prosigue su curso y los márgenes de error ya han sido comprobados en épocas recientes y en las anteriores (los ejemplos sobran al respecto: Bell, Fukuyana, etc.). Si ni siquiera podemos aventurar predicciones sobre los proceder de los actores que

nos son contemporáneos: Donald Trump, Putin, Emmanuel Macrón, los chinos comunistas, los jhaidistas y demás fundamentalistas, el terrorismo, el mundo africano, etc., etc.

IV. Todo sería más sencillo si pudiéramos vaticinar el predominio de la cultura y del contenido de los *valores* que las sustentan. Hoy por hoy las disparidades se han multiplicado; y basta para ello con prestar atención a las tensiones que se presentan como factores de inestabilidad en muchas regiones. América Latina misma, ofrece un cuadro variopinto de manifestaciones, en las que opera en muchos casos la conflictividad entre la procura de la *igualdad* y el vigor o el menoscabo de la *libertad*: asoman conflictos de no fácil solución por escasas satisfacciones, en sociedades quebradas con brechas que parecen ser insalvables (o de muy lenta superación, más allá de la limitada paciencia de los contendientes). ¿Por cuánto tiempo sobrevivirá el entusiasmo y la cualidad de “optimismo” que exhiben los “millennials” de la actualidad? Porque el tiempo pasa; y las “generaciones” varían y cambian.

Es por ello que deben tenerse en cuenta las diferencias entre una misma generación, según el ámbito cultural y socio-económico de las condiciones políticas en cada Nación. Hoy sigue en auge el exitismo para los de la generación del milenio (sic) en sectores triunfantes en los EE.UU y en algunos países de Europa; como hay semejanzas en Japón, el Sudeste asiáticos, Corea del Sur y otros rincones o subregiones del globo. Pero la tan mentada “globalización” no ha producido los mismos efectos (por ej.: el “bienestar”) en muchas partes que viven en el submundo.

Se afirma que los *millennials* van creciendo en América Latina y que se destacan por sus actuaciones en la Argentina (con mayor empuje que en Chile, Perú, Colombia o Brasil). ¿Será cierto o es por ahora nada más que una ilusión óptica? No estoy seguro.

Creo que los *millennials* tienen grandes ambiciones hacia el triunfo, aunque compiten con los elencos –más bien económicos y comerciales– de los CEO (Chief Executive Officers) que han saltado de su oficio gerencial en grandes emprendimientos e importantes empresas para incorporarse a la “gestión” en un área tan distinta (y distante) como lo es el sector público y la conducción oficial del Estado.

Les siguen en el ritmo –supuestamente transformador– los jóvenes animados por el entusiasmo del “cambio”, que suelen estar munidos de títulos y capacitaciones en las que se consideran Universidades “de alto prestigio” y con perfeccionamiento en exterior “del primer Mundo”. Es una *parvulocracia* (dadas sus edades) que aspira a la formación de una “nueva política”, por considerar vetustas a las organizaciones partidarias preexistentes. Las dificultades en la gestión salen a la luz cuando se nota

su falta de experiencia *en el terreno* de no solo la política sino también de no poseer en sus actividades previas *la trayectoria* necesaria para conocer los vericuetos que componen (desde siempre) el manejo de la “cosa pública”, lo que les impide evitar los errores propios de la improvisación en el complejo aparato estatal en sus respectivos poderes constitucionales; sobre todo en un Estado Federal. Y como dice Hamlet, en cierto momento “el tiempo está fuera de quicio” (sic); y para que los asuntos pendientes vuelvan “a quicio” se requiere arribar al estadio de la *seniority*, o sea, de una respetable estancia de veteranía. Mientras tanto, la “pendejo-cracia” genera errores y desprolijidades.

V. Al hablar y reflexionar en torno a la generación de los *millennials* viene a la memoria el estudio realizado por Ortega y Gasset, con una metodología para estimar el período de vigencia de cada elenco generacional sobre la base aritmética de los años de su edad, entre el nacimiento y la vigencia consagratoria de su empuje en las realizaciones. Dicho método permitía estimar los “cambios generacionales” con precisión matemática, sin tener que tomar en cuenta las afinidades ideológicas o, simplemente, los ideales que cubrieron con predominio el ambiente de un período en el marco de la época enfocada. Se trataba pues, de un intento intelectual que el gran pensador hispano emprendió con miras a esclarecer las etapas políticas y culturales que sucesivamente reemplazaron los “modus operandi” de la clase dirigente en cada época. Tuvo bastante resonancia el estudio efectuado por dicho maestro; al punto que en la Argentina dio lugar a que el Dr. Jaime Perriau dedicara una investigación al caso de nuestra clase dirigente, con un cuadro que reflejaba –con nombres propios– a los que él consideraba como las figuras destacadas de cada generación (publicado en una edición por Eudeba en 1970). Cabe observar que varía el cálculo temporal atribuible a la “duración” de cada período generacional, ya que oscila entre los 20 o los 33 años, según los casos de las distancias entre una y otra: puede ser un promedio, puede ser elástico, como toda dimensión histórica.

En el “Prólogo “a la biografía de José Benjamín Gorostiaga, el redactor de la Constitución Histórica (1853-1860), de mi autoría, se dijo que si existe el cálculo generacional debe serlo en relación “con las ideas o principios que le aportan, no los nacidos el mismo año, sino los que permiten ser agrupados sin excesivo rigor cronológico, en la realización de una tarea común que los caracteriza y vincula, con fechas que no provienen de los nacimientos sino de la *obra*, aunque la fecha de los nacimientos abarquen un ciclo de veinte años como máximo (Bs. As., Ed. Pannedille, 1970). La conclusión terminante de mi maestro Carlos Sánchez Viamonte fue, en esa oportunidad, la siguiente: “Es difícil aplicar el criterio generacional cuando no aparece el carácter orgánico que vincula a los protagonistas de una obra

común y que actuaron con sentimientos e ideas que los solidarizaban; y aunque sea innegable la presencia de altos valores individuales en la cultura, no se justifica el calificativo de generación aplicar a quienes solo pueden tener de común la fecha de nacimiento”.

Estimo que es la apreciación correcta del criterio generacional. La experiencia demuestra que no hay homogeneidad (total o parcial) en las personas y personalidades de una misma edad, que pueden diferir en sus objetivos y en sus metas, como asimismo en los valores y creencias que animaron a su espíritu e inteligencia. Pueden ser muchas las relativizaciones que giren alrededor de las cuestiones “de la época” (especialmente si se da una brecha ideológica). Además, los comportamientos generacionales varían en una misma etapa temporal según la cultura, la idiosincrasia y las realidades vigentes en su sociedad, toda vez que las condiciones reinantes influyen hasta en el comportamiento del pueblo, habida cuenta de lo que Herman Heller denominaba “la realidad social subyacente”, que tanta gravitación tienen en la percepción del comportamiento y actitudes de los sectores componentes del pueblo según las vicisitudes políticas, económicas y sociales que suceden —esperada o inesperadamente— en estos tiempos de acelerada precipitación de convulsiones de toda índole.

VI. Una última reflexión compete al cuadro de situación que en el presente ofrece a los *millennials* el mundo en que se desenvuelven con las mayores (¿y mejores?) ansias de éxito en el desempeño de sus actividades y, más aún, cuando se orientan a la creatividad, a la superación, a la innovación y a la competitividad. En ese orden de cosas, el margen de incertidumbre sobre el devenir de la humanidad (tanto las sociedades como los estados) es considerable; lo que no impide que —acaso— la Generación “Z” (la próxima) afronte y enfrente cambios y sucesos mejores o peores que los actuales (Generación “Y”).

Si tomamos en cuenta al sociólogo y pensador Zigmunt Bauman (1925-2017) que desarrolló el concepto de “modernidad líquida”, podríamos mencionar algunos de los rasgos presentes que él detecta:

a) El pase de la fase “sólida” de la modernidad a la “líquida”, en cuanto a las estructuras individuales, las instituciones, los modelos de comportamiento; que se descomponen y no son marcos de referencia a largo plazo.

b) El divorcio entre el poder y la política: lo que podía el Estado se desplaza al incontrolable mundo global; siendo que la política abarca un ámbito local; y al diluirse el poder pierden importancia las instituciones políticas, que no pueden responder a los problemas concretos de los habitantes nacionales. Sobre la política se imponen los capitales.

c) La idea (y la palabra) “comunidad” suena cada vez más vacía de contenido y los vínculos humanos devienen más frágiles; avanzando la

división y no la unidad; por lo que la sociedad aparece como una “red” en lugar de ser como una “estructura”.

d) Decae la perspectiva y el proyecto a largo plazo, surgiendo las perspectivas a corto plazo. Esa fragmentación estimula orientaciones “laterales” antes que “verticales”; y los éxitos pretéritos no incrementan de manera automática la probabilidad de garantizar futuras victorias.

e) La virtud más útil para servir a los intereses individuales no es la conformidad con las normas vigentes sino la “flexibilidad”, o sea, la prontitud para cambiar (de tácticas y de estilos) para abandonar los compromisos y las lealtades sin remordimiento (véase: *Tiempos líquidos*, Ed. Tusquet, 2007 y *Ceguera moral. La pérdida de sensibilidad en la modernidad líquida*, Ed. Paidós, 2015).

La apelación a Bauman no tiene otro objeto que el de orbitarnos en un enfoque sociológico que ayude a comprender la real situación del ser humano y de la sociedad en los tiempos presentes. Al salir de su Polonia nativa (renunciando a la ciudadanía) para ser “trotamundo” hasta radicarse en Inglaterra (donde ejerció la Cátedra y escribió gran parte de su obra), también saltó desde Marx a Freud, aun desconfiando de la globalización, para desembocar en la *modernidad líquida*, con identidades globales pero volubles, como así también permeables pero frágiles; todo lo cual son síntomas —o efectividades— que responder a un comportamiento generalizado por el impulso innato.

Estima el autor citado que no queda otra alternativa que la vía del “cambio”, en la que los hombres cumplen la profecía freudiana: ceden libertades para adquirir beneficios y seguridades (sic); aunque con ello se disgrega el “grupo”, que se convierte en un “enjambre” sin una identidad importante. Para él, otro estereotipo de la “liquidez” es el uso abusivo de las redes sociales, de las que desconfía por “tramposas”; y yo creo que en esto tiene bastante razón: me remito pues a la sabia frase de Goethe, para quien “en el mundo; *sobran ecos, pero faltan voces!* Es cierto: mientras el vocerío suscita eclosiones o exaltaciones, y excitaciones convocando emocionalmente; en cambio, las reflexiones apelan a la meditación, a la razón y al proceder reflexivo que brota de la cultura civilizada.

VII. Al concluir este breve escrito con pretensiones de mini-ensayo, abordando el tema generacional a la luz de la actualidad de los *millennials*, me topo con un artículo sobre el miedo a la libertad (sic) del español Antonio Navalón, de tono crítico y hasta pesimista, pero que concuerda con mis creencias y coincide con mis sospechas acerca del desparramo de opiniones que se revolean en torno a la generación “Y” susodicha. El comentarista se remonta a los estudiantes del “mayo francés” hasta los *baby boomers*, desembocando en los *millennials* con bastante escepticismo. Parte de la base de que hay dos mundos: el anterior a Internet y del software, y el que

emergió después. En este *a posteriori* están ubicados los hijos de la revolución tecnológica, que no se identifican con ninguna aspiración política o social y manifiestan –o expresan– su indiferencia hacia el mundo real (¿y penoso?) de la actualidad. Acaso sea por ello, que “vienen pisando fuerte” pero son una generación que se considera con todos los derechos y escasas obligaciones; porque al no tener proyectos arquitectónicos, viven por el hecho de existir y “lo único que les importa es el número de *likes*, comentarios y seguidores en sus redes”. Por lo tanto, no tienen proyecto definido y si no logran vertebrarlo y se quedan en la nada, entonces “el futuro está en medio de la nada” (sic). Navalón no está seguro de que esta generación se corrija y se pregunte si no tienen la función de escuchar: antes, que empiecen a usar *ideas* y las herramientas tecnológicas; que aprendan “a hablar de frente y cerrar el circuito del autismo”, porque –agrega– “el resto del mundo no está obligado a mantenerlos...”.

Rematando el final, no resisto la tentación de transcribir un patético párrafo del autor citado *ut supra*, cuando señala su decepción que –supongo– está dirigida hacia el porvenir de la generación presente y qué suerte correrá; cuando dice:

“Me encantaría conocer una sola idea *millennial* que no fuera un filtro de Instagram o una aplicación para el teléfono móvil. Una sola idea que trascienda y que se origine en su nombre. Porque, cuando uno observa la relación de muchos con el mundo que les rodea, parecen más bien un software de última generación que seres humanos que llegaron al mundo gracias a sus madres” (Confr. *El País*, 12/6/2017).

Aunque siempre he sido optimista, comprendo el análisis preopinante y no puedo ocultar las angustias que me agobian –y no solo a mí– en redor de las perspectivas generacionales que están a la vista. El ausentismo en los actos eleccionarios es un símbolo de una gran y peligrosa equivocación de lo que puede ser un clima antihumano.¹

1 Otro calificado español, Felix de Azua (idem, 13/06/2017) aborda el tema de actualidad, confesando las cuitas que le despiertan desde la posmodernidad; y dice: “La opresora violencia de chats, redes sociales, tweets, o como quiera que se llame esa nube de palabrería, cada día se ve con mayor claridad que es una herramienta de extorsión. Nadie duda que las campañas de calumnias, agresiones y mentiras están dirigidas por servicios de obediencia oculta. No es casual que la capitalidad del pirateo y la trampa se la atribuyan mutuamente Rusia, EE.UU., Corea del Norte y China. A un nivel enano, también son agencias de servicio de los demagogos las que calumnian en nuestro país a todo el que les molesta.

Nada anuncia que ese fenómeno sea controlable. Es muy posible que haya comenzado uno de esos trastornos colosales que provocan un giro global, como el que sustituyó el paganismo por el monoteísmo. Para nosotros vendría el fin de la democracia y el comienzo de una nueva era demagógica, similar a la de los inicios del cristianismo, cuando los ciudadanos se abandonaban a la superstición y quedaban presos de unos demagogos que prometían la vida eterna. O la nación libre”.

Critica por el apuro con “Z”

Mientras prosiguen –y se repiten– las “dotes” que caracterizan a los *millennianos*, se precipitan las anticipatorias “prematuras” en relación con la generación ulterior. No me parece incorrecto; pero creo que son estimaciones conjeturales (sic), con cierto grado de correr un albur (pues no se trata de una ciencia exacta...). Es muy probable –eso sí– que la próxima generación continúe con los hábitos de la “Y” y hasta que los acentúe. Por ejemplo, el afán por la “conectividad”, la “inmediatez” en todo su quehacer, la actuación en las “redes”, el cuidado de la salud, tener un jefe respetable, cuidar el medio ambiente, su sueldo y recompensas, etc.

¿Dónde estarán las diferencias? Según los que predicen ilusiones y, por lo tanto no son agoreros, los que “vienen llegando” son más creyentes aún con relación a la tecnología, a la que consideran su “sexto sentido” (sic), preparándose para los desafíos de una nueva Revolución Industrial, dándole mayor importancia al impacto de las *imágenes* que al lenguaje y las palabras del vocabulario. ¿Aumentarán el individualismo? ¿Querrán ser más emprendedores propios? ¿Exigirán más libertad? ¿La obsesión por la productividad afectará su calidad de vida?

Es posible que estemos en los preliminares de una novísima generación tecnológica, que aspire a superar a sus predecesores. Los idealizadores (que siempre auguran...) pronostican que los que llegando están, tendrán inquietudes y preferencias adicionales por la inclusión, por la singularidad y por el avance en su destino.

¡Como en todo, el tiempo dirá!²

Mientras tanto, pensamos: si alguna semejanza hubiera entre los *millennials* argentinos y españoles –dadas las razones históricas que alimentan o nutren a ciertos rasgos comunes (a los que también se aproximan los descendientes de italianos)– habría que destacar tanto las quejas cuanto los disfrutes del medio en que viven. Se retoban ante las barreras de acceso a

2 El día 5 de julio (2017) tanto *La Nación* como *Clarín* publicaron un informe del BID (su Instituto para la Integración de América Latina) que toma en cuenta 600 opiniones de entrevistados sobre sus impresiones como *millennials*. Queda a la vista la gran diferencia de comportamientos y de expectativa en un doble orden: 1) el de los países más desarrollados; 2) el de los de clases más pudientes; como así también la inferioridad de los del interior con relación a los de las grandes urbes. Las diferencias de las habilidades tecnológicas son enormes; del mismo modo que la que se observa en el acceso o no a la educación terciaria o superior. Lo mismo ocurre con la utilización de los medios electrónicos o los compradores *on line*. Todos sueñan con estar mejor que la generación de sus padres. Se dividen entre los que optan por estudiar tecnologías y los que prefieren las humanidades y las ciencias sociales. En conclusión los “millennials” argentinos se insertan de manera cautelosa en las transformaciones; por lo que en los próximos años la “brecha digital” se traducirá en *desigualdades* en las condiciones laborales (sic).

El mejor aporte de este informe es la nota de Gustavo Beliz, que indica la necesidad de pensar “un contrato social tecnológico”, vinculado con un gran esfuerzo de alfabetización tecnológica en las profesiones que serán más demandadas. Destaca –además– que en la Argentina se piensa en las consecuencias del “cambio disruptivo” pero los jóvenes del cambio de milenio usan la tecnología más para la diversión que para el trabajo y desconfían de la automatización aplicada a la educación. Creo que no hay que perder de vista las opiniones de Beliz.

más altas posiciones; tienen poca credibilidad en cuanto al mejoramiento del mundo; son indiferentes ante los clásicos partidos políticos; no se orgullecen de las generaciones anteriores en lo que hace al modelo de “sociedad”; prefieren las diferenciaciones antes que las imitaciones de los estilos previos; no halagan (ni creen) en el “relato” que escuchan de sus padres en torno a “que todo pasado fue mejor”; y no fincan ilusiones más en la política que en lo “público”. Si miramos la otra cara de la medalla, veremos que —aunque lo nieguen algunos de ellos— procuran manejarse con impulsos o tendencias instintivas (pulsionales), practicando el “activismo” o la “movilización” (activismo movimienta); la pasión por la tecnología “de punta”; el cambio por el cambio mismo como demostración “vitalista”; la obsesión por ver “series” más que películas; el fervor febril por los “festivales”, entendidos en sentido “festivalero” (de asistencia o participación “a la ligera”...) y con festinación (prisa, rapidez, festinadamente).

Pero como el mundo no es homogéneo, tampoco lo son los *millennials*, ya que muchos hábitos dependen de su mayor o menor edad en la escala de sus años. Y, sobre todo, las diferencias pueden ser mayores en el plano de la cultura propia de cada país y sociedad. Entre el hemisferio norte y el sur; entre el oriente y occidente; entre los nórdicos y los latinos; entre los fundamentalistas y los liberales; el polifacetismo de hoy es un retrato de variedades, facetas y múltiples aptitudes que abruma, asombran y agobian o preocupan gravemente a los “clásicos” del ayer.

MEDICINA TRASLACIONAL Y EL CASO DE LA EDICIÓN DEL GENOMA CON CRISPR/CAS9

*Conferencia efectuada por el Académico Titular Dra. Damasia Becú de
Villalobos, en la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, en la
sesión plenaria del 25 de septiembre de 2017*

MEDICINA TRASLACIONAL Y EL CASO DE LA EDICIÓN DEL GENOMA CON CRISPR/Cas9

Damasia Becú de Villalobos³

*Con el conocimiento se acrecientan las dudas.
Goethe (1749-1832)*

Todavía recordamos la sensación de sorpresa y cierto temor por lo desconocido cuando nos enteramos que se había concebido el primer bebé probeta en 1978 (1). Y nos seguimos sorprendiendo cuando se clonó la oveja Dolly a partir de una célula adulta diferenciada en 1996. La profecía de Aldous Huxley descrita en *Un Mundo Feliz* parecía cercana poblando el mundo de seres perfectos, o de tropas militares clonadas. Es así como los miedos se alimentan con cada avance científico, aunque la realidad después de tantos años no parece ser escalofriante. La tecnología CRISPR/Cas9 da un paso adelante (2). Ahora podremos corregir genes defectuosos en personas enfermas, y quizás también en embriones, con lo cual las mutaciones invalidantes no serían transferidas a las siguientes generaciones. Con esta tecnología es posible alterar o eliminar cualquier secuencia o letra en un genoma de billones de nucleótidos. Una enzima llamada Cas9 funciona como el cursor del editor de texto de Microsoft Word. Se posiciona sobre un fragmento de texto genético y marca un corte, casi como corregir un error tipográfico. Para ello es guiada por CRISPR, una secuencia ribonucleotídica que está diseñada para encontrar por apareamiento la secuencia que queremos cortar. Esta guía acomoda a la enzima Cas9 para que actúe y rompa la hebra de ADN en el lugar diseñado por el investigador o tecnólogo. Luego, utilizando los mecanismos normales de reparación de ADN que tienen las células se puede insertar la secuencia corregida del gen. Esto, que parece ciencia ficción, es posible y relativamente sencillo con programas bioinformáticos, secuenciación y síntesis de oligonucleótidos específi-

3 Damasia Becú-Villalobos Instituto de Biología y Medicina Experimental (IBYME), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina e-mail: dbecu@dna.uba.ar

cos, y técnicas de biología molecular. La herramienta permite modificar el genoma con una precisión sin precedentes, y de forma mucho más sencilla y barata que cualquier otro método biotecnológico. De hecho, solo siete meses después de la publicación de la técnica ya había numerosos trabajos aplicándola en moscas, levaduras, gusanos y plantas, entre otros. Se prevé la generación de cerdos genéticamente modificados como donantes de órganos humanos, mamuts lanudos y unicornios. En el área biomédica cabría esperar más resultados a corto plazo en: a) infecciones virales (ya se han hecho ensayos para delecionar el virus HIV de células humanas y roedores); b) en cáncer, modificando células hematopoyéticas para incrementar la respuesta inmune, y c) fundamentalmente en enfermedades genéticas, con especial énfasis en aquellas con una mutación invalidante, tales como la anemia de células falciformes, fibrosis quística y corea de Huntington, entre muchas otras. La edición genética trae promesas de salvación a miles de individuos que sufren de condiciones incurables, quienes no solo estarían libres de la enfermedad, sino que además no la transmitirían a sus hijos. Por ahora, entre los logros ya obtenidos se encuentran el de retardar la maduración de frutas (tomates), la obtención de ganado con mayor masa muscular (cerdos), la generación de órganos de animales libres de infecciones y seguros para el trasplante humano, y la aplicación en mosquitos para que no transfieran la malaria al hombre. En agosto de 2017 un equipo internacional de investigadores anunció haber corregido el gen anómalo causante de la miocardiopatía hipertrófica hereditaria en embriones humanos portadores (3). Esto movilizó la opinión científica y pública porque marca el comienzo de la edición de embriones humanos.

Es razonable esperar que los primeros ensayos que utilicen la técnica de CRISPR/Cas9 correspondan a situaciones en las que los componentes de CRISPR puedan ser inyectados o administrados directamente en los tejidos blancos o en los que las células afectadas puedan ser recolectadas del cuerpo, editadas y luego reintroducidas. De hecho, el sitio clinicaltrials.gov de EE. UU. registra al día de la fecha 10 ensayos clínicos que utilizan la tecnología CRISPR/Cas9 para la edición de genes, la mayoría basados en la modificación de células del sistema inmune-hematopoyético para el tratamiento de leucemia, cáncer de esófago, pulmón, vejiga, próstata y renal, y neoplasias asociadas a HPV o HIV. Nueve de ellos se realizan o realizarán en China y uno solo en Estados Unidos. Pero el horizonte se ve ensombrecido con la posibilidad de que la modificación genética se aplique no solo con fines curativos, sino eugenésicos o de diseño de seres humanos. Cuando la tecnología progrese y se vuelva más sofisticada la gente argumentará que lo no ético sería no usar modificación genética, porque estaríamos negando una cura posible. Y la tentación hacia la perfección también puede aflorar. ¿Haremos a nuestros hijos inmunes al Alzheimer?

¿Y por qué no con un metabolismo aumentado o una visión perfecta? ¿Y si fueran altos y resistentes a la calvicie? Pensando un poco más, dotarlos de una inteligencia extraordinaria no estaría mal... Finalmente, en algún momento se podría luchar contra la vejez. Hay animales como la langosta, el *Turritopsis nutricula* y la planaria que tienen genes de regeneración o inmortalidad. Quizás podríamos tomar prestados estos genes e incorporarlos... Todos estos procesos pueden ser lentos, o no suceder, pero la nueva tecnología nos provee una hipotética opción para llevarlos a cabo. Y como la edición genética se puede hacer en células reproductivas o embriones, un gradual e irreversible cambio en el pool genético humano se asoma en el horizonte. Podemos pensar que quizás esto sea parte de la evolución, porque el hombre que aprendió a usar el fuego se reprodujo mejor, y quizás aquellos que aprendan a manejar sus genes también logren ventajas evolutivas... El panorama puede ser alentador, como la cura de enfermedades genéticas, infecciones o el cáncer, pero puede ser también sombrío según lo presentan los medios o las mentes agoreras y catastróficas. ¿Algún país con una regulación flexible podría aumentar su poder por edición genética de su población? ¿Se podría crear un ejército de súper soldados? ¿Se podrían crear humanos mejor adaptados para viajes espaciales y que puedan soportar condiciones distintas en planetas vecinos? La sociedad prevé diversos problemas éticos que surgen de la aplicación de esta tecnología, y la resolución variará de acuerdo con las reglamentaciones de cada país. Por ejemplo, en varios países se aprueba el diagnóstico preimplantacional de embriones, que permite descartar los defectuosos, con lo cual no existiría la necesidad de editar los mismos. Sin embargo, la edición del genoma podría complementar el diagnóstico preimplantacional en situaciones de fertilidad baja o comprometida, como en el caso de mutaciones heredadas, tales como el BRCA1. Por otro lado, se podría pensar que la edición del genoma es más ética que la del diagnóstico preimplantacional ya que implica la reparación y no la destrucción del embrión, aunque para llegar a su correcta implementación millares de embriones son, y serán descartados. Pero además, ¿cuán ético es generar humanos perfectos? ¿Todos podrían acceder? Demás está decir que el dilema involucra una desigualdad social, que ya estamos viviendo en la medicina de un modo u otro. Por otro lado, es importante tener en cuenta que, por ahora, en el terreno de la clínica la técnica se enfrenta a ciertas limitaciones. Se presentan desafíos en cuanto a la eficiencia y precisión de los cortes generados por Cas9, la eliminación y/o reducción de cortes *off-target* y su detección, la reparación correcta de los cortes, la obtención de mosaicos, y se suman dificultades en la vía de administración de los componentes del sistema: la nucleasa Cas9 y el ARN guía. Sin embargo, como para otros descubrimientos, las deliberaciones éticas y legales deberían comenzar ya, si bien hoy el método no puede ser

aún implementado sin asumir riesgos. El avance científico tiene que ir de la mano de la concientización y participación de la sociedad, logrando una interdependencia entre la ciencia, la ética y la consulta pública. En Inglaterra los Consejos de Bioética ya están trabajando en un documento sobre la ética de la edición del genoma (4). Se apunta a una implementación controlada escrupulosamente.

Como todo gran avance tecnológico el CRISPR/Cas9 desencadenó una guerra de patentes y multimillonarias inversiones de los laboratorios para explotarla. Hay una disputa por los derechos de la patente entre los laboratorios de las Dras. Douda y Charpentier, investigadoras que abrieron el camino a la edición genómica, y el del Dr. Zhang en el MIT, quien diseñó la forma de usarla en humanos. Están en juego miles de millones de dólares. Entre los laboratorios que ya están apostando fuertemente por la tecnología CRISPR se halla Bayer, con sede en Alemania que está invirtiendo US\$ 335 millones en una empresa conjunta con CRISPR Therapeutics. Estas empresas investigan tratamientos para trastornos de la sangre, la ceguera y las enfermedades del corazón en los bebés. Asimismo, Regeneron Pharmaceuticals de Tarrytown, Nueva York, invirtió 50 millones de dólares para la puesta en marcha y el pago de US\$ 75 millones a fin de licenciar CRISPR para desarrollar terapias a través de la edición de los genes en el hígado. También es millonaria la inversión de Vertex y CRISPR Therapeutics para el desarrollo de un tratamiento para la fibrosis quística (5). Finalmente, el capítulo de CRISPR/Cas9 nos deja una gran enseñanza sobre el valor de la ciencia básica. La posibilidad que hoy existe de utilizar el sistema CRISPR/Cas9 para la edición genómica y sus múltiples aplicaciones es el resultado de un esfuerzo colectivo que comienza en 1995 con la curiosidad suscitada por unas secuencias repetidas de función desconocida, encontradas en un microorganismo en la costa de Alicante en España (6). El Dr. Mojica descubre un sistema inmune microbiano, cuya existencia ni siquiera se sospechaba. Mojica pasa años intrigado por esta serie de secuencias genéticas que se repetían a intervalos regulares en el genoma y a las que nombra CRISPR (por el acrónimo de *clustered regularly interspaced short palindromic repeats*, en español repeticiones palindrómicas cortas agrupadas y regularmente interespaciadas). Y resuelve el misterio al darse cuenta de que entre esas secuencias repetidas hay fragmentos de ADN de virus, antiguos invasores de los microorganismos. Ese momento eureka –“el más feliz de mi vida científica”, ha dicho Mojica– reveló que el CRISPR microbiano viene a ser una vacuna contra antiguos enemigos, una memoria defensiva que además se transmite a la siguiente generación. Durante más de veinte años publica sobre este sistema de defensa microbiano teniendo dificultad para que sus trabajos sean aceptados, y con bajo índice de citación en un comienzo. El tema cobra relevancia recién en 2012 con la

reconstrucción en un tubo de ensayo del sistema CRISPR/Cas9 purificado en dos laboratorios independientes en EE. UU. con la sugerencia de que podría usarse para editar cualquier ADN. Ninguno de estos investigadores estudiaba enfermedades humanas, ni pretendía encontrar una técnica que permitiera corregirlas. Todavía no sabemos el derrotero de esta historia de CRISPR/Cas9, historia de la excelencia de la ciencia básica, su aplicación, las patentes, las empresas, la sociedad, la evolución, la ética. El objetivo ético a seguir sería la prevención de enfermedades genéticas heredables. Hay unas 10 mil enfermedades producidas por deficiencias en un solo gen, y la edición genética podría corregir las mutaciones para que los padres portadores tuvieran una descendencia sana. Prohibir por temor nunca ha sido un buen camino. La historia debe seguir adelante tomando recaudos, con precaución, sabiduría, transparencia, responsabilidad y respeto.

Bibliografía

Becu-Villalobos D. A treinta años del primer bebé de probeta. ¿Gattaca o Darwin? Medicina (B Aires) 2009; 69: 201-3.

Giono LE. CRISPR/Cas9 y la terapia génica. Medicina (B Aires) 2017; 77: 405-9.

Ma H, Marti-Gutierrez N, Park SW, et al. Correction of a pathogenic gene mutation in human embryos. Nature 2017; 548: 413-9.

The Lancet. Genome editing: science, ethics, and public engagement). Lancet 2017; 390: 625.

Crispr-Cas9 and the Companies getting on board. En: Wall Street Journal, <https://blogs.wsj.com/briefly/2016/09/22/crispr-cas9/>; consultado octubre 2017.

Mojica FJ, Montoliu L. On the origin of CRISPR-Cas technology: From prokaryotes to mammals. Trends Microbiol 2016; 24: 811-20.

LA DESPROTECCIÓN DEL PROTECCIONISMO. BREVE
ANÁLISIS DE LA ECONOMÍA CERRADA

*Conferencia efectuada por el Académico Titular Dr. Alberto
Benegas Lynch, en la Academia Nacional de Ciencias de Buenos
Aires, en la sesión plenaria del 30 de octubre de 2017*

LA DESPROTECCIÓN DEL PROTECCIONISMO. BREVE ANÁLISIS DE LA ECONOMÍA CERRADA

*Alberto Benegas Lynch (h)*⁴

Abstract

In this lecture at the Buenos Aires National Academy of Sciences, doctor Benegas Lynch explains the pitfalls of the so called “protectionism” in the context of present nationalism and xenophobia. It shows how an increase in investment per unit due to tariffs always reduces the welfare of the people living in the country that imposes those controls.

Desde hace más de doscientos años se discuten las posiciones del librecambio frente al llamado proteccionismo. A juzgar por los resultados de esta discusión no resulta claro que se hayan comprendido los argumentos del librecambio que muestran las ventajas de comprar más barato y de mejor calidad. En el territorio que hoy denominamos Latinoamérica predominó durante todo el período colonial el monopolio del comercio por parte de la metrópoli. Francisco Arriola en el primer tomo de *Historia de las instituciones políticas y sociales argentinas y americanas* apunta que “A pocos años de producirse el descubrimiento de América y como consecuencia del sistema monopolista implantado por los monarcas españoles, se creó a principios de 1503 la Casa de Contratación de Sevilla [...] Cuando Cádiz reemplazó a Sevilla como puerto único en el comercio con la metrópoli, la Casa de Contratación se trasladó a esa ciudad en 1718 [...]”.

Juan Bautista Alberdi ha explicado en *Sistema económico y rentístico* que “Después de ser máquinas del fisco español, hemos pasado a serlo del fisco nacional: he ahí toda la diferencia. Después de ser colonos de España, lo hemos sido de nuestros gobiernos patrios; siempre Estados fiscales,

4 El autor es Doctor en Economía y Doctor en Ciencias de Dirección. Preside la Sección Ciencias Económicas de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, es miembro de la Academia Nacional de Ciencias Económicas, es miembro del Instituto de Metodología de las Ciencias Sociales de la Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas, es miembro correspondiente de la Academia Nacional de Economía de Uruguay y ha publicado veinticinco libros.

siempre máquinas serviles de rentas, que jamás llegan, porque la miseria y el atraso nada pueden reeditar”. Esta situación fue en gran medida consecuencia del espíritu de conquista prevalente. La tradición anglosajona en cambio no solo estableció muy prontamente la llamada “doctrina de la muralla” en la que se separaba la Iglesia del estado sino que los conocidos documentos federalistas y antifederalistas junto con las declaraciones de derechos y la Constitución establecieron estrictos límites al poder político. No es que la corona británica no deseara imponer y, de hecho, imponía cargas a los colonos pero en definitiva fue la diferencia de actitud frente a la libertad entre los colonos del norte y los conquistadores del sur.

Luis Roque Gondra en *Historia económica de la República Argentina* explica: “El colono inglés emigró al nuevo mundo por motivos políticos y religiosos, y llevó sus ahorros, sus costumbres políticas y sus hábitos de trabajo. El español, en cambio, fue de preferencia el aventurero, el hidalgo famélico en busca de fortuna fácil o de un cargo rentado en la administración colonial [...] La colonización inglesa fue accesoriamente una empresa de conquista y principalmente de colonización, de organización permanente del trabajo productivo. La española, por el contrario, fue principalmente una empresa de conquista [...]”.

Por su parte, Mariano Moreno en *La representación de los labradores y hacendados*, preocupado por los férreos controles impuestos por la metrópoli, señalaba que “[...] Hay verdades tan evidentes que se injuria la razón con pretender demostrarlas. Tal es la proposición de que conviene al país la importación franca de efectos que no produce ni tiene y la exportación de los frutos que abundan hasta perderse por falta de salida [...] nada es más conveniente a la felicidad de un país que facilitar la introducción de los efectos que no tiene y la exportación de los artefactos y frutos que produce [...] Los que creen la abundancia de efectos extranjeros como un mal para el país, ignoran seguramente los primeros principios de la economía de los Estados. Nada es más ventajoso para una provincia que la suma abundancia de los efectos que ella no produce, pues envilecidos entonces bajan de precio, resultando una baratura útil al consumidor [...] ¿Podrá nadie dudar que sea conveniente al país que sus habitantes compren por tres pesos un paño que antes valía ocho, o que se hagan dos pares de calzones con el dinero que antes costaba solo un par?”. Y así concluye Moreno que, debido a los controles, “[...] El contrabando subrogó el lugar del antiguo comercio” y que “La franqueza del comercio de América no ha sido proscripta como un verdadero mal, sino que ha sido ordenada como un sacrificio que exigía la Metrópoli de sus colonias; es bien sabida la historia de los sucesos que progresivamente fueron radicando este comercio exclusivo, que al fin degeneró en un verdadero monopolio de los negociantes de Cádiz”. La contracara de estas ideas proteccionistas en España se plasmó recién en las

Cortes de Cádiz de 1812 pero, como decía Alberdi, en América del Sur, en general las luchas por la independencia y los arduos trabajos realizados a través de entidades como la Logia Lautaro quedaron frustradas cuando los controles fueron en general adoptados por los “gobiernos patrios”.

Estas concepciones intervencionistas y proteccionistas se revirtieron por períodos relativamente cortos para luego volver con más fuerza desde aproximadamente la década del cuarenta de nuestro siglo, idea principalmente difundida por instituciones como la CEPAL y su tesis central de “sustitución de importaciones”. En la década de los sesenta, con la intención de seguir algunos de los lineamientos establecidos en el Tratado de Roma del Mercado Común Europeo se estableció el ALALC, el Pacto Andino, el Mercado Común Centroamericano, el ALADI, Caricom, y más recientemente el Mercosur. A los efectos de esta presentación en esta Academia no parece relevante distinguir los diversos tipos de integración como unión económica, mercado común, unión aduanera, acuerdos de libre comercio, aranceles preferenciales, etc. De lo que se trata es de apuntar que los gobiernos aparentemente dirigieron sus acciones hacia la ampliación de los mercados estableciendo una diferencia conceptual entre los aranceles intrazonales y los extrazonales. Luego de realizar un análisis del comercio exterior volveremos sobre estos arreglos de integración para mostrar lo que consideramos son algunos de sus problemas y limitaciones.

Desde la perspectiva de la sociedad abierta, la única razón por la cual el planeta está dividido en jurisdicciones territoriales, es para evitar los eventuales abusos de poder de un gobierno universal. Por esto no solo hay jurisdicciones territoriales y distintos gobiernos sino que ese poder a su vez se suele fraccionar en provincias y estas en municipios y así sucesivamente. Pero de este hecho hay un salto lógico inaceptable en el que se toma a las fronteras como vallas u obstáculos para el movimiento de personas, bienes y servicios. Los nexos causales de la economía no se modifican por el hecho de que haya una frontera política, un río o una montaña. Las fronteras son construcciones artificiales que en la mayor parte de los casos han surgido como consecuencia de guerras, armisticios y acuerdos de diversa naturaleza. Se ha dicho que las fronteras son un resultado natural de la lengua y la raza. Pero Canadá y Suiza, por ejemplo, son dos naciones en donde hay muy diversas lenguas. En América latina se habla el mismo idioma y sin embargo está integrada por diversas naciones. Por otra parte, el lenguaje se traduce en un proceso evolutivo de orden espontáneo. Cuando se pretende dirigir y diseñar, como es el caso del esperanto, no sirve para pensar y para transmitir los pensamientos. Si nosotros hoy leemos castellano antiguo o inglés antiguo podemos percibir el proceso evolutivo inherente a la lengua y, asimismo, la influencia de múltiples dialectos y lenguajes que producen un entrecruzamiento que hace muchas veces difícil rastrear los

orígenes de tal o cual idioma. Con la raza sucede algo similar, por esto es que Darwin ha dicho que hay tantas clasificaciones de razas como clasificadores. Todos tenemos una mezcla muy variada de elementos étnicos. En realidad, la raza constituye un estereotipo difícil de concretar, por esto es que los sicarios nazis rapaban y tatuaban a sus víctimas para distinguirlas de sus victimarios. Con razón Frédéric Bastiat ha escrito en *Selected Essays on Political Economy* que “Si no se permite que las migraciones y las mercaderías crucen las fronteras, las cruzarán los ejércitos”.

Nos han dicho durante mucho tiempo que lo conveniente para un país es la exportación, mientras que la importación resulta peligrosa. Así aparece como que los nativos deben realizar un gran esfuerzo y sacar al exterior la mayor cantidad de bienes y servicios posibles y, con cuyo producido, importar lo menos posible. Pero es que planteado así, el asunto es exactamente al revés. Lo que conviene es exportar la menor cantidad posible y con cuyo producido importar bienes y servicios de gran valor. En este caso, el esfuerzo exportador será de la mayor productividad posible. Es que, en definitiva, las exportaciones constituyen el costo de las importaciones. La situación ideal para cualquier persona es adquirir la mayor dosis posible de bienes y servicios sin necesidad de vender nada. Como lamentablemente esto se traduciría en donaciones lisas y llanas y como esto no resulta posible, *no hay más remedio* que vender para poder comprar. Lo mismo le ocurre a un grupo de personas ubicadas en específico país. Lo ideal sería arrasar con los bienes y servicios del resto del mundo sin necesidad de exportar. Pero como esto tampoco es posible *no hay más remedio* que exportar para poder importar. Cuando nos referimos a las exportaciones no necesariamente nos estamos refiriendo a las partidas visibles sino que pueden perfectamente sustituirse por partidas invisibles, esto es, movimientos de capital que ingresan y que hacen de contrapartida a las importaciones. En este caso, balances comerciales desequilibrados no tienen ninguna importancia (a menos que se introduzcan elementos artificiales como la deuda pública externa, manipulaciones cambiarias y similares).

Esta visión peculiar del comercio exterior procede en gran medida de la versión mercantilista, especialmente aquel razonamiento que se conoce con el nombre del “Dogma Montaigne” el cual sostiene que la pobreza de los pobres es consecuencia de la riqueza de los ricos. Montaigne analizaba el lado monetario de las transacciones. De este modo se imaginaba que si alguien vende una silla y obtiene cien pesos, el vendedor ha aumentado su patrimonio por esa suma mientras que el comprador lo ha reducido por el mismo monto. Desde luego que con este razonamiento se pierde el lado no monetario de la transacción y también se pierde de vista que en toda transacción libre y voluntaria ambas partes ganan. Si el comprador de la silla realizó la transacción es porque para él los cien pesos tienen un valor

menor que la silla que obtuvo a cambio y lo mismo ocurre en la dirección opuesta con el vendedor. Pero del Dogma Montaigne surge el deseo morboso de acumular divisas como si la situación de caja y bancos y la correspondiente liquidez reflejara solidez patrimonial. Cualquiera que haya estudiado introducción a la contabilidad sabe que las riquezas y pobreza relativas se miden en base a los patrimonios netos y no a la disponibilidad de efectivo. Vale la pena detenerse en una cita de Robert Lekachman en *Historia de las doctrinas económicas* donde describe el significado del mercantilismo:

Colbert, el más grande de los mercantilistas franceses del siglo XVII, dio forma a numerosos controles, profusamente detallados sobre los productos manufacturados. Colbert buscaba la uniformidad nacional de los artículos elaborados [...] sus reglamentaciones eran meticulosas y minuciosas. Los decretos para el período 1666-1730 ocuparon cuatro volúmenes, totalizando 2.100 páginas. Le dieron aun mayor vigor tres suplementos aparecidos posteriormente, casi tan substanciales como los anteriores. La observancia de estas leyes era una constante preocupación. El intendente, el representante del Rey en cada distrito, era el responsable de la obediencia de los fabricantes y comerciantes. Por lo tanto, sus funcionarios realizaban periódicas e imprevistas inspecciones. Cuando encontraban que un género, en cualquiera de sus etapas de elaboración, no estaba encuadrado dentro de las especificaciones, estaban facultados a aplicar el castigo correspondiente que, por lo general, era una cantidad establecida de azotes.

Desde que David Ricardo expuso su ley de asociación o de costos comparados en *Principios de economía política y de tributación* muchos son los economistas que insisten acerca de los graves inconvenientes que crean los aranceles aduaneros. Si en una comunidad, en un momento determinado, existe diez mil de capital disponible con el que se producen los bienes A, B, C, D y E, la situación sin duda empeoraría si con aquel monto de capital se puede producir solamente el bien A de la misma cantidad y calidad que se producía antes. Esto implica que ha habido una caída en la productividad, que se debe destinar mayor erogación por unidad de producto, lo cual, a su turno, significa que hay una cantidad menor de productos disponibles. En otros términos, la lista de bienes disponibles se encogió lo cual quiere decir que se redujo el nivel de vida y, consiguientemente, aumentó la pobreza. Esto es exactamente lo que ocurre con un

arancel aduanero cualquiera sea su monto. La consecuencia inexorable es que habrá una menor actividad económica local, es decir, menor cantidad de bienes y servicios a disposición de la gente y, por otra parte, debido a la malasignación de los siempre escasos recursos y a la caída en la productividad, los salarios en ingresos en términos reales serán menores.

Resulta de gran importancia percibir que los salarios e ingresos en términos reales dependen exclusivamente de las estructuras de capitalización. La diferencia central que explica los menores salarios en Calcuta respecto de Berlín es que en el primer caso la inversión *per capita* resulta menor que en el segundo. Y no es que pueda decirse que el alemán es más organizado y trabaja más que su colega de la India. El trabajador agrícola alemán opera en base a tractores con aire acondicionado y con solo mover el volante y apretar un botón obtiene una remuneración doscientas veces superior al trabajador de la India que se esfuerza mucho más en jornadas mucho más largas y con moscas en la frente debido a que su único instrumento de capital es, por ejemplo, un rastrillo. Si un obrero de brocha gorda se mudara de La Paz, Bolivia, a Houston, Texas, obtendrá una remuneración muy superior a la que ganaba en su país de origen debido, precisamente, a la distinta estructura de capital de Texas respecto de Bolivia. Por el contrario, si un obrero texano de las mismas características se mudara a Bolivia verá reducida su remuneración. A su vez, el camino para aumentar las tasas de capitalización reside en gastos públicos, impuestos y endeudamiento reducidos, ausencia de reglamentarismos inútiles y respeto por instituciones como la división horizontal de poderes y la consecuente independencia de la justicia. En este contexto, es de interés subrayar que cuanto más abierto sea el mercado mejores serán las posibilidades de que los consumidores obtengan la mejor alternativa disponible. Y cuando nos referimos a mercados abiertos no estamos avalando “privatizaciones” que implican el traspaso de monopolios estatales a monopolios privados. No estamos refiriéndonos a pseudoempresarios que operan en base a privilegios, mercados cautivos, protecciones y prebendas de diversa naturaleza. Ya en 1776 Adam Smith en *Indagación acerca de la riqueza de las naciones* advirtió de los peligros de ese tipo de empresarios:

Puede, frecuentemente, resultar bastante del agrado del interés público el ensanchar el mercado, pero el reducir la competencia tiene siempre que chocar con ese interés y solo puede servir para que los negociantes, elevando sus beneficios por encima de lo que naturalmente deberían ser, impongan en provecho propio al resto de sus compatriotas un impuesto absurdo. Es preciso siempre escuchar con los mayores recelos cualquier proyecto de ley o de ordenanza nuevas que

proponga esa clase de personas para el comercio; jamás deberían adoptarse sino después de un examen largo y cuidadoso, al que habría que dedicar una atención no solo escrupulosa, sino muy recelosa. Proceden esas propuestas de una clase de personas cuyo interés no coincide jamás exactamente con el del público, de una clase de personas que tiene generalmente interés en engañar e incluso en oprimir al público, y que por ello lo han engañado y oprimido, efectivamente, en muchas ocasiones.

En algunas ocasiones, siguiendo el argumento clásico de Friedrich List, se ha sostenido que deben establecerse aranceles en los casos de la “industria infante”. Es necesario –se continúa argumentando– proteger a industrias sin experiencia y darles tiempo para competir. Cualquiera que tenga una buena idea respecto de un proyecto, aun no contando con los recursos necesarios, si esta resultara rentable, el proyecto será adquirido por la comunidad empresaria. Es posible que debido a la inexperiencia de la empresa y a razones tecnológicas durante los primeros períodos arroje pérdidas pero, claro está, para que sea viable, obtendrá en próximos períodos ganancias que más que compensen las pérdidas anteriores. Y es precisamente aquí donde debemos poner nuestra atención: es el empresario el que debe cargar con los costos correspondientes y no traspasárselos sobre los hombros de los consumidores. Curioso resulta en verdad que estos razonamientos sobre “la industria infante” habitualmente no se aplican en el interior de un país. Si un productor de zapatos local descubre un nuevo procedimiento para vender su mercadería a precio más bajo, los competidores habitualmente no reclamarán ante el gobierno un vallado para proteger su mercado.

En otras ocasiones algunos empresarios utilizan como pantalla el argumento del *dumping*. Como es sabido, el *dumping* implica ventas bajo el costo. Es lo que sucede cuando un balance arroja pérdidas. Es lo que sucede a veces en las empresas de producción múltiple donde un producto, en el período de lanzamiento, es subsidiado por otros productos. Es lo que ocurre en los sistemas de costeo directo donde no hay costo total por producto y, por tanto, no se sabe si hay *dumping* y tampoco interesa saberlo puesto que, en este sistema contable, de lo que se trata es que la sumatoria de los márgenes brutos compensen con creces los gastos estructurales o fijos. Pero lo que se dice del *dumping* es que una empresa lo puede practicar para quebrar a sus competidores y luego subir astronómicamente el precio. En este planteo hay un error conceptual. Como es sabido, el precio limpia al mercado, es decir, hace oferta y demanda iguales. Si alguno de los competidores vendiera deliberadamente bajo el costo, el resto de sus colegas

(eventualmente otros irrumpirán también en el mercado) le comprarán a quien está haciendo *dumping* para revender a precios más altos. Si se tratara de productos *tailor-made*, lo cual no permite la antedicha operación de arbitraje, los competidores simplemente venderán al precio de mercado puesto que quien realiza el *dumping* no puede abastecer toda la demanda. Ahora bien, si quien realizó en primera instancia el *dumping* decidiera ampliar sus instalaciones para abastecer toda la demanda, el ejemplo se transforma en un caso completamente distinto. Estaríamos, en ese caso, ante la situación de que el precio de *dumping* es el precio de mercado. Ni bien el que ha ampliado de esta manera la oferta para abastecer toda la demanda decidiera restringir la producción, nuevamente hará que aparezca un arbitraje atractivo para operar en ese mercado.

Bastiat en la obra citada relata un cuento para ilustrar las confusiones que se crean en torno al comercio exterior. El cuento se refiere a un francés que compra vino en su país por valor de un millón de francos y lo transporta a Inglaterra donde lo vende por dos millones de francos con lo que a su vez compra algodón que lleva de vuelta a Francia. Al salir de la aduana francesa el gobierno registra exportaciones por un millón de francos y al ingresar con el algodón el gobierno registra importaciones por dos millones de francos, con lo cual este personaje había contribuido a que Francia tenga un “balance comercial desfavorable” por valor de un millón de francos. Bastiat continua el cuento diciendo que otro comerciante francés compró vino por un millón de francos en su país y también lo transportó a Inglaterra pero no le dio el cuidado que requería el vino en el transcurso del viaje, debido a lo cual pudo venderlo solo por medio millón de francos en ese país. Con el producido de esta venta también compró algodón y lo ingresó en Francia. Esta vez en la aduana el gobierno contabilizó una exportación por un millón de francos y una importación de medio millón de francos, con lo que este mal comerciante contribuyó a que Francia tenga un “balance comercial favorable” por quinientos mil francos. En realidad no hay problemas en el balance comercial ni crisis en el balance de pagos entre provincias de un mismo país solamente porque no hay aduanas interiores y no hay control de cambios.

Esta es la razón por la cual Jacques Rueff en *The Balance of Payments* sugiere que los gobiernos deben abstenerse incluso de llevar las estadísticas del comercio exterior:

El deber de los gobiernos es permanecer ciegos frente a las estadísticas del comercio exterior, nunca preocuparse de ellas, y nunca adoptar políticas para alterarlas [...] si tuviera que decidirlo no dudaría en recomendar la eliminación de las estadísticas del comercio exterior debido al daño que han he-

cho en el pasado, el daño que siguen haciendo y, temo, que continuarán haciendo en el futuro.

En no pocas ocasiones se recomienda la peregrina idea de las “represalias aduaneras”. Esta política puede resumirse en el siguiente ejemplo: supongamos que la Argentina está comerciando con España y por alguna razón el gobierno del primer país decide que no deben importarse productos de España. En represalia, el gobierno Español decide no comprar más productos argentinos. Veamos más de cerca lo que aquí sucedió. Los españoles primero se perjudicaron por la decisión argentina puesto que tendrán algunos clientes menos para sus productos pero, en “represalia”, obligan a que los españoles compren más caro y de peor calidad puesto que no pueden adquirir bienes argentinos. Puesto de otro modo, si soy asesor económico de mi sastre y en un momento dado este me dice que no quiere recibir más mis servicios profesionales, haría muy mal en decidir que en “represalia” haré mis propios trajes, puesto que no solo habré perdido un cliente sino que además, andaré muy mal vestido.

Lamentablemente en el comercio exterior se suele recurrir a términos militares como cuando se sostiene que “nos invaden” tales o cuales productos. No se trata sin embargo de un ejército de ocupación ni de tanques que avanzan destruyendo a su paso, sino de bienes más baratos que ingresan al país. También se usa la expresión de la “conquista de mercados” cuando se vende al extranjero con lo cual muchos de los “conquistados” parecen sentirse incómodos. En los propios convenios comerciales donde intervienen los gobiernos se leen expresiones tales como “concesiones” que se aplican cuando se acuerda que si tal país le vende a otro el primero aceptará “como una concesión” los productos del segundo. Aquí se pone de manifiesto que no se ha comprendido cuál es el fin del comercio. En realidad, tampoco es propio aludir al comercio entre países puesto que de ese modo puede dar la impresión de un antropomorfismo como que la señora España comercia con la señora Argentina, etc. Se trata de específicas personas o empresas que en lugar de comerciar con sus vecinos comercian con gente que está ubicada en puntos geográficos más distantes.

Si se hubieran comprendido las ventajas del libre cambio tendríamos aranceles cero y tipos de cambio libres. Los aranceles y las protecciones no arancelarias en verdad protegen a un grupo de empresarios ineficientes y desprotegen a los consumidores. Los aranceles en forma de serrucho crean graves distorsiones en los precios relativos debido a los insalvables cuellos de botella entre los insumos y los productos finales. Y no cabe argüir que un país solo puede ser librecambista si el resto del mundo lo es. Debemos estar prevenidos contra la falacia *ad populum* (si todo el mundo lo hace está bien, si nadie lo hace está mal). Si el resto del mundo se hace el *haraki-*

ri en forma masiva no es un argumento para extender ese suicido colectivo. El mismo razonamiento que se aplica para una nación se puede aplicar para una familia. Una familia que se decide por la autarquía pronto retornará a la época de las cavernas. Lo mismo sucede con un país, solo que hay más chivos expiatorios.

Habitualmente se considera que si se eliminan los aranceles y se establece tipo de cambio libre la gente comprará todo de la importación. Este análisis no es correcto. Las compras podrán realizarse en la medida en que se realicen ventas o su equivalente de ingreso de capitales. Supongamos un país de ineptos que no exporta nada ni recibe inversiones ni transferencias de ninguna naturaleza. En este caso el aranceles podrá ser cero pero el tipo de cambio tenderá a valores infinitos. Solo se hará accesible la compra en la medida en que ingresen divisas al mercado cambiario fruto de lo que sucede del otro lado de la ecuación. De todas formas, en ese país hipotético de ineptos si alguien resulta eficiente para vender por cuarenta mil dólares con cuyo producido se puede comprar un tractor, sería del todo contraproducente establecer aranceles para ese tractor puesto que con ello se podrá ingresar el guardabarros en vez del tractor. En realidad los aranceles han neutralizado décadas y décadas de investigación para reducir fletes terrestres, marítimos y aéreos. Milton Friedman en *Dólares y déficit* ha señalado en favor de los cambios libres que

Los tipos de cambio flotantes pondrían fin a los graves problemas que obligan a repetidas reuniones de los secretarios de la Tesorería y de los gobernantes de los bancos centrales para elaborar amplias reformas. Pondría fin a las ocasionales crisis que provocan frenéticos desplazamientos de altos funcionarios gubernamentales de una capital a otra, llamadas telefónicas a media noche entre los principales funcionarios de los bancos centrales para pedir préstamos de emergencia a fin de sostener un signo monetario u otro. Verdaderamente, creo que aquí se haya una de las mayores fuentes de oposición que encuentran los tipos de cambio flotantes. La gente empeñada en estas actividades es gente importante y toda ella está persuadida de que está ocupada en actividades importantes. No puede ser –se dicen esas personas– que estas actividades tan importantes nazcan sencillamente del hecho de aferrarnos a los tipos de cambio fijos. Deben de tener raíces más profundas. De ahí –siguen diciendo– que sea cosa de simples creer que la liberación del mercado cambiario eliminaría el problema [...] Con un sistema de tipo de cambios

flotante desaparece el problema de la liquidez. No hay necesidad de reservas oficiales de divisas. Los simples particulares suministrarán las reservas que se necesiten, lo mismo que hacen con las mercancías que se trafican en el mercado libre.

El tipo de cambio libre hace que cuando aumentan las entradas de divisas se aprecia la moneda local y cuando aumenta la salida de divisas se deprecia, lo contrario ocurre con la divisa extranjera. A medida en que se exporta baja la divisa extranjera y por lo tanto se contraen las exportaciones y se estimulan las importaciones. Al aumentar las importaciones sube la cotización de la divisa extranjera como consecuencia del aumento de la demanda y, por ende, se contraen las importaciones y se estimulan las exportaciones ya que en este caso venderle al extranjero, por esa razón, resulta más redituable.

También, por más llamativo que parezca, se suele poner de manifiesto que en muchos casos el comercio exterior debe evitarse porque se considera una “duplicación inútil en los costos de transporte”. En el comercio internacional, se pregunta ¿no es acaso inútil que el país A exporte al país B la mercancía C para que este último país la elabore y se la venda nuevamente al primero duplicando costos de transporte? Pero lo trascendente en estas transacciones no consiste en seguir los rastros del producto en bruto en una dirección y elaborado en otra. Se trata de dos productos distintos desde el punto de vista de las respectivas valorizaciones de las partes contratantes. La transacción se llevará a cabo mientras ambas partes obtengan beneficios, no resulta relevante cómo sea la particular composición del costo de los bienes intercambiados.

Este análisis nos conduce a la cuestión de las paridades y los términos de intercambio. Términos de intercambio y paridades son, en definitiva, precios; son tipos de cambio, solo que con denominaciones distintas. Cuando se modifican los precios relativos (tipos de cambio, paridades o términos de intercambio) no implica necesariamente perjuicios para ninguna de las partes con respecto a situaciones anteriores. Por ejemplo, en la época de los primeros automóviles en los Estados Unidos existía determinada paridad con la cebada de ese mismo país. Hoy en día la paridad o el término de intercambio se altera dada la reducción operada en el precio de los automóviles respecto de la cebada. Sin embargo, los automóviles son mejores hoy en día que en la época de Henry Ford y los resultados que reflejan los balances de las empresas automotrices son en la actualidad en general mejores que durante las primeras épocas del automóvil. En resumen, los términos de intercambio han sido desfavorables para el automóvil y, al mismo tiempo, la situación de esta industria ha mejorado.

En muchos de los países latinoamericanos existen legislaciones especiales para las inversiones extranjeras. Todas estas legislaciones resultan discriminatorias y son perjudiciales para el consumidor. Promulgar una ley de inversiones extranjeras sería lo mismo que contar con una ley para los altos y otra para los bajos. No hay fundamento de ninguna naturaleza para sostener que los nativos y naturalizados son bondadosos mientras que los extranjeros son malvados. Esto no solo no nos gusta cuando viajamos al extranjero sino que, especialmente en Latinoamérica, salvo en los casos de los descendientes de aborígenes, si suscribiéramos tamaña concepción, procederíamos como descastados puesto que, salvo en los casos apuntados, provenimos de extranjeros (incluso podemos conjeturar respecto de los aborígenes si su procedencia ha sido de zonas que hoy conocemos como asiáticas). Como se ha señalado con anterioridad, la inversión de capital, fruto del ahorro interno o externo, permite elevar salarios. Curiosamente, en muchos países latinoamericanos mientras se establecen vallas contra la inversión extranjera, los gobiernos incurren en deudas públicas que no solo comprometen también a futuras generaciones que ni siquiera han participado en el proceso electoral en el que se eligieron a los gobernantes que contrajeron la deuda, sino que también significan alientos para que se continúe con la política reglamentarista en la medida en que se reciben créditos de organismos internacionales o de instituciones privadas que operan bajo el paraguas de los organismos internacionales. Como ha señalado Melvin Krauss en *Development Without Aid* que “Si los gobiernos pueden eludir los resultados de sus erradas políticas económicas debido a las ayudas que reciben del exterior, estos gobiernos no tienen incentivo alguno para discontinuar esas políticas puesto que, como queda dicho, los costos se neutralizan con los préstamos” y Peter Bauer en *Equality, the Third World and Economic Delusion* subraya que “Básicamente el resultado de los préstamos oficiales de Occidente ha sido *la creación* del tercer mundo como un grupo enfrentado y hostil a Occidente [...] Sin ayuda externa *no habría tal cosa como tercer mundo*”. Los reclamos de recursos por parte del tercer mundo ahora se hacen en nombre del nuevo orden económico internacional que, como señala Harry Johnson en su ensayo titulado “The New International Economic Order”, no es nuevo, ni significa orden, no es económico, ni es internacional. Si a estos gobiernos se les cortara el crédito otorgado por los centros financieros de Occidente, esos gobiernos se verían forzados a recurrir, por ejemplo, a La Habana, Cuba, en lugar de Washington o, de lo contrario, producir reformas de fondo en sus marcos institucionales para repatriar los capitales fugados y recibir inversiones extranjeras y fortalecer el ahorro interno sobre bases sólidas.

Los obstáculos que se establecen en las fronteras no se limitan a bienes y servicios sino que muchas veces abarcan también los movimientos

migratorios. Muchas de estas vallas son consecuencia del puro racismo y de expresiones alarmantes tales como “infecciones culturales” (debemos recordar que la cultura no pertenece a ninguna latitud) pero una de las razones más fuertes estriba en la incomprensión del problema laboral. Se piensa que los trabajadores que provienen del exterior perjudicarán a los locales puesto que le sacarán fuentes de trabajo. Resulta de trascendental importancia comprender que allí donde existen arreglos contractuales libres y voluntarios, en ninguna circunstancia puede producirse desempleo involuntario. El llamado desempleo voluntario no presenta ningún problema puesto que, como su nombre lo indica, se trata de personas que no desean trabajar. El problema económico aparece porque los recursos son escasos y las necesidades son limitadas. El trabajo es el recurso por excelencia puesto que sin su concurso no es posible la producción de ningún bien ni la prestación de ningún servicio. Por el principio de no contradicción una cosa no puede faltar y sobrar al mismo tiempo. Mientras haya necesidades por satisfacer, los recursos –en este caso el trabajo– serán empleados en las áreas consideradas prioritarias en el mercado. Desde luego que si el país es muy pobre serán muy bajos los salarios y si es muy rico los salarios serán relativamente altos, pero no habrá desocupación. Si los arreglos no son libres y voluntarios debido a legislación laboral que sube artificialmente el precio del trabajo, la consecuencia será el desempleo. En cualquier parte del mundo que se establezca un salario mínimo superior al del mercado desplazará a la gente que más necesita trabajar. El gerente general, el gerente de finanzas y el gerente de personal no se enterarán del problema a menos que se decreten emolumentos para ellos que sean superiores a sus salarios, entonces sí se enterarán puesto que ellos estarán desempleados. Siempre me ha parecido interesante ilustrar esta argumentación con lo que sucede en Estados Unidos. En el Este siempre hubo una cantidad relativamente elevada de desempleados, mientras que en el Oeste no se observa este fenómeno en un mercado donde hay grandes cantidades de trabajadores que operan “en negro”. En este último caso se trata de trabajadores que son analfabetos en inglés y muchas veces analfabetos en español, pero todos encuentran empleo puesto que si denuncian que están trabajando bajo el salario mínimo son deportados. Esto quiere decir que están trabajando al salario de mercado, sin embargo, sus colegas del Este, más capacitados y mejor preparados, deambulan por las calles debido a las rigideces e inflexibilidades que crean las reglamentaciones y los costos laborales artificiales. Entonces, debido a procedimientos tecnológicos o porque otras personas ocupan puestos de trabajo a precios más baratos, no habrá desempleo sino que se liberan recursos humanos para que sean aprovechados en otras áreas hasta ese momento inconcebibles debido, precisamente, a que los recursos humanos estaban esterilizados en las áreas anteriores.

Después de las reflexiones que hemos consignado, volvemos ahora sobre la integración regional para aludir, a título de ejemplo, a algunos de los acuerdos realizados. En líneas generales debemos decir que, a nuestro juicio, si se hubieran comprendido las ventajas del librecambio no habría bloques regionales ni integraciones parciales sino, como hemos dicho, aranceles cero y tipo de cambio libre con lo cual el país en cuestión se habría integrado *de facto* al mundo. Las integraciones regionales elevan costos para conciliar diversas políticas, los aranceles extrazonales hacen que se fortalezcan las barreras y muchas veces incluso son superiores a los aranceles que tenían con anterioridad los socios individualmente considerados. A través de la integración se crean relaciones de dependencia forzadas y limitadas a determinada área en lugar de contar con un espectro más amplio de posibilidades. Por otra parte, los *lobbies* empresariales para mantener restricciones resultan más potentes y, asimismo, se suelen aumentar las burocracias y los riesgos de la concentración de poder que implican políticas tales como la moneda única que reduce las defensas que implica la competencia en esa materia. Ya advirtió de estos problemas en sus críticas al Tratado de Roma Wilhelm Röpke en *A Humane Economy*. Naturalmente los países más pobres del bloque regional son los más perjudicados puesto que su diferencial de productividad con otras zonas más eficientes resultan mayores.

En general las integraciones regionales latinoamericanas han seguido los lineamientos del GATT. Es interesante citar un fragmento del articulado del *Acuerdo general sobre aranceles aduaneros y comercio*: “1. Las partes contratantes reconocen que la consecución de los objetivos del presente Acuerdo será facilitada por el desarrollo progresivo de su economías respectivas, especialmente en el caso de las partes contratantes cuya economía solo puede ofrecer a la población un bajo nivel de vida y que se haya en las primeras fases de su desarrollo. 2. Las partes contratantes reconocen además que puede ser necesario para las partes contratantes a que se refiere el párrafo 1, con objeto de ejecutar sus programas y se aplican sus políticas de desarrollo económico tendientes al aumento del nivel de vida general de su población, *adoptar medidas de protección o de otra clase que influyan en las importaciones y que tales medidas son justificadas en la medida en que con ellas se facilita el logro de los objetivos del presente Acuerdo*. Por consiguiente, están de acuerdo en que deben preverse, en favor de estas partes contratantes, facilidades suplementarias que les permitan: a) mantener en la estructura de sus aranceles aduaneros una elasticidad suficiente *para que puedan conceder la protección arancelaria que requiera la creación de una determinada rama de la producción* y b) *establecer restricciones cuantitativas* destinadas a proteger el equilibrio de su balanza de pagos de manera que se tenga plenamente en cuenta el nivel elevado y estable de la

demanda de importaciones que pueda originar la ejecución de sus programas de desarrollo económico”.

Estos dos apartados del artículo XVIII del Acuerdo del GATT revelan que no se ha comprendido el significado del librecomercio puesto que, precisamente, es para los primeros estadios de desarrollo económico en los que más se necesita el aprovechamiento del capital y, por ende, los mercados abiertos. Respecto del Mercosur, por ejemplo, para los bienes de capital, informática y telecomunicaciones, según Eduardo Bianchi en un memorandum escrito para una de las reuniones para recordar el Tratado de Asunción “Aquellos productos en los que Argentina presentaba un arancel extrazonal del 0%, este se elevó al 10%”.

Para tener una idea aproximada de la burocracia del Mercosur tengamos presente que está compuesta por una Comisión Parlamentaria Conjunta de la cual dependen ocho Subcomisiones (Subcomisión de Asuntos Comerciales, Asuntos Aduaneros, Fronterizos y Normas Técnicas; Subcomisión de Política Energética, de Transportes, de Comunicaciones y de Servicios; Subcomisión de Políticas Laborales, de Seguridad Social y Salud; Subcomisión de Relaciones Institucionales, Seguridad, Derecho de Integración y Asuntos Municipales; Subcomisión de Coordinación de Políticas Macroeconómicas, de Políticas Fiscales y Monetarias; Subcomisión de Política Industrial, Agrícola y Tecnológica; Subcomisión de Medio Ambiente y Polución; Subcomisión de Educación y Asuntos Culturales), una Comisión de Comercio del Mercosur con diez Comités Técnicos (Comité de Tarifas, Nomenclaturas y Clasificaciones de Mercaderías; Comité de Asuntos Aduaneros que incluye control de operación de frontera, legislación aduanera, información aduanera, valorización, prevención de lucha contra ilícitos aduaneros y procedimientos aduaneros; Comité de Normas y Disciplinas Comerciales y Estadísticas de Comercio Exterior; Comité de Políticas Públicas que distorsiona la competitividad; Comité de Defensa de la Competencia; Comité de Prácticas Desleales y Salvaguardias; Comité de Defensa del Consumidor; Comité de Restricciones y Medidas No Arancelarias; Comité del Sector Automotriz; Comité del Sector Textil), un Grupo Mercado Común que incluye diez Secretarías y un Comité de Cooperación Técnica (Secretaría de Comunicaciones; Secretaría Mineral ; Secretaría de Normas Técnicas ; Secretaría de Asuntos Financieros ; Secretaría de Transporte e Infraestructura ; Secretaría de Industria ; Secretaría de Medio Ambiente ; Secretaría de Agricultura ; Secretaría de Energía ; Secretaría de Asuntos Laborales, Empleo y Seguridad Social) además se constituye un Fuero Consultivo, Económico y Social, una Secretaría Administrativa y un Consejo de Mercado Común integrado por el Ministro de Economía, el Ministro de Educación, el Ministro de Justicia, el Ministro de Trabajo,

el Ministro de Agricultura, el Ministro de Cultura, el Ministro de Salud de cada uno de los socios.

Todos estos costos operativos, viajes, reuniones, coordinaciones, armonizaciones y políticas podrían eliminarse si se hubiera entendido el principio básico del librecambio. En otro de los ejemplos de la integración latinoamericana, María de los Ángeles Murillo en CITEL formula críticas a algunos de los aspectos del Pacto Andino en un trabajo con un título sumamente sugestivo: “Pacto Andino: un ejemplo del fracaso de un acuerdo proteccionista, antieconómico y mercantilista”. Por último, y solamente para mostrar unos ejemplos de la integración latinoamericana, conviene detenerse en el “Tratado Marco” del Mercado Común Centroamericano.

Un informe preparado por el Centro de Estudios Económicos-Sociales de Guatemala para la Revista de la Cámara de Comercio dice que “El proyecto consta de 295 artículos divididos en preámbulo, cinco partes, seis títulos y cinco secciones, subdivididas a su vez en capítulos [...] Los objetivos generales ponen de relieve que la idea de esta integración regional no es para incrementar la capitalización conjunta eliminando las trabas a la producción de bienes y servicios, sino, más bien, significa la creación de un socialismo regional centralizado, lo cual redundará en perjuicio de todas las zonas y países asociados. En otros términos, estos objetivos generales no conducirán a la integración económica del mercado, más bien provocarán la desintegración regional por medio de medidas tendientes al consumo de capital debido a la asignación compulsiva del ingreso a las ramas de la producción y a las regiones más apetecidas por los gobernantes, haciendo caso omiso a las preferencias del consumidor. El artículo 100 reza así ‘Los estados miembros se comprometen a realizar programas nacionales para modificar la estructura agraria de sus respectivos países, mediante la sustitución del latifundio y del minifundio por un sistema justo de propiedad, tenencia y explotación de la tierra’. Este artículo en términos más claros propone la reforma agraria, decidiendo, los gobiernos, cuál debe ser el tamaño justo de la explotación rural y cuál han de ser los rubros que se deban cultivar. La economía y la experiencia histórica demuestran las hambrunas y la merma en los productos agrícolas que genera la política de la expropiación [...] El artículo 107 inciso F recomienda ‘La protección arancelaria y estímulos especiales que requieran las industrias’ [...] El artículo 180 se refiere a las condiciones de admisión e ingreso de capital por la inversión extranjera, la obligación de su autorización previa en registros, los criterios de evaluación a los efectos de su autorización y futuro desarrollo y los derechos del inversionista extranjero particularmente en cuanto a la revisión de utilidades y a la repatriación de capital [...] Por medio del artículo 58 se patrocina el control de cambios [...] En el capítulo dos se especifican las autoridades directivas. Se crearía al efecto un Consejo, una Comisión, un

Tribunal y trece instituciones especializadas. Esta superestructura política se contará para ejercer el poder ejecutivo legislativo y judicial con sus respectivos organismos de asesoramiento. En otras palabras, se creará un nuevo gobierno del cual dependerá cada uno de los cinco estados miembros [...] Como ya hemos señalado, dicho poder de decisión abarcaría la totalidad de la economía centroamericana planificándose y decidiéndose sobre el destino de las propiedades de todos los centroamericanos”. Sin duda que este problema no se circunscribe a la región latinoamericana. Como es sabido, el Tratado del NAFTA abarca 2.000 folios lo cual en sí mismo demuestra que no es un tratado de libre comercio.

En resumen, reviste gran importancia el refrescar y volver a estudiar los principios fundamentales sobre los cuales se asienta el comercio libre. Y no se trata solamente de una cuestión crematística sino de una cuestión jurídica y ética, en última instancia, se trata del derecho de usar y disponer del fruto del propio trabajo a través de arreglos libres y voluntarios entre partes que se encuentran distantes entre sí. Los intereses creados que promueven las políticas proteccionistas solo pueden ponerse al descubierto en el terreno del debate intelectual apartándose del *statu quo* y de la repetición de muletillas que reflejan telarañas mentales y anquilosamientos que no permiten lograr el mayor bienestar y justicia para todos. Muchas gracias.

LA ABADÍA DE LAS TRES FUENTES DE ROMA:
HISTORIA Y LEYENDA

*Conferencia del Académico Titular Dr. Fausto T. Gratton pronunciada
en la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires.
Sesión plenaria del 27 de noviembre de 2017*

LA ABADÍA DE LAS TRES FUENTES DE ROMA: HISTORIA Y LEYENDA

Fausto T. Gratton

“La Abbazia delle Tre Fontane” situada en la *Via di Acque Salvie*, que se abre y desciende a la izquierda de la *Via Laurentina* (mirando al sur) en proximidad del EUR, es el sitio del Martirio de San Pablo. S PAULI APOSTOLI MARTIRII LOCUS VBI TRES FONTES MIRABILITER ERUPERUNT (...donde milagrosamente brotaron tres fuentes...).



Lámina de Giuseppe da Vasi de 1754

La principal tradición vinculada a la Abadía de las Tres Fuentes es la que señala el manso valle en el cual está situada, como el lugar de la decapitación de San Pablo el 29 de junio del 67 AD. La cabeza al caer a tierra habría dado tres botes, de cada uno de los cuales habría brotado una fuente.

Después, fue sobre la Vía Ostiense (a unos 2.5 kilómetros de la Abadía) donde fueron sepultados los restos de San Pablo. Allí se construyó en época constantiniana (324 y 386) la importante basílica de San Pablo Extramuros. De todos modos ya en los primeros siglos, *Ad Aquas Salvias* surgió un oratorio que recordaba la decapitación y afianzó la leyenda de las tres fuentes. Al comienzo fueron monjes griegos de Cilicia los que custodiaron el lugar, pero en 1140 llegaron los Cistercienses y fundaron una Abadía.

Quienes van hoy a Roma, *Caput Mundi*, tienen tantos sitios célebres, ruinas históricas para ver y museos para elegir que probablemente no tengan tiempo para visitar esta Abadía. “*Roma non basta una vita*” se intitula un libro de S. Negro (citado por G. Moldes). Por eso me atreví proponer a los distinguidos miembros de la corporación un relato de mi visita al lugar, con sus tres iglesias, que ilustré con numerosas fotografías y grabados. De las proyecciones en colores que acompañaron mi relato, solamente unas pocas (en escala de gris) se presentan aquí (por límites de la edición de Anales). Afortunadamente hoy día la Internet puede suplir esta escasez, con una visita digital al sitio de la Abadía.

Fotos panorámicas de la Abadía de 1909 nos muestran en primer plano la entrada, conocida como Arco de Carlo Magno. A la derecha atrás, se distinguen tres iglesias: la principal de la Abadía, la *Scala Caeli* (derecha) y la de San Pablo, al fondo. En el período de construcción del EUR, ca 1950 (Esposizione Universale Roma - interrumpida durante la II Guerra Mundial), una vista aérea de la Abadía (foto derecha, mirando al EUR) nos permite ver la Vía Laurentina que atraviesa la foto y (hacia la derecha) el acceso al conjunto abacial por la *Via delle Acque Salvie*.



Izquierda: la Abadía en 1909. Derecha: EUR y Abadía, ca 1950.

Al salir del centro de Roma (hacia el sur) y dejar el gran tráfico por la Vía Laurentina cerca del EUR, a la izquierda aparece un camino (la vía *Ad Aquas Salvias*) que desciende suavemente hacia los edificios de la Abadía. Transpuesto el ingreso, el camino pasa y dobla cerca del Quiosco

de San Benito, con la admonición ORA ET LABORA. El visitante queda agradablemente impresionado por el contraste entre el súbito silencio del lugar y el barullo de la Via Laurentina. Las palabras de San Benito, grabadas en mármol debajo de la estatua del Santo, nos recuerdan lo siguiente. *“Escucha hijo: obediencia sin demora. Reza y trabaja. Aquí viene de prisa quien quiere ver abiertos los cielos y no lo aleja del santo propósito la vía difícil. Las cosas excelsas se logran siempre con gran esfuerzo. Una vida santa pasa siempre por un estrecho camino”*. AUSCULTA O FILI OBE-DIENTIA SINE MORA ORA ET LABORA HUC PROPERAT CAELOS OPTAT QUI CERNERE APERTOS NEC REMOVET VOTUM SEMITA DURA PIUM SEMPER DIFFICILI QUAERUNTUR SUMMA LABO-RE ARCTAM SEMPER HABET VITA BEATA VIAM.



Arco de Carlo Magno (visto desde el bar)

El camino desciende y conduce a un amplio espacio circular, rodeado a la derecha por alturas de unos cuarenta metros y abundante arboleda. El lugar sirve como estacionamiento y hay tregua y reposo para el viajero en un pequeño bar, donde sirven café, vinos y cervezas monásticas. En la buena estación se puede disfrutar al atardecer el fresco del *“ponentino”*, en mesas al aire libre. En dirección diametralmente opuesta al bar está el ingreso a los edificios principales de la Abadía. La entrada es por un arco denominado de Carlo Magno. Antes de pasar, en alto a la derecha ya se distingue la Iglesia de *Scala Coeli*. Abajo a la derecha comienza una vía

que sube a espacios de recreo y picnics veraniegos, así como a una casa que hospeda a monjas de África, *le Piccole Sorelle di Gesù*.



Arco de Carlo Magno e ingreso a la Abadía

La puerta propiamente dicha es de la época de papa Onorio III (siglo XIII), abriendo paso entre muros que tuvieron función defensiva. El portal se llama Arco de Carlo Magno porque los frescos de su interior recordaban una supuesta donación de amplias posesiones en la *Maremma*, de las cuales nació la riqueza de la Abadía. Según una tradición, el Papa León III hizo llevar la reliquia de San Anastasio en ayuda de Carlo Magno, empeñado en quitarle *Ansedonia* a los lombardos. Sus muros se cayeron por un terremoto, Carlo Magno venció la guerra y en agradecimiento el monasterio fue dotado de las posesiones mencionadas.

Pasando a través del Arco de Carlo Magno aparece la vista del frente de la iglesia principal de la Abadía, consagrada a los SS Anastasio y Vicente. A la derecha asoma el edificio de una sala dedicada a museo. Se accede a un amplio jardín con varias fuentes, fragmentos de ruinas de época romana y una estatua de la *Madonna* en el centro.



Iglesia de los SS Anastasio y Vicente (izquierda) e iglesia de S María de *Scala Coeli* (derecha).

Desde los primeros siglos cristianos hubo aquí vida monástica. Hoy, ya desde muchos siglos, hay una comunidad de monjes *Cistercenses de Estricta Observancia*, que se denominan trapistas. La vía trapista se funda en la tradición de vida evangélica realizada según la Regla de San Benito de Norcia, siguiendo la huella característica de los fundadores del monasterio de Cîteaux en Francia y el estilo Cistercense. En especial el debido a S. Bernardo de Claraval (Bernard de Clairvaux). El camino trapista es una vida consagrada a la búsqueda y al servicio de Dios, en silencio, oración y trabajo. En el recogimiento del monasterio en una comunidad, que según creen los religiosos, es reunida allí por Dios. La jornada se articula en siete momentos de oración coral comunitaria. El Oficio Divino, la Eucaristía, la plegaria personal, la lectura y meditación de la Sagrada Escritura, y el trabajo manual.

En la historia del EUR de Michela Micocci se puede leer que este ideal no siempre pudo ser alcanzado por todos los monjes. Algunos fueron

protagonistas de episodios inquietantes, dignos de figurar en las crónicas de la televisión.

Frente a la iglesia de la Abadía hay una estatua de S. Bernardo de Claraval. Fue denominado *Doctor melifluo* (boca de miel) por su suavidad y dulzura. Bernardo de Claraval fue un monje cisterciense francés (Bernard de Clairvaux), Abad de la Abadía de Claraval. Nació en Fontaine-lès-Dijon, Borgoña, en 1090. Murió en la Abadía de Claraval, Ville-sous-la-Ferté, Champaña-Ardenas, en 1153. S. Bernardo fue uno de los fundadores de la mística medieval. Tuvo gran peso en el desarrollo de la devoción por la Virgen María. Sus contribuciones han influenciado la religiosidad cristiana, el canto gregoriano, la vida monástica y la difusión de la arquitectura gótica.

Participó en las grandes controversias religiosas de la época. Sostenía que el conocimiento de las ciencias profanas es de escaso valor, comparado con el de las ciencias sagradas. Fue canonizado en 1174 por papa Alejandro III y declarado Doctor de la Iglesia por Pío VIII en 1830.



Ingresos a la iglesia principal de la Abadía, Santos Vicente y Anastasio (a la derecha) y al pequeño museo de arqueología con restos locales de época romana (al frente)

S Bernardo se pronunció contra Pedro Abelardo, en la Carta *Contra errores Petri Abaelardi*. Abelardo fue un importante pensador de la Edad Media, célebre por su desventurado amor con Eloisa (1092 – 1164, esposa de Abelardo y primera abadesa de *Paraclet*). Abelardo defendía los fundamentos de la fe con argumentos basados en la razón humana. En *Historia calamitatum* Abelardo sostuvo “...me dispuse explicar los fundamentos de nuestra fe mediante similitudes basadas en la razón humana. Mis alumnos

me pedían razones humanas y filosóficas y me reclamaban aquello que pudiesen entender y no aquello sobre lo que no pudiesen discernir. Decían que no servía de nada pronunciar muchas palabras, si no se hacía con inteligencia; que no se podía creer nada que previamente no se hubiese entendido; y que es ridículo que alguien predique nada que ni él ni sus alumnos no puedan abarcar con el intelecto”.



Abadía. Iglesia Santa María *Scala Coeli*

En homenaje a la visión mística de S Bernardo la iglesia de *Scala Coeli* imagina la Virgen como escalera que lleva al Cielo. María es madre del Salvador y por lo tanto es *Felix Coeli Porta*. En un cuadro de Filippo Lippi (*Badia Fiorentina*, Florencia) que representa la Virgen con S Bernardo, detrás del Santo aparece un demonio rabioso, encadenado por la virtud de la sagrada visión. En el ábside principal de la iglesia, sobre el altar hay un mosaico con *La Exaltación de la Virgen*, obra de Giovanni de Vecchi. En el subsuelo de *Scala Coeli* se puede visitar la prisión de S Pablo, antes de su decapitación.

En la cripta (o debajo), según una tradición legendaria, yacen también Zenón y 10203 compañeros, legionarios que habían participado en la construcción de las termas de Diocleciano y que luego fueron ejecutados por profesar la fe en Cristo. Los mártires fueron sepultados en un sitio, (nunca encontrado en modernas excavaciones arqueológicas) denominado “*ad*

guttam iugiter manantem” (la gota que mana continuamente). En el jardín hay una pequeña fuente, que recuerda la gota *iugiter manantem*.

La iglesia principal del monasterio está dedicada a los mártires SS Anastasio y Vicente. Mantiene una ejemplar austeridad medieval, propicia para la meditación. La nave izquierda de la iglesia está decorada con imágenes de los apóstoles. Detrás de la pared derecha (mirando al altar) está el área de Clausura, el claustro con su jardín y una capilla (que no se visitan).



Hacia la Iglesia de San Pablo, donde tres fuentes surgieron milagrosamente.

El camino hacia la iglesia del martirio de S Pablo conserva, en partes, el antiguo empedrado romano. Un detalle del altar representa la cabeza decapitada del Santo; *Vas Electionis et Doctor Gentium*, como recuerda Dante en la Divina Comedia.

En el interior de la iglesia, protegida por un enrejado se observa la columna del martirio. El pavimento está ricamente decorado con mosaicos de época romana, que representan las cuatro estaciones. Fueron traídos de Ostia Antigua por una donación de Pío IX.

Las tres fuentes, en las que gustaban beber los peregrinos que creían en sus propiedades milagrosas, fueron cerradas en 1950 por la contaminación de las napas acuáticas.

Como se dijo, la vida monástica comenzó alrededor 600 - 700 AD. El valle era bajo, inundable por lluvias, en partes pantanoso e insalubre y muchos morían de malaria. Durante 1800 (por orden de Napoleón), los mon-

jes plantaron eucaliptus para secar el sitio. Luego, a principios de 1900, drenaron las aguas y colocaron mosquiteros. Desde 2014 el monasterio de los Santos Vicente y Anastasio es miembro de la *Asociación Internacional Trapista* (AIT).

A comienzos de 2015, los monjes de la “*Abbazia delle Tre Fontane*” han instalado una cervecería artesanal, que produce una cerveza aromatizada con hojas de eucaliptus muy agradable (aunque con alta graduación alcohólica). Los monjes producen también aceite de oliva, variedades de miel (milflores, acacia y eucaliptus), una gran selección de chocolates y un licor monástico.

Me despido de esta visita ideal de la Abadía con una cita poética:

Virgen madre, hija de tu Hijo,
la más alta y humilde criatura,
de eterno consejo límite fijo...
Oración di S Bernardo
Vergine madre, figlia del tuo Figlio,
umile e alta piú che creatura.
termine fisso d'eterno consiglio...
Dante - Paraíso, Canto XXXIII, Divina Comedia

Referencias

Bernacchio Nicoletta, *L'Abbazia delle Tre Fontane, Jehoshu'a*, Giovanni dell'Unto Ed, Roma 2007.

Micocci Michela, *EUR dalla Preistoria ai Giorni Nostri* (2017) Roma EUR, ed. 2018.

Moldes Germán, *Cuarenta Iglesias Romanas*, Buenos Aires,, Artes Gráficas Riopla-tenses, 2016.

Ruotolo Giuseppe, *L'Abbazia delle Tre Fontane*, Roma ed., 1972.

Sitio oficial <http://www.abbaziatrefontane.it/>

FORMULACIÓN INNOVADORA DEL CONTRATO EN EL
DERECHO FRANCÉS

*Conferencia pronunciada por el Académico Titular Dr. Marcelo Urbano
Salerno, en la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, en la
sesión plenaria del 18 de diciembre de 2017*

FORMULACIÓN INNOVADORA DEL CONTRATO EN EL DERECHO FRANCÉS

Marcelo Urbano Salerno

Comprender la realidad cambiante

Esta comunicación no es meramente informativa: persigue indagar la razón de ser de la reforma del derecho contractual de Francia, país receptor y guardián de la doctrina clásica del contrato, doctrina señera que orientó a los intérpretes debido a sus valiosos aportes. Despierta interés este cambio innovador destinado a dotar al régimen de mayor eficacia para adecuarlo a la época actual. Suscita curiosidad intelectual conocer los términos de esa novedosa regulación, representativa de una labor académica destinada a modernizar las normas aplicables. Ante el cambio habido en la legislación francesa, es necesario comprender en qué consistió, si es una puesta al día, o si produjo una ruptura con el pasado.

Al cumplir el Código Civil francés el bicentenario de su sanción, la teoría contractual enunciada en el año 1804 aún estaba vigente, en virtud de ser uno de sus pilares fundamentales, junto a la propiedad, institución nacida al cesar el feudalismo. En esa oportunidad, fue destacado su carácter simbólico en la vida de esa Nación durante dos siglos.¹ Considerado el modelo por excelencia en la materia (“ratio scripta”), sirvió de inspiración a otros países europeos y latinoamericanos cuando codificaron sus leyes. Por tanto, tuvo amplia difusión en el mundo civilizado durante veinte décadas, formando el pensamiento jurídico de varias generaciones de profesores y de abogados.

¹ La Universidad Católica Argentina organizó tres Jornadas anuales sobre “La codificación: raíces y prospectiva”, las que fueron editadas en la colección “Prudentia Iuris”. Consta de tres volúmenes identificados por los siguientes subtítulos: I.-“El Código Napoleón” (2003), II.-“La codificación en América” (2004), y III “¿Qué derecho, qué código, qué enseñanza?” (2005), este último precedido por la conferencia inaugural del entonces Arzobispo de Buenos Aires y Gran Canciller, el cardenal Jorge Mario Bergoglio sobre “El ejercicio de la justicia hoy”.

Sus artículos, redactados con precisión y rigor científico, recibieron elogiosas palabras de Stendhal. Esos artículos fueron enriquecidos paulatinamente por la jurisprudencia y por los comentarios de la doctrina, a fin de interpretarlos a la luz de la realidad social y económica de cada época.

Sin embargo, en la ceremonia realizada en el anfiteatro de la Sorbona para conmemorar el bicentenario del “corpus civile”, el Presidente de la República Jacques Chirac anunció que debería ser modificado, a cuyo efecto había confiado la tarea a universitarios de gran prestigio, bajo la dirección del profesor Pierre Catala para reformular el derecho de las obligaciones. Las palabras de Chirac resonaron en el auditorio cuando elogió los valores que lograron equilibrar el derecho y la obligación en la sociedad francesa, los cuales no se podían abdicar. Advirtió que nuestra época está plena de desafíos que exigen afianzar la seguridad jurídica.²

La iniciativa pudo concretarse en el año 2016, cuando Francia modificó dicho régimen y lo sustituyó por uno nuevo de técnica depurada.³

Esa reforma se basa en tres postulados: seguridad jurídica, eficiencia económica, y justicia contractual.

A nivel de los principios, la reforma reiteró la libertad de contratar, el efecto vinculante de la obligación, como así también la buena fe para negociar, celebrar y cumplir convenios patrimoniales. Mediante la libertad de contratación, las partes pueden someterse a sus propias estipulaciones, incluida la legislación extranjera, siempre que no menoscaben reglas que interesen al orden público y las buenas costumbres. La autonomía de la voluntad de las personas permite auto regular la conducta mediante pactos vinculantes que operan con el mismo efecto que las leyes y cuyo cumplimiento es exigible. Enuncia una variedad de categorías y posibilita redactar un contrato a la medida de la operación a realizar en el mercado. ¿Acaso hubo un gran cambio?

Antecedentes históricos

Los juristas franceses del siglo XIX inicialmente se ocuparon de comentar los artículos de ese Código, a fin de desentrañar la intención del legislador, apoyándose en sus fuentes. En especial siguieron el método histórico, consultando los debates habidos en el seno de la Comisión redactora, impregnados del “iusnaturalismo” del siglo XVIII.

2 Gazette du Palais, 28 al 30 de marzo de 2004, nos. 88/90, pág. 27. “Le Code Civil 1804-2004. Livre du Bicentenaire”, edit. Dalloz, Lexis Nexis Litec. París 2004, págs. 3/4. Dos contribuciones publicadas en ese libro merecen ser leídas: MESTRE Jacques, “Les difficultés de la recodification pour la théorie générale du contrat”, págs. 231/243; y WITZ Claude “L’influence des codifications nouvelles sur le code civil de demain”, págs. 687/705. CABRILLAC Rémy, “Reforme du droit des contrats: révision-modification ou révision-compilation”, en Revue des Contrats, edit. L.G.D.J., 2006/1, págs. 25/30.

3 El Parlamento dictó la ley 2015-177 a fin de autorizar al gobierno a modificar por medio de una ordenanza el Libro III del “Code Civil”, por lo cual fue dictada la Ordenanza 2016-131 del 10 de febrero de 2016, en un acto de gobierno reunido en plenario de los ministros, y luego ratificado.

Esos autores primero hicieron una labor de exégesis y fijaron las pautas hermenéuticas, para luego desarrollar una crítica constructiva. Los aportes que efectuó la escuela exegetica señalaron el camino a emprender por la jurisprudencia durante un prolongado período. Con el transcurso del tiempo, y al haber variado los presupuestos en que se basaron las normas de entonces, las decisiones judiciales procuraron estar a la altura de las circunstancias históricas. La Corte de Casación siempre cubrió las lagunas que se presentaban mediante una interpretación flexible de las reglas generales, a fin de actualizar sus fallos a los usos y costumbres, como fue el caso de los “pourparlers” o negociaciones preliminares.

Esa corriente exegetica fue desplazada a comienzos del siglo XX al surgir la teoría de la libre interpretación científica, ideada por François Géný, quien rescató la costumbre como fuente del derecho.⁴ Esa tesis permitió rejuvenecer los preceptos, conforme a las transformaciones habidas en la sociedad francesa, dando agilidad a los textos, incluso más allá de su significado literal.

En esa época, no parecía conveniente hacer un cambio estructural, ni siquiera después que Alemania pusiese en vigor el “Bürgerliches Gezetzbuch” (B.G.B.) en el año 1900, obra de neto corte académico, creación científica de los más calificados catedráticos.

El legislador francés solo optó por introducir algunas reformas parciales en el ámbito patrimonial fundado en razones técnicas, respecto de cuestiones novedosas, como las relaciones de consumo (año 1993), y las relativas a la voluntad expresada por medios electrónicos (años 2002 y 2004). Asimismo, en el 2006 incorporó el Libro IV dedicado a las garantías personales y reales, junto a la regulación de los créditos privilegiados a fin de que los acreedores tengan suficiente seguridad en el cumplimiento de las prestaciones; simultáneamente, las liberalidades, –actos a título gratuito–, fueron agrupadas en el Libro III, Título II. Como el orden jurídico privado reconoce suma importancia al tráfico mercantil, en el año 2000 Francia sancionó un nuevo Código Comercial, a derecho constante, para poder actualizarlo permanentemente según la tendencia de los mercados.

Todos esos antecedentes permitían suponer que la concepción original del contrato restaría incólume, se mantendría soberana, impregnada del espíritu de la libertad y del individualismo que la caracterizó. Hasta hace una década era sumamente difícil poder pronosticar que el gobierno francés tomaría la decisión política de modificar esa concepción y reformular el contrato para adaptarlo con espíritu solidario al moderno intercambio de bienes. Lo cierto es que, en dicho período, diversos factores habían pro-

4 SALERNO Marcelo Urbano, “La costumbre en el pensamiento de François Géný”, en *Anuario de Filosofía Jurídica y Social. Asociación Argentina de Derecho Comparado*, n° 27, año 2007, págs. 69/92.

ducido algunas transformaciones en este instituto, impulsor de la energía de los mercados. Un acto de esa naturaleza política, tiene un significado trascendente dirigido hacia el porvenir, a fin de dotar a las personas de instrumentos más eficientes, para realizar negocios en el futuro, según las circunstancias a sobrevenir.

Los factores determinantes del cambio

Varios factores determinaron el cambio de régimen, como se verá seguidamente: auge y crecimiento del comercio internacional; las críticas del Banco Mundial; el derecho comunitario europeo; y las iniciativas académicas de juristas franceses.

“Lex mercatoria”

Durante la segunda mitad del siglo XX se evidenció el crecimiento del tráfico internacional a un ritmo acelerado, mientras los mercados se fueron globalizando. Esos fenómenos determinaron la mundialización del derecho, creando una situación dinámica sobre las reglas aplicables en el seno de diferentes estados y en los ordenamientos jurídicos nacionales. Hay que agregar la celebración de numerosos tratados multilaterales destinados a regular las relaciones establecidas entre empresas con sede en diversos países. Por tal motivo en el año 1995 se fundó la “Organización Mundial del Comercio” (OMC), a la que adhirió Francia “ab initio”.

No se puede olvidar que las Naciones Unidas tuvieron a su cargo auspiciar la “Convención sobre los Contratos de Compraventa Internacional de Mercaderías”, propuesta en 1930 por el Instituto Internacional para la Unificación del Derecho, la cual se frustró a causa de la Guerra Mundial. Esa “Convención”, que recién entró en vigor en el año 1988, fue ratificada por Francia. Si bien escapa al fondo del asunto en desarrollo, merece ser señalado que este tratado se apartó de varias normas del “Código Napoleón”, porque su redacción procuró armonizar el sistema continental europeo con el “common law”. Ambos sistemas reconocen fidelidad a los principios de autonomía de la voluntad, el perfeccionamiento del contrato por el mero consentimiento, y la buena fe. El texto de la “Convención” innovó en muchos aspectos que ahora Francia incorporó al orden interno, y su importancia está dada principalmente porque la compraventa se encuentra en la cúspide del régimen contractual y, en gran medida, sus reglas se aplican a los demás contratos onerosos.

Críticas del Banco Mundial

Una de las funciones que cumple el Banco Mundial, creado para fomentar la economía de los países en desarrollo, consiste en analizar la situación de sus miembros respecto de las actividades reguladas por su legislación interna. Esa entidad verifica si los países cuentan con normas que favorecen el crecimiento y el progreso.

A esta altura de la exposición es menester ponderar la bondad de los dos órdenes jurídicos que se disputan la primacía en el campo de los negocios. Evidentemente, los informes del Banco Mundial atribuyen mayor eficacia al “common law”, ya que algunos países encuadrados en ese marco encabezan el “ranking” de eficiencia, mientras que los estados pertenecientes al llamado derecho continental europeo o “civil law” califican con menor rango. Si se quieren comparar ambos sistemas, se advertirá que regulan al contrato sin mayores diferencias conceptuales, a tal punto que ambos reconocen que es “una oferta aceptada”. La idea predominante es que debe existir una relación de intercambio, un “quid pro quod”, para lo cual el “common law” reconoce la llamada “consideration”. Divergen en cuanto a los métodos que emplean y los razonamientos que formulan los intérpretes, vale decir, los magistrados judiciales. Pero “in rerum natura” se mantienen fieles a su función económica en los mercados, cualquiera sea la latitud del planeta, y ningún orden legal puede alterar su esencia.

Tres informes anuales que difundió el Banco Mundial tuvieron una gran repercusión, a saber: en el año 2004 el denominado “Entender las regulaciones”, en el 2005 “Remover los obstáculos del crecimiento”, y en el 2006 “Creación de empleos”.

Cada informe calificó la posición de los estados miembros en un “ranking” que va de mayor a menor eficiencia, figurando en la más alta posición los países de influencia anglosajona. En lo que respecta a Francia, recibió una baja calificación, al considerar que su legislación era un obstáculo para su desarrollo económico, careciendo de suficiente agilidad en las operaciones mercantiles. Las críticas del Banco Mundial fueron replicadas con fundamento por las corporaciones académicas.⁵ Esas críticas merecieron un cuidadoso análisis por el gobierno francés y persuadieron al Parlamento a introducir algunos cambios.

Derecho comunitario europeo

En el seno de la Comunidad Económica Europea, cuando todavía convivían estados partidarios de la codificación de las leyes junto al Reino

5 TRAVAUX DE L'ASSOCIATION HENRI CAPITANT, “Les droits de tradition civiliste en question”, edit. Société de Législation Comparée, dirigido por Michel Grimaldi. FAUVARQUE-COSSON Bénédicte y PATRIS-GODECHOT Sara “Le Code Civil face à son destin”, edit. Ministère de la Justice, Paris, 2006.

Unido regido por el “common law”, surgió la idea de adoptar una legislación uniforme en materia contractual para todos sus miembros. Si se llegaba a concretar esa idea, ello determinaría modificar el Código Civil francés. Así fue como se abrió un debate acerca de la regulación comunitaria del contrato en general, y se elaboraron varios proyectos por expertos de los países integrantes, antes de ocurrir la escisión del Reino Unido producida por el “Brexit”.

Valga señalar, entre esos proyectos, el que preparó la “Academia de Iusprivatistas Europeos de Pavía”, dirigido por el jurista italiano Giuseppe Gandolfi. Ese proyecto tuvo por objeto aprobar un “Código de Contratos”, redactado en idioma francés. Gandolfi reconoció no haber elaborado una “obra puramente académica separada de la realidad”.⁶

Esta iniciativa, destinada a solucionar cuestiones puntuales, solo enunció reglas, sin declarar los principios en que se sustentan. Buscó equilibrar el derecho alemán, francés e inglés, asumiendo una posición “mediatriz” entre cada uno de estos.

Siguió un criterio similar a la citada “Convención Internacional de Compraventa de Mercaderías”. Prescindió de tratar la figura del negocio jurídico y postuló incluir un título sobre la forma de los contratos. Asumió la función que cumple la causa final que permite verificar el contenido del nexo jurídico, y también adoptó la teoría germánica de la confianza recíproca. En cierta medida, sirvió de guía a la reforma realizada ahora en Francia.

Una obra comparatista, escrita por los profesores Antonio Gambaro, Rodolfo Sacco y Louis Vogel, publicada en el año 2011, advirtió que si Francia no modernizaba radicalmente su propio Código, el cual en esta época no puede más servir de modelo para legislar, el derecho común europeo estaría de nuevo sometido a la tradicional competencia entre los modelos alemán y francés. Debido a ello estos autores sugirieron reformar el “Code Civil”, pues así se podría llegar posteriormente a la uniformidad legislativa de todos los países miembros, poseedores de culturas, costumbres e idiomas disímiles que tornan problemático lograr esa unificación.⁷ Sería una etapa de transición hacia un régimen comunitario.

Proyectos de juristas franceses

Se instaló en la mente de ciertos autores franceses la idea de reformar el “Código Napoleón”, ya que discrepaban con su filosofía y hasta llegaron a atribuirle servir a los intereses de la burguesía; fueron casos aislados, por-

6 GANDOLFI Giuseppe, “El Código europeo de contratos”, en *op. cit.* en nota (1), tomo III, págs. 203/210.

7 “Le Droit de l’occident et d’ailleurs”, París, edit. L.G.D.J., 2011, págs. 306/308.

que ese “corpus iuris” cumplía sus funciones satisfactoriamente en la práctica cotidiana. Recién después de finalizada la Segunda Guerra Mundial, apareció un movimiento reformador que contó con el respaldo político del Presidente Charles de Gaulle, cuando en el año 1945 el gobierno decidió crear una comisión especial, presidida por León Julliot de la Morandière. Esa comisión no logró consensuar criterios respecto de las obligaciones y los contratos, en particular sobre los límites de la libertad contractual, dado que entonces prevalecía el intervencionismo estatal en la economía. Algunos de sus integrantes tenían formada opinión que se debía elaborar un marco amplio destinado a la empresa y las operaciones que esta realiza en el mercado.⁸

Como dije antes, el Presidente Chirac designó al profesor Catala a fin de elaborar un Anteproyecto. Pierre Catala (1930-2012) fue convocado para revisar los artículos del “corpus” y proponer las reformas indispensables. Gozaba de una gran autoridad intelectual. Había estudiado en Montpellier, donde desarrolló parte de su carrera docente, la cual se extendió hacia otros centros de enseñanza, para culminar como profesor emérito de la Universidad París II (Panthéon Assas). Hombre de mundo, conocedor de la cultura árabe, visitó la Argentina por primera vez en el año 1971, a la que retornó en varias ocasiones. Ese año asistió a las Jornadas franco latinoamericanas de derecho comparado, por haber sido fundador del Instituto de Investigaciones para el “traitement de l’Information Juridique”. Ha sido un precursor en temas patrimoniales respecto de la moderna concepción de los bienes corporales e incorporeales. Estimaba que las instituciones codificadas son el núcleo del derecho privado, pues prescriben como regular la actividad privada de los seres humanos.

Contó con la colaboración de treinta y cuatro personalidades, entre ellos magistrados y profesores universitarios, tal el caso de Philippe Malinvaud quien había sugerido innovar el “corpus”. El Anteproyecto, inspirado en el justo medio, contenía los comentarios que explican la razón de ser de sus textos. La mayoría de los artículos proyectados están incorporados al nuevo ordenamiento, a saber: los actos y hechos jurídicos, según Catala la “summa divisio”; los preceptos generales de carácter subsidiario; la clasificación de los contratos; la interpretación de los acuerdos; y las negociaciones precontractuales.⁹

François Terré presidió una comisión reformadora en el año 2008, creada por la “Académie des Sciences Morales” a fin de elaborar un de-

8 JULLIOT DE LA MORANDIÈRE León, “La réforme du Code Civil”, trabajo del año 1948 publicado nuevamente en Recueil Dalloz, 2004, número especial dedicado al Bicentenario, págs. 14/19.

9 CATALA Pierre, “Bref aperçu sur l’avant projet de réforme du droit des obligations”, en “Études offertes au professeur Philippe Malinvaud”, París, edit. Lexis Nexis Litec, 2007, págs. 145/146.

recho accesible, claro y moderno. La “Académie” publicó un libro con reflexiones sobre los cambios a efectuar, cuyo título es “Pour une réforme du droit des contrats”. Propuso declarar los siguientes principios: libertad contractual; orden público y derechos fundamentales; buena fe en la negociación, formación, y ejecución del contrato; y coherencia del régimen contractual. Aconsejó incorporar la violencia económica como vicio del consentimiento, cuando una de las partes en estado de dependencia sufre un abuso determinante, mientras la otra obtiene un beneficio excesivo.¹⁰ De alguna manera, las sugerencias de esta Comisión fueron receptadas en la versión definitiva, como los mecanismos para celebrar un contrato, el deber de confidencialidad, y la supresión de la causa final subjetiva.

Las innovaciones

Respetar los monumentos legislativos de carácter histórico es un imperativo de toda nación. En este caso, se trata de un Código que contiene preceptos con arraigada tradición, sistematizados racionalmente con un criterio científico, el cual reviste el valor de un símbolo nacional. De ahí que el legislador francés lo mantiene, pese a efectuarle modificaciones, como se ha visto, disponiendo cambios en la numeración de los artículos (ahora van del 1101 al 1232-7 inclusive). El Libro III sobre las fuentes de las obligaciones, dedica al contrato el Subtítulo 1º, y consta de cuatro capítulos, a saber: I.- disposiciones preliminares; II formación del contrato; III.- interpretación; IV.- efectos.

Dado que esta reforma atribuye suma importancia a las nociones generales, se abordarán las de mayor relevancia, en cuanto suprimen o modifican artículos del “Code”. A continuación serán mencionadas brevemente algunas innovaciones.¹¹

Brinda otra definición del contrato, similar a la enunciada por el Código Civil italiano de 1942, obedeciendo a la locución latina “volenti non fit injuria” que resalta el poder “jurígeno” de la voluntad de las partes. El consentimiento debe ser manifestado mediante la firma del documento respectivo o por el medio digital que prevé la ley. Precisa que tiene por finalidad crear, modificar, transmitir o extinguir obligaciones, vale decir, no lo limita a ser una de las fuentes del contrato, ya que lo subsume en la noción del acto jurídico de mayor amplitud. Suprimió el artículo ori-

10 TERRE François, SIMLER Philippe, LEQUETT Yves, “Droit Civil. Les obligations”, 10ª ed., París, edit. Dalloz, 2009, n° 46, pág. 54.

11 BÉNABENT Alain y AYNÉS Laurent, “Reforme du droit des contrats et des obligations: aperçu général”, en Recueil Dalloz, 25 de febrero 2016, n°8, págs. 434/437. MEKKI Mustapha, “Le volet droit des contrats: l’art de réfaire sans défaire”, en Recueil Dalloz, 3 de marzo 2016, n° 9, págs. 494/505. MAINGUY Daniel, “Pour l’entrée en vigueur immédiate des règles nouvelles du droit des contrats”, en Recueil Dalloz, 15 septiembre 2016 n° 30 págs. 1762/1770. Mi reconocimiento a Valeria Pasqualini Salerno por facilitarme estos trabajos.

ginal inspirado en Pothier que lo definió como una convención, criterio seguido por la escuela de la exégesis y por varios códigos de otros países. Los tratadistas modernos entienden que carece de sentido distinguir entre convención y contrato, al ser este último una especie del anterior, como sostiene Ghestin.¹²

Ese nuevo enunciado se complementó con la idea expuesta anteriormente sobre la formación del vínculo mediante la aceptación definitiva de una oferta que reúna todos los elementos esenciales. El tema de la oferta y su aceptación mereció varios artículos, que antes no estaban previstos en el “Code”. Atribuyó a la promesa unilateral otorgar a quien la recibe el derecho de prestar su consentimiento, y si el beneficiario la acepta, esa promesa operará plenos efectos contractuales. De ahí que dedicó cuatro artículos a la etapa previa de negociación, que tampoco había sido regulada con anterioridad, etapa que no se da en los contratos celebrados por adhesión. La fórmula aplicable consiste en realizar una negociación preliminar, antes de formalizar el contrato, y luego, cuando está en curso de ejecución, al no ser de cumplimiento instantáneo, proseguir negociando para solucionar los conflictos que pudieran haber.

Así es concebida la teoría de la imprevisión, ya que la Corte de Casación no la admitía hasta entonces, apegada al principio “pacta sunt servanda”. Esa teoría responde a la posibilidad de que exista un cambio de las circunstancias, “rebus sic stantibus”. Se la incorporó para que, previo a la mediación judicial destinada a adaptar las prestaciones, se agoten las instancias conciliatorias (análoga a la cláusula británica “hardship”).¹³ Es preciso hacer lo posible para que el contrato subsista y no se frustre.

Una innovación significativa es haber suprimido la causa final como un elemento del contrato. El legislador prescindió de ese elemento y lo reemplazó por la noción de contenido, el cual debe ser lícito y cierto. Estos dos requisitos permiten hacer una amplia exposición sobre el tema por el abanico de problemas que suscitan, motivo por el cual solo me referiré a una cuestión sensible, a saber: ¿puede el cuerpo humano ser el contenido de un contrato? La respuesta es negativa, pues rige el postulado de la indisponibilidad del cuerpo humano por la persona, el cual no tiene ningún valor patrimonial (ley 94/653). Este principio se aplica al caso de los cadáveres y del “alquiler de vientres” o maternidad subrogada (la “mère porteuse”). Su aplicación jurisprudencial fue enriquecida con el auxilio de la deontología para respetar la dignidad de las personas en vida y después de

12 GHESTIN Jacques, “Traité de Droit Civil. Les obligations. Le contrat”, París, edit. L.G.D.J., 1980, n° 5, págs. 3/9.

13 SALERNO Marcelo Urbano y PASQUALINI-SALERNO Valeria, “L’effet des phénomènes économiques imprévisibles dans le nouveau Code Civil Argentin”, en *Revue Internationale de droit comparé*, n° 1-2018, págs. 1/9, en este trabajo se hace una comparación entre el régimen francés y el argentino.

su muerte, dado que los seres humanos están emplazados en el corazón del sistema, desde que en 1791 fue aprobada la “Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano”.

De todos modos, la causa final objetiva subsiste, según la enseñó Domat en el siglo XVII. Un solo artículo la admite para el supuesto de los contratos onerosos, cuando una parte se obliga a hacer una prestación ilusoria o irrisoria.

Fue zanjada una antigua controversia en torno al objeto del contrato que solía confundirse con su causa final; a partir de ahora integra la obligación. De manera que el objeto pasó a ser un elemento de la obligación, consistente en la prestación asumida por el obligado a su cumplimiento, sea presente o futura, pero posible y determinada o determinable. La prestación puede ser deducida de las cláusulas contractuales, de las prácticas usuales o de las relaciones anteriores habidas entre las partes.

Especial consideración tienen las obligaciones dinerarias, que antiguamente no se hallaban sistematizadas en el ordenamiento. El legislador francés reincide en obedecer el principio nominalista, según el cual en un contrato oneroso el precio se debe abonar en el mismo numerario de la suma pactada. Ese principio admite dos importantes excepciones, a saber: a) si se ha establecido una cláusula contractual que permita someter la deuda monetaria a un reajuste conforme a la variación de ciertos índices hasta la fecha del pago; son obligaciones indexadas para garantizar el “quantum” del capital ante su posible deterioro por obra de la inflación; b) de acuerdo con la naturaleza de la obligación, como lo son las deudas de valor, una elaboración de la doctrina italiana de posguerra. Corresponde a este tema su relación con el modo de fijar el precio en los contratos marco y en la locación de ciertos servicios, ya que en ambos casos el importe en dinero a pagar puede ser fijado unilateralmente por una de las partes, siempre que no ejerza abusivamente de su derecho.

Otras novedades que deberían ser desarrolladas en profundidad son: la reformulación del efecto traslativo del contrato y la asunción de sus riesgos; los contratos reales que se perfeccionan con la entrega de una cosa (como el préstamo y el comodato); el pacto de preferencia y la estipulación a favor de terceros. En cuanto a los contratos electrónicos en el espacio virtual, se mantiene la legislación vigente mencionada, con algunos agregados.¹⁴

14 SALERNO Marcelo Urbano, “Manifestación de la voluntad en los contratos electrónicos”, *Anales de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires*, año 2008, primera parte, págs. 3/15.

Conclusiones

Al término de esta exposición descriptiva, cabe sentar algunas conclusiones provisionarias, porque en la vida de los códigos nada es definitivo. Si el legislador francés asumió el compromiso de modernizar al “Código Napoleón”, ese compromiso lo cumplió acabadamente. El método adoptado es razonable y tiene coherencia; sienta las reglas generales de su futura aplicación, aunque la reforma dejó para más adelante regular los contratos especiales en particular. Empleó una técnica legislativa que acredita solvencia, mientras que las normas claras y precisas, se ajustan a estilo y cuentan con sólida base teórica. Lo más importante de todo es haber revitalizado la institución contractual, fortaleciendo la soberanía del contrato en el derecho.¹⁵

Las innovaciones legislativas reseñadas causarán efectos sobre el derecho francés; como la ley no es su única fuente habrá que aguardar la labor hermenéutica de los magistrados y la opinión de los autores. En lo inmediato, se leerán los novedosos artículos para analizarlos en profundidad, interpretándolos según sus propios términos, para luego establecer las concordancias entre sí y las analogías con las normas abrogadas. Mas esa paciente tarea sería imposible de hacer, si no se utilizase la riqueza de conocimientos proveniente de la antigua jurisprudencia y de la doctrina anterior.

Por último, evocaré las palabras que escribió Pierre Catala cuando elevó el Anteproyecto inspirado en su pensamiento: “la modernización del Código Civil –decía– lo mantendrá como eje del derecho privado, tronco robusto de donde proceden sus ramas y se ramifican sin desligarse de su cuna”. Culminó así una reforma sin afectar la estructura del Código bicentenario, cuyo seno guarda la teoría general del derecho privado, respetando la tradición jurídica de Francia.

15 RISOLÍA Marco Aurelio, *Soberanía y crisis del contrato*, 2ª. ed., Buenos Aires, Abeledo Perrot, 1958, pág. 110, donde el académico Risolía escribió que el mantenimiento de la noción clásica del contrato “es el mejor índice para establecer si subsiste o no la personalidad humana con la plenitud de su derecho a la libre actividad creadora”. JAUFRET-SPINOSI Camille, “Rapport de Synthèse”, en “TRAVAUX DE L’ASSOCIATION HENRI CAPITANT. JOURNÉES BRÉSILIENNES”, tomo LV/2005, edit. Société de Législation Comparée, Paris, 2008, jurista que en la sesión de clausura de la Jornada llegó a la conclusión que se asiste al resurgimiento del contrato debido a la eficacia de la libertad contractual en todos los dominios (pág. 22).

III

CONFERENCIAS

CEREBRO Y DROGADICCIÓN

*Conferencia efectuada por el Académico Correspondiente Dr. Eduardo
González Toledo, en la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires
el 9 de mayo de 2017*

CEREBRO Y DROGADICCIÓN

Dr. Eduardo Gonzalez Toledo

Daño cerebral provocado por el abuso de drogas en neuroimágenes

Breve reseña de drogas existentes desde la antigüedad, su origen y uso Las drogas existen desde la antigüedad, antes y después de Cristo, en las civilizaciones mesopotámicas, griegas, romanas, egipcias, aztecas y mayas. Fueron usadas como remedio para curar y para aliviar el dolor; como alucinógenos, en rituales religiosos para adivinar el futuro, para entrar en trance y buscar respuestas a la propia vida; para sacrificar seres humanos y, finalmente, para uso recreativo. Las más conocidas y usadas fueron y siguen siendo el opio, la marihuana, la cocaína, la ayahuasca, el tabaco, el alcohol y el peyote.

El opio

Los estudiosos creen que el opio fue cultivado por los sumerios en el 3400 a. C. En la antigüedad fue usado por griegos, romanos, egipcios, indios, asirios y sumerios. Alejandro Magno lo usó y lo llevó a los persas y a los indios, quienes lo empezaron a usar en forma recreativa a partir del 1600 a. C. Los chinos también lo usaban por motivos recreativos. Paracelso, médico suizo considerado el padre de la toxicología y, conocido por su célebre frase “dosis sola facit venenum” (la dosis hace al veneno), creó una tintura alcohólica de opio, mezcla de vino blanco, azafrán, clavo, canela, opio y otras sustancias, que usaba para reducir el dolor. A esta tintura la llamó “laudanum” (láudano). Tomas Sydenham, llamado el Hipócrates inglés, usó la mezcla de opio y especias pero con vino de Málaga. Este láudano lleva su nombre, Láudano de Sydenham. En su famoso libro Método para curar las fiebres escribe: “De los remedios que ha dado Dios al hombre para aliviar su sufrimiento, ninguno es tan universal y eficaz como el opio. Si echáramos todos los medicamentos al mar, menos el opio, sería

una gran desgracia para los peces y un gran beneficio para la humanidad”. El láudano fue usado para aliviar dolores producidos por el cáncer y las enfermedades terminales por su principio más activo que es la morfina, la que se sigue usando actualmente con fines médicos para paliar el dolor, pero también como droga recreativa, la que tiene como consecuencia la dependencia. El láudano también fue usado para calmar la ansiedad, para detener la diarrea, para eliminar la tos, para adormecer y para el dolor provocado por la salida de dientes en los niños.

Con todo lo anterior relatado, vemos la importancia que tuvo y tiene el opio en el mundo de la medicina y en la historia. Esto se vio también reflejado en la disputa en la que entraron los británicos con los chinos, durante la dinastía Qing, en el siglo XIX, en lo que se llamó “Las guerras del opio”.

El alcohol

La actual teoría de los orígenes del consumo del alcohol, lo sitúa en los inicios de la agricultura hace unos 9000 años. Tras acumular granos y frutos, los primeros neolíticos descubrieron que podían conservar el producto de sus cosechas mediante la fermentación, transformándolo en bebidas alcohólicas. En china, en el 7000 a. C existía un brebaje fermentado elaborado a partir de arroz, miel y frutas que contenía alcohol. Los egipcios dedicaban bebidas fermentadas a sus dioses y los babilonios tomaban cerveza en el 2700 a. C. Fueron los griegos en el 2000 a. C los que comenzaron la producción de vino. Tenían un dios del vino, Dioniso y sus propias fiestas, las dionisiacas, en donde se celebraban los valores griegos, se hacían concursos atléticos, líricos, musicales y se representaban sus más famosas tragedias y comedias. Los romanos tenían a Baco, el equivalente a Dioniso y, el vino era parte de su vida cotidiana de sus grandes comidas y sus encuentros sociales. El vino aparece en la Mitología griega, en Homero, en el Nuevo Testamento, en el Evangelio de Juan 2: 1-11 en donde se narra el primer milagro de Jesús quien a pedido de su madre, la Virgen María, transformó el agua que había en seis vasijas en vino, porque el vino se había terminado. El episodio se llama “Las bodas de Caná”.

El cannabis (Marihuana)

Su uso se remonta al 3000 a.C. Es originario de Asia central y del sur. Se encontraron semillas carbonizadas en el interior de un brasero ritual en un antiguo cementerio de Rumania, con lo cual se dedujo que fue inhalado del humo que generaban esas semillas. También lo utilizaban los antiguos hindúes y sijs de la India y de Nepal. El pueblo asirio lo usaba en ceremonias religiosas. El cannabis fue introducido al pueblo ario por los escitas y los tracios cuyos chamanes quemaban flores de la planta para entrar en

trance. En China se encontró una canasta de cuero llena de fragmentos de hoja y de semillas al lado de un chamán momificado. Se cree que Shakespeare lo fumó porque se encontraron pipas con restos de cannabis en el terreno de su casa y lo menciona como la “conocida hierba” en su Soneto n°76 y lo cita como “viaje en mi cabeza” en el Soneto n°27.

Hojas de coca y cocaína

Las plantas de coca son originarias de Colombia, Ecuador y Perú. Sus hojas se mastican desde hace miles de años para resistir el apunamiento. Sus primeros arbustos fueron llevados en 1750 desde Sudamérica hasta Europa. Poseen 14 alcaloides naturales dentro de los cuales se distingue la globulina que es un cardiotónico que regula la carencia de oxígeno en el ambiente, pero el alcaloide más conocido es la cocaína que se viene usando como droga recreativa desde hace más de 100 años. Hay dos formas químicas: las sales y los cristales. Cuando se abusa, puede ser usada en forma intravenosa o intranasal. Es muy adictiva debido a su efecto sobre la vía mesolímbica del cerebro. Actúa como inhibidor de la recaptación de serotonina, norepinefrina y dopamina. En 1884, Freud escribió un ensayo sobre la cocaína llamado “Uber coca”, donde relata el origen y el uso que hacían los indios sudamericanos. Freud descubrió las propiedades excitantes, energéticas y médicas como anestésico local de esta droga. Él mismo la usó, pero se dio cuenta de su efecto tóxico debido a la muerte de un amigo suyo por adicción.

El abuso de drogas

Las drogas adictivas activan y secuestran el sistema cerebral de recompensa y los cambios persisten largo tiempo desde que la sustancia se eliminó del cerebro, dejando el comportamiento de búsqueda compulsiva de la droga.

El sistema de motivación y recompensa actúa para preservar a la especie (procrear) y al individuo (comer, beber, huida, ataque).

La vía más importante del sistema de recompensa y motivación es la vía mesolímbica. Se encuentra en la porción ventral en el tegmentum del pedúnculo cerebral (ATV)

Estas células sintetizan y liberan dopamina y sus fibras se proyectan al núcleo *accumbens septi*. El núcleo accumbens está involucrado en procedimientos de aprendizaje, formación de hábitos y movimiento, siendo parte del cuerpo estriado

El núcleo accumbens se proyecta hacia el hipocampo (memoria), la amígdala (miedo, ansiedad y asociación de emociones a nuestras experiencias) y la corteza frontal ejecutiva.

Las drogas secuestran el sistema de recompensas porque son más efectivas que las recompensas naturales para aumentar la liberación de dopamina en el sistema mesolímbico.

Una dosis de cocaína, morfina, nicotina, alcohol o benzodiazepinas induce una potenciación tegmental ventral a largo plazo que persiste hasta una semana.

Los opioides y los cannabinoides y las benzodiazepinas aumentan la velocidad de descarga indirectamente al inhibir la actividad de las interneuronas que producen GABA en el tegmento ventral.

Los psicoestimulantes como la cocaína, las anfetaminas y el éxtasis bloquean el transportador de dopamina, una proteína de membrana que reabsorbe la dopamina una vez que se libera en la sinapsis.

El uso inicial de una sustancia adictiva induce potenciación a largo plazo en el tegmento ventral y el núcleo accumbens produciendo un efecto eufórico.

La potenciación a largo plazo es el resultado de la unión del neurotransmisor glutamato a los receptores NMDA (N-D - metil-aspartato).

El receptor NMDA es un canal de iones permeable al sodio, potasio y calcio, pero el poro central que permite el paso de iones está bloqueado con un ion de magnesio.

En circunstancias normales, el bloqueo de magnesio permanece y luego el glutamato funciona con los receptores AMPA y kainato.

La liberación masiva de glutamato desbloquea magnesio y actúa directamente en el receptor de NMDA.

Debido a esto, también se producen cambios estructurales en la sinapsis.

El uso continuo produce cambios en las vías relacionadas con la memoria y la función ejecutiva.

El cerebro está adaptado de tal manera que hace que el usuario sobreestime los efectos de la recompensa y su uso se vuelve habitual y compulsivo.

La lesión cerebral traumática y el abuso de drogas

Ambos casos comparten la pobre correlación entre la condición del paciente con resonancia magnética convencional e imágenes de tomografía computarizada.

Las alteraciones en la actividad nerviosa superior, así como los cambios en el comportamiento y en la esfera afectiva, no se reflejan en los métodos convencionales.

¿Qué muestran las neuroimágenes en el abuso de drogas?

Todas las drogas adictivas producen lesiones vasculares, ya sea isquémicas o hemorrágicas.

También producen alteraciones metabólicas (hipometabolismo) que alteran la conectividad cerebral, tanto en sustancia gris como en sustancia blanca.

Todos estos cambios se pueden ver con diferentes modalidades, pero las más útiles son los métodos de resonancia magnética y medicina nuclear (SPECT o PET).

En PET (tomografía por emisión de positrones) y en SPECT (tomografía por emisor de fotón único) se observan múltiples áreas de hipometabolismo en PET y SPECT. En ambos casos se inyecta un radiofármaco que se distribuye especialmente en la corteza cerebral y que representa metabolismo de la glucosa en PET o perfusión y metabolismo en SPECT (18 F - Fluorodeoxiglucosa en PET o 99m Tc- ECD en SPECT). En SPECT es muy usada la combinación 99mTc- HMPAO. La distribución cerebral de la oxima 99mTc- HMPAO o hexametilpropilenamina se correlaciona con la perfusión cerebral regional, mientras que el dímero de cisteinato de etilo 99mTc (ECD) refleja no solo la perfusión sino también el estado metabólico del tejido cerebral.

Estas áreas no son detectables con TC o resonancia magnética convencional.

El protocolo forense

Así llamamos a nuestro protocolo de resonancia magnética para casos de lesión cerebral traumática, pacientes psiquiátricos y abuso de drogas.

Las secuencias son:

Susceptibilidad magnética (SWAN para GE)

3D-SPGR (BRAVO para GE, MP-RAGE para Siemens)

Tensores de difusión

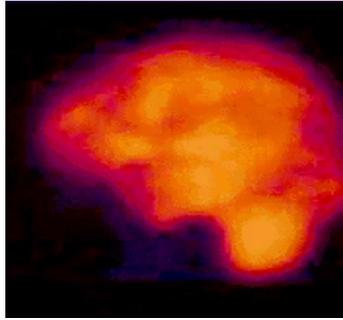
Espectroscopía por resonancia magnética

Resonancia magnética funcional en estado de reposo

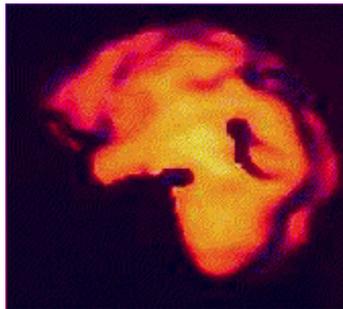
Tomografía computada por emisión de fotones únicos (SPECT)

Este es un método que consiste en inyectar un compuesto radioactivo que emite fotones con un pico de energía, como el 99mTc.

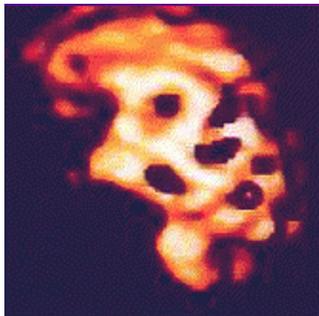
En un estudio normal la superficie cerebral se ve homogénea (imagen 1).



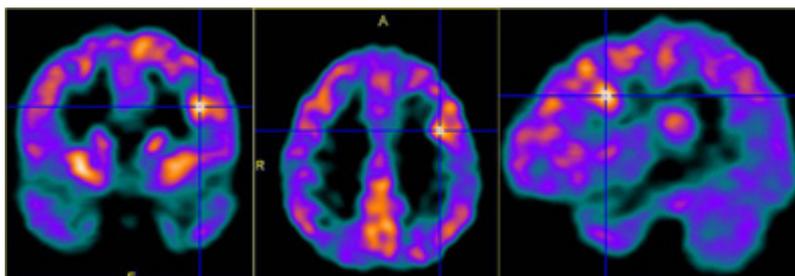
Las lesiones cerebrales en el abuso de drogas aparecen en este método como áreas sin actividad (imagen 2).



Son similares a las que se ven en pacientes con demencia vascular (imagen 3), que presentan muchas lesiones con ausencia de actividad significando falta de perfusión sanguínea y ausencia de metabolismo en esa zona.

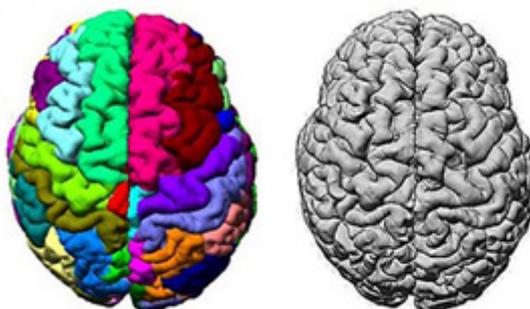


En un estudio de un paciente que abusaba de cocaína y que presentaba severos problemas conductuales y cognitivos, pobre desempeño en el trabajo y mala relación familiar; el estudio con SPECT muestra la corteza que alterna zonas normales de mayor actividad con zonas desprovistas de actividad. Se ven en corte coronal, transversal y sagital. (Imagen 4)

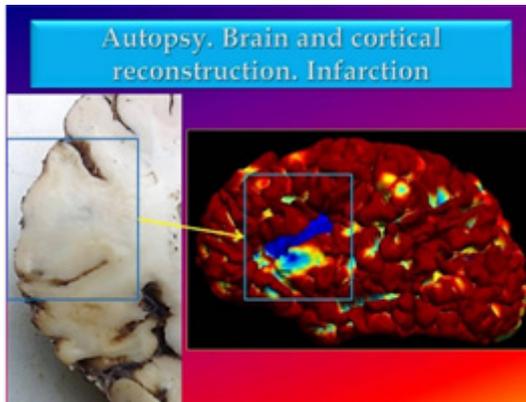
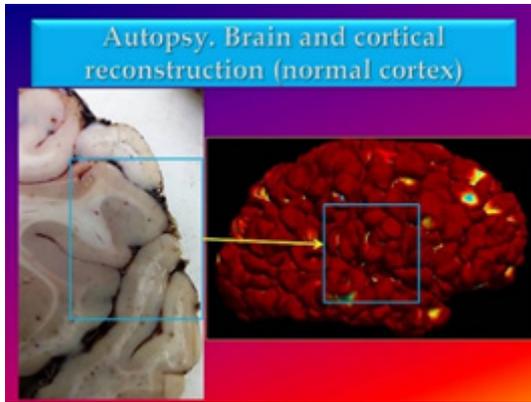


La reconstrucción cortical con espesor de la corteza y segmentación

La secuencia de imágenes del llamado T1 (tiempo de relajación longitudinal) muestra una visión anatómica excelente, con buena definición de sustancia blanca y gris. Como se obtiene una muestra tridimensional, es posible reconstruir el cerebro, medir el volumen cortical y de los núcleos grises profundos y segmentar el cerebro en surcos y circunvoluciones. (Imagen 5)



Al comparar la reconstrucción con una autopsia en un paciente con un infarto cerebral, podemos apreciar la corteza de color rojo en el hemisferio sano y, el color azul, en la zona del infarto. (Imágenes 6 y 7)



La resonancia magnética

La resonancia magnética es un examen no invasivo que utiliza las propiedades de los protones del cuerpo, colocados en un campo magnético y, estimulados con pulsos de radiofrecuencia. El comportamiento de la energía relacionada con el protón depende de las propiedades del tejido, que permiten diseñar secuencias de resonancia magnética, que proporcionan información sobre los aspectos morfológicos y funcionales del cerebro.

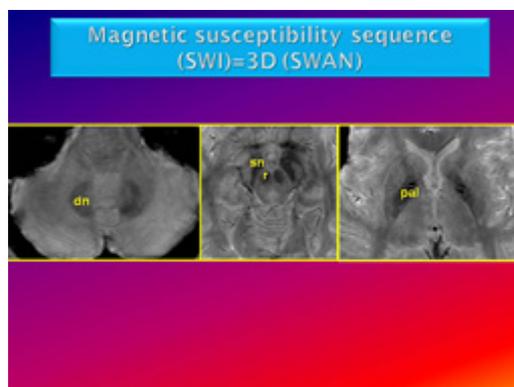
La espectroscopía por resonancia magnética

La espectroscopía de resonancia magnética es la secuencia que dio origen a la resonancia magnética. Los protones en el cuerpo tienen frecuen-

cias de resonancia características y esas frecuencias se pueden mostrar en un gráfico, que muestra los metabolitos múltiples en el cerebro. Las diferencias en el blindaje electrónico de los protones producen las diferentes frecuencias de resonancia reconocidas en el gráfico. Los principales metabolitos son el aspartato de N-acetilo (NAA) relacionado con las neuronas, la creatina (Cr) relacionada con el metabolismo energético, la colina (Cho) representa el metabolismo de la membrana y el mioinositol (mI) representa las células gliales. Los valores numéricos para esos metabolitos son la relación entre NAA, Cho y mI con Cr, porque la creatina es un metabolito bastante estable y esto es universalmente aceptado.

La susceptibilidad magnética

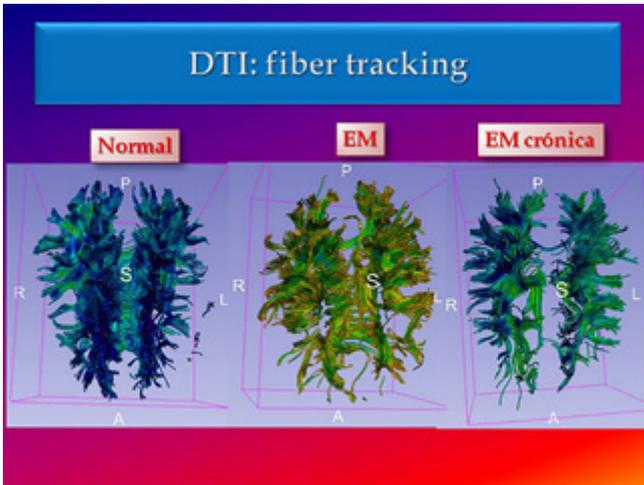
La secuencia de susceptibilidad es muy sensible a los materiales paramagnéticos, como el calcio y el hierro, detectando una pequeña cantidad de hierro de hemorragias previas no vistas en las otras secuencias. Después de una lesión cerebral traumática, las células carroñeras (microglia) envuelven pequeñas hemorragias y se mantienen en su citoplasma. En procesos degenerativos se ven depósitos de hemosiderina y depósitos minerales en núcleos grises profundos y en la corteza cerebral. Las personas adictas a la cocaína muestran una acumulación excesiva de hierro en el globo pálido, que se correlaciona fuertemente con la duración del consumo de cocaína y una deficiencia leve de hierro en la periferia, que se asocia con bajos niveles de hierro en el núcleo rojo (imagen 8).



Los tensores de difusión

La imagen del tensor de difusión es una secuencia que detecta el movimiento de partículas de agua a lo largo de los tractos de fibras nerviosas.

Esta característica es la base para la reconstrucción en 3D de los tractos de fibra y, posibilita la exploración de conexiones rotas. Los valores objetivos de la integridad de la materia blanca se pueden obtener con el cálculo de la imagen del tensor de difusión y la medición de la anisotropía fraccional y la difusividad paralela y perpendicular. La anisotropía fraccional mide la integridad y la fuerza de los tractos de la sustancia blanca, la difusividad paralela evalúa el daño axonal y, la difusividad perpendicular detecta anomalías en la mielinización de las fibras de la sustancia blanca. (Imagen 9)



La resonancia magnética funcional en estado de reposo

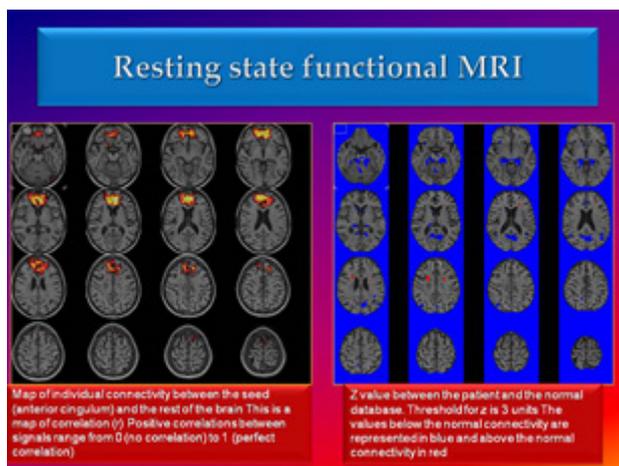
Los centros en el cerebro están en conexión permanente. Esos centros usan oxígeno y glucosa como combustible para su actividad. Los centros que intervienen en un proceso cerebral dado reciben oxígeno sincrónicamente. Esa propiedad puede estudiarse mediante la resonancia magnética funcional en estado de reposo. Mientras el paciente está en reposo, se procesará y reconstruirá una secuencia adquirida durante 7 minutos, que detecta los cambios en el suministro de oxígeno y, finalmente, muestra la sincronía en este paciente y para una red determinada. Después de eso, el estudio del paciente se compara con un grupo de controles normales, que obtienen un mapa cerebral con áreas donde hay una conectividad anormalmente disminuida o una mayor conectividad con un centro cerebral elegido.

El estado de reposo fMRI (rs-fMRI) analiza la señalización neuronal intrínseca en ausencia de una tarea o estímulo. La actividad neuronal in-

trínseca se manifiesta como fluctuaciones espontáneas de baja frecuencia (0.0012- 0,1 Hz).

Las fluctuaciones de la señal de fMRI muestran un alto grado de correlación temporal a través de regiones cerebrales muy distantes y exhiben sincronía dentro de las regiones neuroanatómicas y funcionalmente relacionadas con el cerebro (imagen 10).

Este fenómeno fue descubierto por Biswal y sus colegas en 1995.



Hallazgos en resonancia magnética en los pacientes que abusan de drogas

- Pequeños depósitos de hemosiderina, especialmente en la corteza y los núcleos grises (pálido)

- Alteraciones difusas en el espesor cortical, alternando áreas de aumento con áreas de disminución del espesor cortical

- Disminución de la relación NAA / Cr con aumento de glutamato y mI / Cr.

- La resonancia magnética funcional en estado de reposo muestra una disminución en la conectividad cingulum anterior-posterior, corteza frontal, ganglios basales, hipocampo anterior, área tegmental ventral –núcleo accumbens

- Aumento de conectividad en la corteza prefrontal -BA11

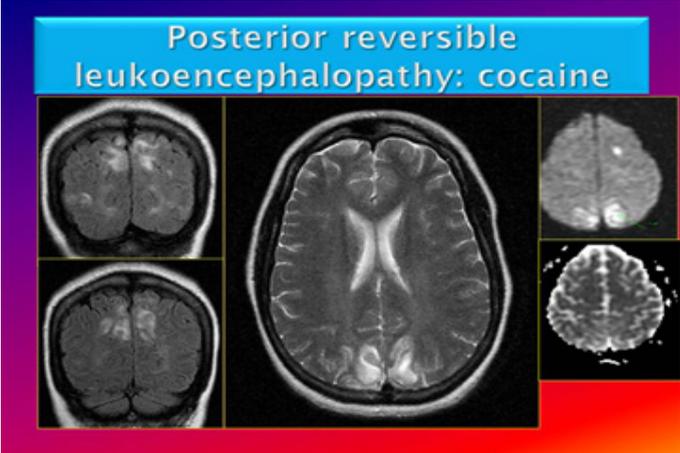
Casos clínicos

Un paciente con antecedentes de abuso de cocaína muestra en la espectroscopía un aumento del glutamato en el núcleo accumbens. El glu-

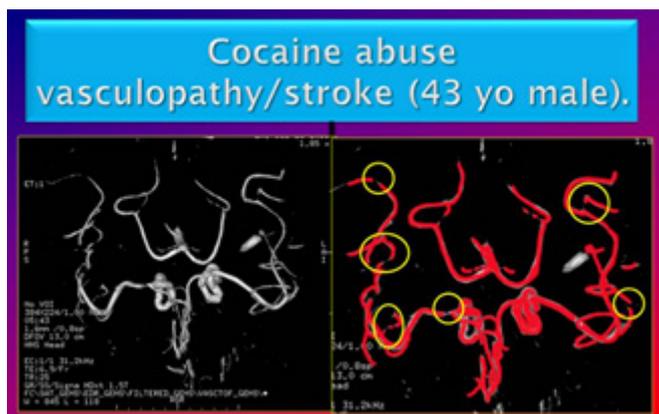
tamato es un neurotransmisor excitotóxico. Su liberación exagerada puede desencadenar la apoptosis (muerte celular programada). En este caso el núcleo afectado está relacionado con los mecanismos de recompensa. (Imagen 11)



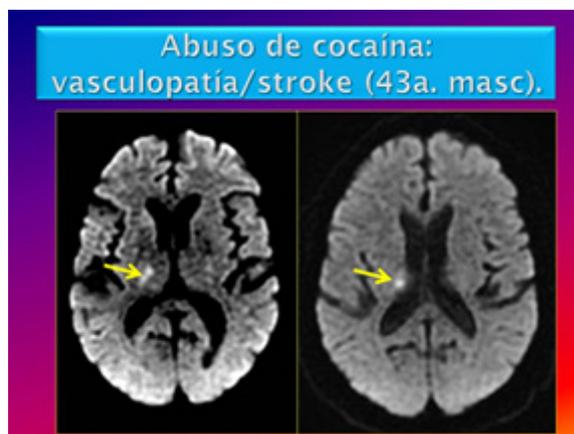
La cocaína puede desencadenar un fenómeno, generalmente transitorio, llamado leucoencefalopatía posterior reversible. Se caracteriza por un edema que involucra a la sustancia blanca, más notable en regiones parieto-occipitales. En algunos casos, como en el que mostramos, también hay edema citotóxico, que afecta a las células nerviosas y que puede causar un daño permanente. (Imagen 12)



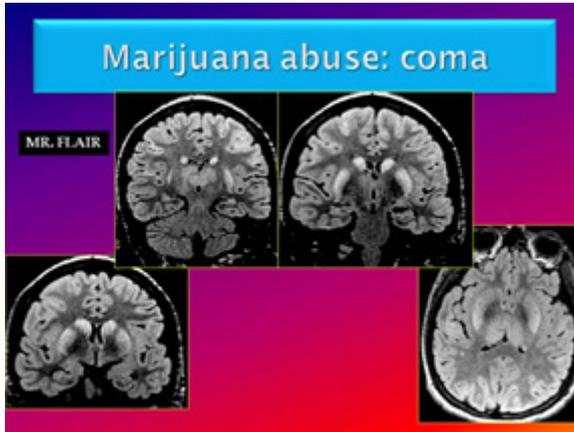
Los vasos cerebrales, el llamado polígono de Willis, se ven nítidamente en la angiografía por resonancia magnética. En este caso de un hombre de 43 años, adicto a la cocaína, aparecen múltiples estrechamientos en las arterias, ya que estas drogas causan daño en la pared vascular, con fenómenos de vasoconstricción segmentaria. (Imagen 13)



La secuencia llamada de difusión permite ver los infartos cerebrales como lesiones hiperintensas (blancas). El mismo paciente anterior presenta múltiples pequeños infartos en la protuberancia, tálamo y núcleo caudado. (Imagen 14)



Un paciente de 18 años, que consume marihuana, es transportado a la sala de emergencias con un cuadro de coma. La resonancia magnética demuestra encefalopatía con lesiones hiperintensas (blancas) en el neoes-triado (núcleos caudado y putamen) y, en el tálamo. (Imagen 15)



El daño celular es evidente en la secuencia de difusión que es anormal en el neocórtex y, también, en los tálamos. (Imagen 16)



La reconstrucción cortical muestra lesión cortical en la región orbito-frontal (BA11) (imagen 17).



Un hombre de 55 años con abuso de cocaína muestra una tomografía computada prácticamente normal. (Imagen 18)



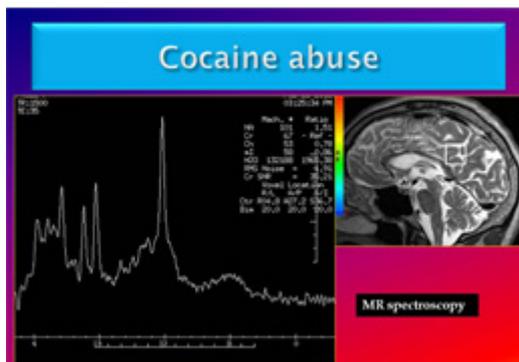
Al realizar la secuencia de susceptibilidad magnética se observan múltiples hemorragias, que aparecen como puntos negros, repartidos por todo el parénquima. (Imagen 19)



La secuencia llamada FLAIR muestra lesión de la sustancia blanca, visualizada como áreas blancas (normalmente la sustancia blanca en esta secuencia es gris o negra) indicando desmielinización y gliosis, denominada leucoaraiosis. (Imagen 20)



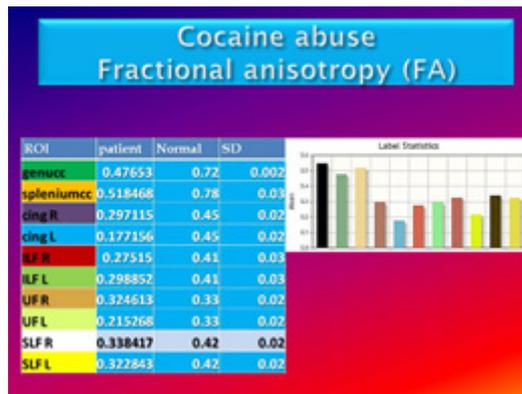
La espectroscopía tiene un NAA disminuido (normal es 1.8 y en este caso es 1.51) indicando pérdida neuronal. Además, tiene el mioinositol aumentado (0,86 para un normal de 0,5) indicando incremento glial/ cicatricial, confirmando lo visualizado en la secuencia FLAIR. (Imagen21)



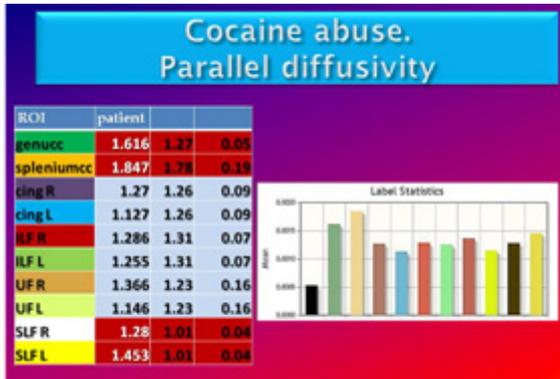
La reconstrucción cortical nos hace ver un cerebro disminuido de tamaño, encogido. (Imagen22)



Las mediciones de tensores de difusión muestran una disminución de la anisotropía funcional en la mayoría de los tractos blancos: rodilla y rodete del cuerpo calloso, fascículos longitudinales inferiores, fascículos uncinados, fascículo longitudinal superior izquierdo. Esto es representativo de una dispersión de las fibras en los haces nerviosos. (Imagen 23)

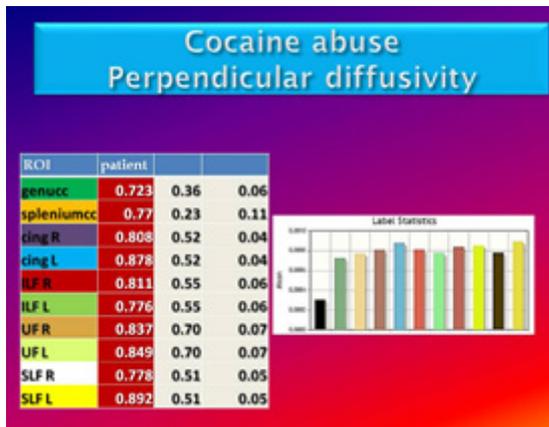


Hay incremento de la difusividad paralela, que indica lesión axonal, en rodilla y rodete del cuerpo calloso y fascículos longitudinales superiores. (Imagen 24)



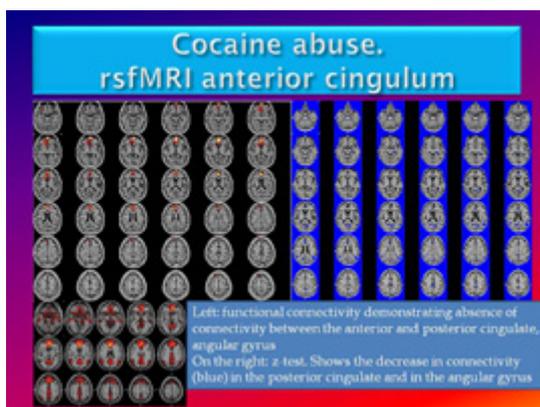
También, hay incremento de la difusividad perpendicular en todos los haces explorados, lo que significa que hay lesión de la mielina, la capa que recubre las fibras nerviosas.

(Imagen 25)



La resonancia magnética funcional en estado de reposo indica una disminución de la conectividad entre cíngulos anterior y posterior y en la circunvolución del pliegue curvo, confirmado al compararlo con controles normales y, que representa una alteración de la llamada DMN (Default Mode Network), la red nerviosa que actúa cuando el cerebro está en reposo. En ese momento, es cuando se presenta la actividad social de comunicación. La desconexión entre la corteza cingulada anterior y posterior implica el sistema de procesamiento principal del sistema límbico emocional.

El contenido emocional se analiza mediante la corteza cingulada posterior, BA23, y se envía a la corteza cingulada anterior BA24, donde se procesa la toma de decisiones, la base de una acción deseada o el bloqueo del impulso (imágenes 26 y 27).



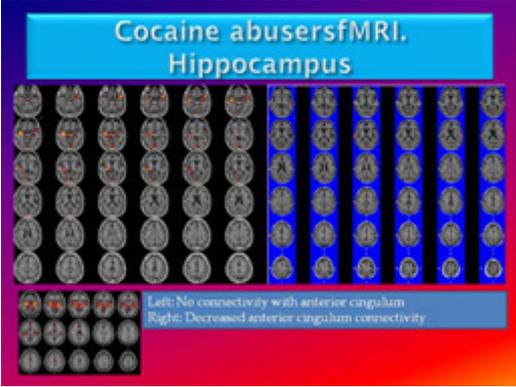
La corteza prefrontal dorsolateral (DLPFC) y la corteza cingulada anterior (ACC) son fundamentales para la regulación del estado de ánimo. Las alteraciones en las conexiones de la sustancia blanca de estas regiones deterioran su papel en la regulación del estado de ánimo y aumentan el riesgo de desarrollar depresión.

La ínsula y la corteza cingulada también se han asociado con funciones neuropsicológicas similares, incluida la autoconciencia y la representación del tiempo y el espacio, la empatía, el dolor y el comportamiento social, además de ser parte de una red prominente o frontoparietal.

El núcleo caudado, conectado a la corteza prefrontal dorsolateral, contribuye al comportamiento, mediante la excitación de esquemas de acción correctos y la selección de submetas apropiadas, basadas en una evaluación de resultados de acción. Ambos procesos son fundamentales para una acción exitosa dirigida a objetivos (imagen 28).



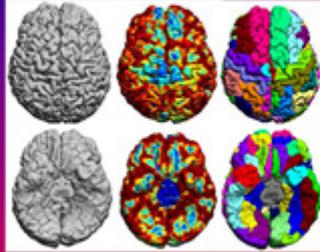
La participación del hipocampo explica la pérdida de memoria y algunos bloqueos emocionales, debido a la conexión anormal del sistema límbico con el hipocampo (imagen 29).



Un joven de 18 años se presenta con severos trastornos cognitivos y de comportamiento. Su historia refleja el abuso de múltiples drogas incluidos el alcohol, la marihuana, la cocaína y la metanfetamina.

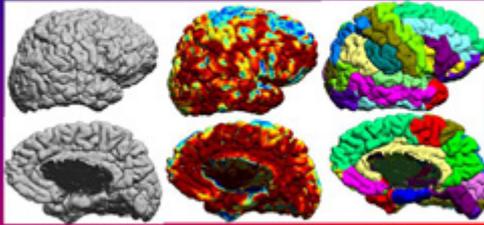
En la reconstrucción cortical se ve múltiples lesiones en la convexidad, incluyendo la corteza prefrontal, orbitofrontal, de los polos temporales, circunvoluciones fusiforme y lingual (imágenes 30, 31 y 32).

Multiple drugs abuse.
18 yo

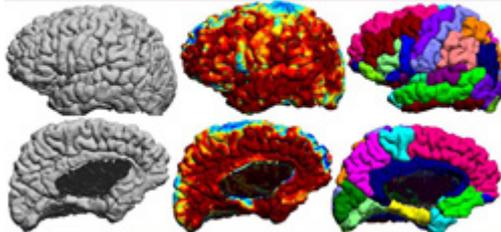


Alcohol, marijuana, cocaine and methamphetamine. Marijuana since seventh grade

Multiple drugs abuse.
18 yo- Right hemisphere



Multiple drugs abuse.
18 yo. Left hemisphere



Muchos autores han indicado un vínculo integral entre la manera de ser de una persona y las funciones de la corteza prefrontal. Esta región del cerebro se ha implicado en la planificación del comportamiento cognitivo complejo, la expresión de la personalidad, la toma de decisiones y, la moderación del comportamiento social. El término psicológico que se usa para las funciones realizadas por el área de la corteza prefrontal es la función ejecutiva. La función ejecutiva se relaciona con las habilidades que tiene una persona para diferenciar pensamientos opuestos, para determinar las consecuencias futuras, buenas y malas, mejores y peores, de las actividades actuales, para trabajar hacia una meta definida, para la predicción de resultados y, sobre todo, para discernir entre el bien y el mal y actuar en consecuencia. Cuando esta función está disminuida o inhibida por la droga, no tenemos la capacidad de medir las consecuencias negativas para uno y para los otros.

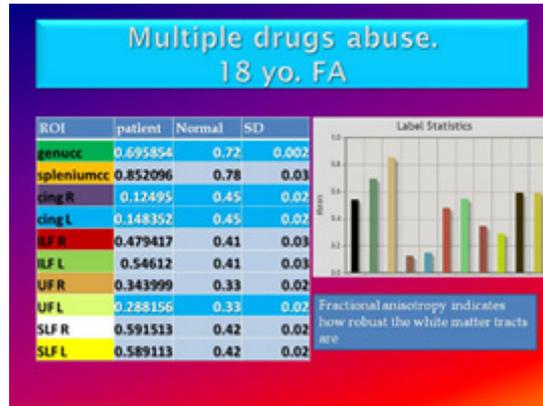
La corteza orbitofrontal, severamente dañada en este paciente, está relacionada con estallidos de ira y pérdida de motivación y habilidades sociales. Esto se correlaciona con una conectividad anormal de esta región (BA11) y la corteza ejecutiva frontal.

La circunvolución lingual es una estructura cerebral que está vinculada al procesamiento de la visión, especialmente relacionada con las letras. Desempeña un papel importante en la visión y los sueños.

La circunvolución fusiforme es especializada y necesaria para la comprensión normal del lenguaje escrito (lectura) y la producción (ortografía) y el reconocimiento facial. Está involucrado en las funciones superiores de procesamiento visual y auditivo, como el reconocimiento facial, el procesamiento del color, el reconocimiento de palabras y los números y, el procesamiento de categorías.

El polo temporal está involucrado en el comportamiento social y sexual, así como en las funciones visuales cognitivas. Desempeña un papel en la memoria autobiográfica, el reconocimiento de patrones faciales y visuales, las tareas mnemónicas de emparejamiento y aprendizaje, la integración lingüística y el procesamiento del lenguaje emocional. Es un sitio para la representación de entidades únicas, como nombres propios de personas y lugares.

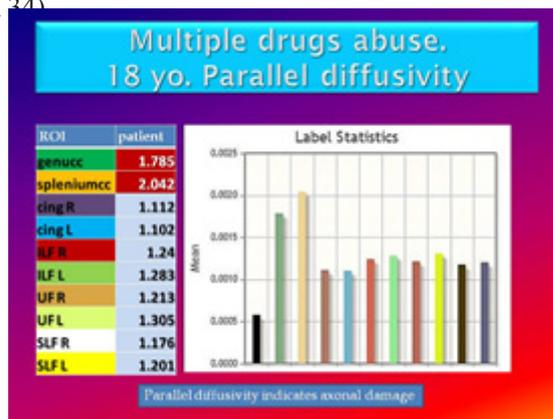
Los tensores de difusión muestran disminución de la anisotropía fraccional en la rodilla del cuerpo calloso, cíngulo bilateral y fascículo uncinado (imagen 33).



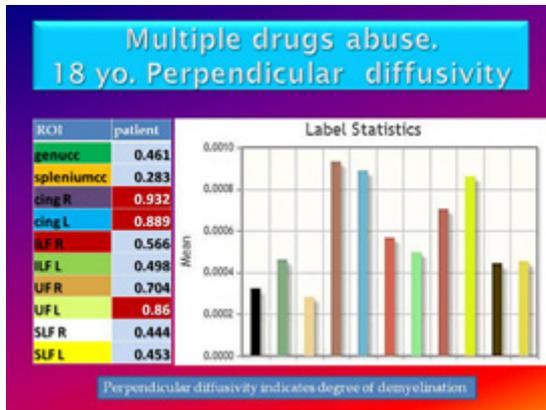
El cuerpo caloso (CC) es una banda gruesa de fibras nerviosas que dividen el cerebro en los hemisferios izquierdo y derecho. Conecta los lados izquierdo y derecho del cerebro, permitiendo la comunicación entre los hemisferios. El CC transfiere información motora, sensorial y cognitiva entre los hemisferios cerebrales.

El fascículo uncinado (UF) conecta los lóbulos orbitofrontales y temporal anterior, que comúnmente están implicados en la regulación emocional y conductual. Los lóbulos orbitofrontales y temporal anterior están comúnmente implicados en la función ejecutiva, que implica la regulación del comportamiento, así como el control inhibitorio, el análisis de recompensa y castigo y, la cognición social. El daño en el UF izquierdo da como resultado un deterioro de la memoria semántica, incluido el conocimiento de conceptos y hechos.

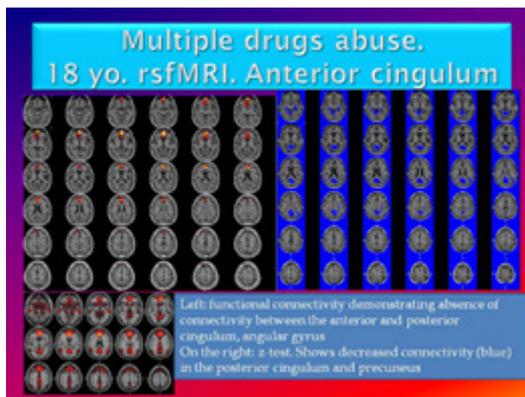
La difusividad paralela muestra lesión en el cuerpo caloso, rodilla y rodete (imagen 24)

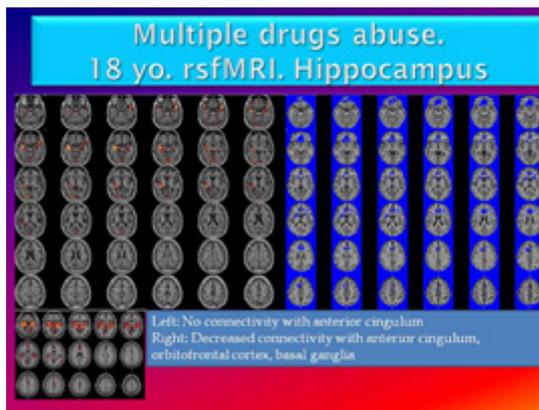
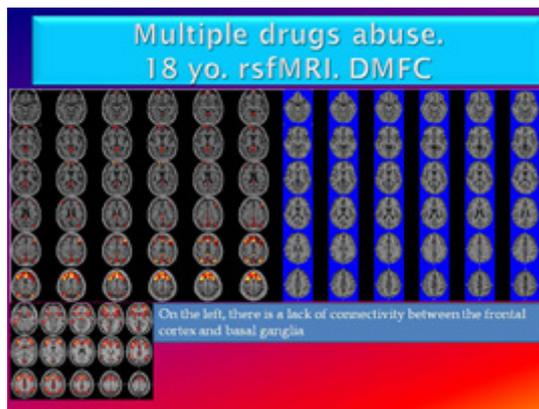
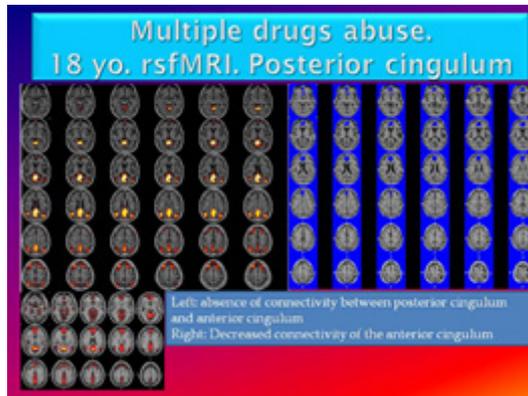


La difusividad perpendicular muestra lesión en cíngulos derecho e izquierdo y, en el fascículo uncinado izquierdo (imagen 35).



La resonancia magnética en estado de reposo demuestra lesiones similares al caso anterior, con desconexión en cíngulos anterior y posterior y con la circunvolución angular (imágenes 36, 37,38 y 39).





Si tuviéramos que destacar las principales alteraciones provocadas por las lesiones de la corteza cerebral, de las fibras de la sustancia blanca, de las alteraciones de los metabolitos cerebrales, y como resultado final la alteración de la conectividad cerebral, podemos resumir lo siguiente:

Las drogas producen cambios anatómicos, metabólicos y funcionales en el cerebro.

La afectación del cíngulo conduce a estados de alteración del estado de ánimo, generalmente depresión, pérdida de la interacción social, pérdida del instinto de conservación y, pérdida del valor de la vida: propia y ajena.

Bibliografía

Berlingeri M, Losasso D, Girolo A, Cozzolino E, Masullo T, Scotto M, Sberna M, Bottini G, Paulesu E. Resting state brain connectivity patterns before eventual relapse into cocaine abuse. *Behav Brain Res.* 2017 Jun 1;327:121-132. doi: 10.1016/j.bbr.2017.01.002. Epub 2017 Jan 3.

Fonseca AC, Ferro JM. Drug abuse and stroke. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2013 Feb;13(2):325. doi: 10.1007/s11910-012-0325-0.

Hampton WH, Hanik IM, Olson IR. Substance abuse and white matter: Findings, limitations, and future of diffusion tensor imaging research. *Drug Alcohol Depend.* 2019 Apr 1;197:288-298. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2019.02.005. Epub 2019 Feb 13.

Hobkirk AL, Bell RP, Utevsky AV, Huettel S, Meade CS. Reward and executive control network resting-state functional connectivity is associated with impulsivity during reward-based decision making for cocaine users. *Drug Alcohol Depend.* 2019 Jan 1;194:32-39. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2018.09.013. Epub 2018 Oct 24.

Kaag AM, van Wingen GA, Caan MWA, Homberg JR, van den Brink W, Reneman L. White matter alterations in cocaine users are negatively related to the number of additionally (ab)used substances. *Addict Biol.* 2017 Jul;22(4):1048-1056. doi: 10.1111/adb.12375. Epub 2016 Feb 10.

Kohno M, Dennis LE, McCreedy H, Schwartz DL, Hoffman WF, Korthis PT. A preliminary randomized clinical trial of naltrexone reduces striatal resting state functional connectivity in people with methamphetamine use disorder. *Drug Alcohol Depend.* 2018 Nov 1;192:186-192. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2018.07.045. Epub 2018 Sep 21.

Langenecker SA, Kling LR, Crane NA, Gorka SM, Nusslock R, Damme KSF, Weafer J, de Wit H, Luan Phan K. Anticipation of monetary reward in amygdala, insula, caudate are predictors of pleasure

sensitivity to d-Amphetamine administration. *Drug Alcohol Depend.* 2019 Nov 7;107725. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2019.107725

Lichenstein SD, Scheinost D, Potenza MN, Carroll KM, Yip SW. Dissociable neural substrates of opioid and cocaine use identified via connectome-based modelling. *Mol Psychiatry.* 2019 Nov 12. doi: 10.1038/s41380-019-0586-y. [Epub ahead of print]

Little G, Reynolds J, Beaulieu C. Altered Functional Connectivity Observed at Rest in Children and Adolescents Prenatally Exposed to Alcohol. *Brain Connect.* 2018 Oct;8(8):503-515. doi: 10.1089/brain.2017.0572.

Liu H, Li L, Hao Y, Cao D, Xu L, Rohrbaugh R, Xue Z, Hao W, Shan B, Liu Z. Disrupted white matter integrity in heroin dependence: a controlled study utilizing diffusion tensor imaging. *Am J Drug Alcohol Abuse.* 2008;34(5):562-75. doi: 10.1080/00952990802295238.

Li W, Li Q, Zhu J, Qin Y, Zheng Y, Chang H, Zhang D, Wang H, Wang L, Wang Y, Wang W. White matter impairment in chronic heroin dependence: a quantitative DTI study. *Brain Res.* 2013 Sep 19;1531:58-64. doi: 10.1016/j.brainres.2013.07.036. Epub 2013 Jul 27.

Mackey S, Allgaier N, Chaarani B, Spechler P et al. Mega-Analysis of Gray Matter Volume in Substance Dependence: General and Substance-Specific Regional Effects. *Am J Psychiatry.* 2019 Feb 1;176(2):119-128. doi: 10.1176/appi.ajp.2018.17040415. Epub 2018 Oct 19.

McConnell PA, Garland EL, Zubieta JK, Newman-Norlund R, Powers S, Froeliger B. Impaired frontostriatal functional connectivity among chronic opioid using pain patients is associated with dysregulated affect. *Addict Biol.* 2019 Apr 4. doi: 10.1111/adb.12743. [Epub ahead of print]

Reese ED, Yi JY, McKay KG, Stein EA, Ross TJ, Daughters SB. Triple Network Resting State Connectivity Predicts Distress Tolerance and Is Associated with Cocaine Use. *J Clin Med.* 2019 Dec 3;8(12). pii: E2135. doi: 10.3390/jcm8122135.

Shrot S, Poretti A, Tucker EW2, Soares BP, Huisman TA. Acute brain injury following illicit drug abuse in adolescent and young adult patients: spectrum of neuroimaging findings. *Neuroradiol J.* 2017 Apr;30(2):144-150. doi: 10.1177/1971400917691994. Epub 2017 Jan 1.

Subramaniam P, Rogowska J, DiMuzio J, Lopez-Larson M, McGlade E, Yurgelun-Todd D. Orbitofrontal connectivity is associated with depression and anxiety in marijuana-using adolescents. *J Affect Disord.* 2018 Oct 15;239:234-241. doi: 10.1016/j.jad.2018.07.002. Epub 2018 Jul 3.

Sweigert J, Pagulayan K, Greco G, Blake M, Larimer M, Kleinhans NM. A multimodal investigation of cerebellar integrity associated with high-risk cannabis use. *Addict Biol.* 2019 Dec 8:e12839. doi: 10.1111/adb.12839.

Weafer J, Van Hedger K, Keedy SK, Nwaokolo N, de Wit H. Methamphetamine acutely alters frontostriatal resting state functional connectivity in healthy young adults. *Addict Biol.* 2019 May 16:e12775. doi: 10.1111/adb.12775. [Epub ahead of print]

Zhang S, Li CR. Ventral striatal dysfunction in cocaine dependence - difference mapping for subregional resting state functional connectivity. *Transl Psychiatry.* 2018 Jun 18;8(1):119. doi: 10.1038/s41398-018-0164-0.

Zhang S, Hu Q, Tang T, Liu C, Li C, Zang YY, Cai WX. Changes in Gray Matter Density, Regional Homogeneity, and Functional Connectivity in Methamphetamine-Associated Psychosis: A Resting-State Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) Study. *Med Sci Monit.* 2018 Jun 13;24:4020-4030. doi: 10.12659/MSM.905354.

IV

JORNADAS

LOS ORÍGENES DE LA ECOLOGÍA Y EL PENSAMIENTO
SOBRE LA NATURALEZA

*Conferencia efectuada por el Académico Titular Dr. Miguel de Asúa,
en la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires
el 25 de octubre de 2017*

LOS ORÍGENES DE LA ECOLOGÍA Y EL PENSAMIENTO SOBRE LA NATURALEZA

Miguel de Asúa

La ecología es una disciplina científica cuyas raíces se remontan a la segunda mitad del siglo XIX y que tomó forma reconocible durante la primera mitad del siglo XX. Si buscamos los orígenes de este relativamente nuevo departamento de las ciencias de la vida, vemos que surgió como una coalescencia de varias tradiciones de investigación separadas, que se desarrollaron de manera relativamente independiente unas de otras.

Lo que resulta fascinante acerca de la historia de la ecología es que en ella se perciben ecos de formas de pensar que suelen ser más bien objeto de estudio de las ciencias humanas. Es siempre un asunto peliagudo tratar de discernir hasta qué punto modos de entender el mundo o posturas filosóficas incidieron en la constitución de una ciencia empírica. Parece, a primera vista, que la ecología es uno de esos casos en los que es legítimo explorar este tipo de interacciones. Esto es, precisamente, lo que vamos a hacer en esta breve presentación.

Antes, debo efectuar una salvedad metodológica y lo voy a hacer citando el comienzo de una novela inglesa de Leslie P. Hartley, de 1953: “El pasado es un país extranjero: allí hacen las cosas de manera distinta”.¹⁶ Esta frase, con la que comienza la novela, nos recuerda que el territorio de la historia es en parte igual y en parte muy diferente del nuestro—a esto se lo llama *alteridad* de la historia, o sea, la cualidad de ser otra cosa. Tenemos que tener esto muy en cuenta a la hora de sumergirnos en el pasado de las ciencias, para no proyectar hacia allí nuestras propias imágenes y nuestras maneras de entender las cosas. En ciencias, tanto como en las otras dimensiones, hacían las cosas de manera diferente en el pasado y es por eso que los historiadores debemos evitar medirlo con la escala del presente.

En última instancia, la ecología nació en la matriz del pensamiento romántico, lo cual tuvo consecuencias para el desarrollo de esta ciencia. Mientras que muchos investigadores a mediados del siglo XX hicieron es-

16 L. P. Hartley, *The go-between* (London: Hamilton, 1953).

fuerzas para liberarse de lo que consideraban un balasto que tornaba “sospechosa” la disciplina en el sentido de no ser del todo “científica”, hay otros intérpretes que creen que con la matematización la ecología perdió una identidad esencial. Donald Worster, quizás el más respetado de los especialistas en historia ambiental, en su famosa y pionera historia de la ecología de 1977 titulada *Nature's Economy*, plantea con cierta melancolía como el modelo ecológico organicista de comienzos del siglo XX fue reemplazado hacia 1940-1950 por lo que él denomina un modelo bio-económico.¹⁷ Worster es un historiador y un ambientalista, no un ecólogo, y es interesante escuchar su voz, porque nos muestra que, más allá de lo que los científicos piensen de sí mismos y de su actividad, en este caso particular dicha actividad tiene fuertes connotaciones sociales.

Las raíces de la ecología

A comienzos del siglo XIX tomó forma en los países de habla alemana un movimiento filosófico y científico al que se lo suele denominar en su idioma original: *Naturphilosophie*. Es fácil ver que esto quiere decir filosofía de la naturaleza. La *Naturphilosophie* fue un tipo particular de filosofía de la naturaleza, la que acompañó al idealismo y romanticismo alemán de las primeras décadas del siglo XIX. Este movimiento de ideas, el romanticismo alemán, estuvo íntimamente vinculado a la investigación de los seres vivos. Uno de sus más característicos representantes, el filósofo Friedrich Schelling, condiscípulo y luego competidor de Hegel, enseñaba una visión de la naturaleza como un todo unificado, orgánico, cuyos objetos y procesos debían ser entendidos dentro de una totalidad; la naturaleza no sería reducible a la suma de la interacción de partículas materiales, sino algo dinámico, creativo, auto-organizado, donde la unidad se alcanza como síntesis de tensiones y el equilibrio resulta de la oposición de fuerzas polares o contrarias.¹⁸ En un registro análogo se ubican las obras de Goethe sobre los seres vivos, su búsqueda de tipos primordiales o arquetipos (la *Urplanze*) y su comprensión de los colores en términos cualitativos, en contra de la física de Newton, cuantitativa y analítica.¹⁹

Alexander von Humboldt, ya con más de 70 años, fue alumno de Schelling en Berlín y, cuando joven, perteneció al círculo de Weimar, liderado por Goethe, con quien trabó amistad y colaboró cuando ambos se

17 Donald Worster, *Nature's Economy. The Roots of Ecology* (San Francisco: Sierra Club, 1977).

18 Alison Stone, “Philosophy of Nature”, en Michael N. Forster y Kristin Gjesdal (eds.), *The Oxford Handbook of German Philosophy in the Nineteenth Century* (Oxford: Oxford University Press, 2015), 319-355, en pp. 321-326.

19 Robert Richards, *The Romantic Conception of Life. Science and Philosophy in the Age of Goethe* (Chicago: The University of Chicago Press, 2002), 407-510.

encontraron en la ciudad universitaria de Jena.²⁰ Humboldt es un punto intrigante en relación con la ecología. Su manera de entender la ciencia, lo que él llamaba la “física del mundo”, es una amalgama de las ideas fuerza de esta filosofía romántica que estamos comentando y, por otro lado, de un programa que sentaba sus bases sobre la medición instrumental precisa de variables geográficas, geofísicas, meteorológicas y biológicas. Humboldt fue, sin duda, uno de los más acabados representantes de muchos rasgos de la ciencia romántica. Su *Ensayo sobre Geografía de las plantas* (1805), inspirado por su famosa ascensión al Chimborazo, es considerado el inicio de la fitogeografía, en tanto se ocupa de las relaciones entre la flora y el ambiente y postula la existencia de 15 “tipos fisionómicos” vegetales como las palmeras, las malváceas, las lianas, los líquenes, cuya definición sería tanto científica como estética.²¹ Más tarde, en la década de 1870, uno de los seguidores de Humboldt, August Grisebach, en Göttingen, postularía sus “formaciones” o formas de vegetación, entendidas como tipos de sociedades de plantas asociadas a un determinado clima, por ejemplo, la pradera o el bosque tropical. Las especies que componen cada formación o forma podrían variar y sustituirse unas a otras, pensaba Grisebach, según la ubicación de la formaciones en los distintos puntos del planeta.²²

Encontramos en la inmensa obra de Humboldt un preludio de los rasgos que adoptarían más tarde tanto la ecología como las ciencias ambientales. Lo que es más difícil de advertir son conexiones históricas efectivas entre el proyecto humboldtiano y la ecología moderna. Pero es evidente que esta floreció en los ambientes culturales en donde el romanticismo tuvo real fuerza cultural, como Alemania, Inglaterra y sus colonias de América y, en menor medida, Escandinavia.

Limnología y ecología marina

Hacia 1890 comenzaron a desarrollarse en Alemania y Estados Unidos estudios de limnología y ecología marina, los que constituyeron una de las raíces de la ecología. Así, Karl Möbius, del Museum für Naturkunde de Berlín, a partir de sus trabajos sobre bancos de ostras en las costas de Kiel desarrolló la noción de biocenosis o comunidad viviente (lo que luego se denominaría ecosistema).²³ Karl Semper, etnólogo y zoólogo alemán de

20 Pablo Penchaszadeh y Miguel de Asúa, *El deslumbramiento. Aimé Bonpland y Alexander von Humboldt en Sudamérica* (Buenos Aires: MACN, 2010).

21 Alexander von Humboldt y Aimé Bonpland, *Essai sur la géographie des plantes; accompagné d'un tableau physique des régions équinoxiales* (Paris: Levrault, Schoell et Cie., 1805).

22 August Grisebach, *Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnungen*, 2 vols. (Leipzig: Engelmann, 1872).

23 Matthias Glaubrech, “Homage to Karl August Möbius (1825–1908) and his contributions to biology: zoologist, ecologist, and director at the Museum für Naturkunde in Berlin”, *Zoosystematics and Evolution* 84, 1, 2008, 9-30.

la universidad de Würzburg, buscó confirmar empíricamente el programa evolucionista uniendo la morfología y la fisiología experimental. Su libro, *Die natürliche Existenzbedingungen der Thiere* (1880), resultado de una serie de conferencias en el Instituto Lowell (Boston) en 1877, es considerado el primer texto de ecología animal.²⁴ Una década más tarde (1887) el naturalista de Illinois Stephen A. Forbes pronunció la conferencia “The Lake as a Microcosm” que en su momento tuvo mucha influencia por su definición de nociones básicas, como la de microcosmos, cuyas resonancias románticas han sido señaladas por otros autores.²⁵

El limnólogo August F. Thienemann, en un artículo de 1928, introdujo los términos “productor”, “consumidor” y “reductor”, aunque los dos primeros habrían sido usados por C. G. J. Petersen en 1915 en biología marina.²⁶ Nociones centrales de esta tradición de ecología, hidrobiología y limnología fueron sintetizadas, por ejemplo, en una obra tardía de Thienemann (1956), que la editorial Eudeba tradujo en 1961 como *Vida y mundo circundante*, que era como un testamento intelectual del autor.

En la tradición de ecología marina fue muy importante la llamada escuela de Kiel (sobre el mar Báltico), liderada por el médico y zoólogo marino Victor Hensen, quien acuñó el término *plankton* y desarrolló métodos y redes para estudiarlo mediante métodos cuantitativos.²⁷ Hensen dirigió una expedición oceanográfica en 1889 a Groenlandia y los trópicos y a partir de sus resultados planteó que las aguas frías albergan mayor cantidad de vida que las cálidas. Esto condujo a una polémica con Ernst Haeckel, quien sostenía lo contrario, que tuvo lugar en la década de 1890. Haeckel fue el que acuñó el término ecología, *Oecologie* (del griego *οἶκος*, casa, vivienda): “como ecología entendemos toda la ciencia de las relaciones de los organismos con el mundo exterior circundante, el cual abarca todas las condiciones de existencia en sentido amplio. Estas son en parte de naturaleza orgánica y en parte inorgánica; y son [...] de la mayor importancia para la forma de los organismos, pues obligan a los mismos a adaptarse a ellas”.²⁸

Se podría decir que Karl Brandt, de la escuela de Kiel y que había participado de la expedición de Hensen, aplicó los métodos de la química

24 Astrid Schwarz y Kurt Jax, “Early Ecology in the German-Speaking World Through WWII”, en Astrid Schwarz y Kurt Jax, eds., *Ecology Revisited. Reflecting on Concepts, Advancing Science* (Dordrecht: Springer, 2011), 231-276, en p. 262.

25 Astrid Schwarz, “Dynamics in the Formation of Ecological Knowledge”, en Schwarz y Jax, *Ecology Revisited*, 117-144, en pp. 129-131.

26 Frank N. Egerton, “Understanding Food Chains and Food Webs, 1700-1930”, *Bulletin of the Ecological Society of America* 88, 1, 2007, 50-69.

27 Q. Bone y L. Noble, “Christian Andreas Viktor Hensen and his studies of plankton”, *Archives of Natural History* 43, 1, 2016, 109-118.

28 Ernst Haeckel, *Generelle Morphologie*, 2 vols. (Berlín: Reimer, 1866), 2:286 (mi traducción).

agrícola al estudio del ciclo anual del plancton, lo que lo condujo a reconocer el fenómeno del “florecimiento” (*blooming*) y estudiar el papel del nitrógeno y el fósforo en dicho fenómeno.²⁹ El enorme impulso que tuvo la ecología marina en Alemania financiada por los organismos científicos del estado y el interés de la industria por las pesquerías se disolvió—como tantas otras cosas—con la irrupción de la Primera Guerra Mundial. A partir de entonces, el liderazgo en este campo pasó a Inglaterra y Estados Unidos.³⁰

Ecología vegetal

En cuanto a la ecología vegetal, desde muy temprano los botánicos ensayaron enfoques que desde nuestra perspectiva podríamos calificar como “ecológicos”, aunque en su momento tal cosa no existiera. Así, Linneo planteó la idea de la “economía de la naturaleza” en una tesis de 1749 con ese título, firmada por su alumno Isaac Bilberg. Para el botánico sueco existía en la naturaleza un equilibrio entre todos sus elementos, un balance que se manifestaba, por ejemplo, tanto en el ciclo del nitrógeno como en las relaciones entre predador y presa—Linneo sostenía que dicha cadena se mantenía debido a que los predadores se reproducen menos, lo cual entendía como obra del creador, garante del equilibrio natural, que era estable. En efecto, cada criatura tenía su lugar asignado, es decir, un rango geográfico y a la vez una función en la economía natural. Todo esto estaba enmarcado dentro de la tradición de lo que se llama teología natural.³¹

Trasladándonos al siglo XX, pero en el mismo círculo cultural, encontramos al danés Eugenius Warming, cuya obra *Plantensamfund* (1895), traducida al inglés como *Oecology of Plants* (1909), fue el resultado de sus lecciones en Copenhague. Warming estableció la noción de efarmosis, que sería el ajuste estructural y fisiológico de una planta a su hábitat. Las distintas especies resolverían los problemas ambientales a los que se enfrentan de manera similar en distintos lugares del planeta (“convergencia efarmótica”). Warming insistió en la idea de la “comunidad” de especies en un área, como un brezal o un bosque de abedules, en la cual las especies interactuaban a través de relaciones como comensalismo o simbiosis. En esta línea, clasificó las comunidades vegetales del planeta sobre la base de la humedad del suelo (xerófitas, etc.) e insistió en un punto de vista dinámico, que prestaba atención a la sucesión de comunidades (el cambio en la estructura de especies), fenómeno bien estudiado, por ejemplo, en el caso de la isla de Krakatoa, devastada por la erupción volcánica de 1883, o en

29 Eric L. Mills, *Biological Oceanography. An Early History, 1870-1960* (Toronto: University of Toronto Press, 2012), 43-74.

30 Peter J. Bowler, *The Earth Encompassed. A History of the Environmental Sciences* (New York: Norton, 1992), 369.

31 Worster, *Nature's Economy*, 26-38.

la sucesión por la cual un pantano evoluciona hacia una pradera. Warming postuló que la sucesión progresaba hacia una comunidad clímax, caracterizada por su estabilidad, diversidad y equilibrio.³² (Por razones que luego se verán, no quiero dejar de mencionar a Charles Flauhault, un fitogeógrafo francés que estudió en Upsala y en 1890 fundó el Institut de Botanique de Montpellier, donde se desarrolló la técnica del análisis taxonómico preciso de muestras de vegetación [*relevé*]; el suizo Josias Braun-Blanquet desarrolló la técnica conocida como “sigmatismo”, por el acrónimo francés de la Estación Internacional de Geobotánica Mediterránea y Alpina en Montpellier, con tablas de asociación entre especies).³³

La próxima escena, que es una secuela de la de Warming, ya tiene lugar en Estados Unidos, hacia donde se desplazó buena parte de la investigación ecológica vegetal y animal a comienzos del siglo XX. Esa escena introduce a Cowles y Clements. Henry Cowles, de la Universidad de Chicago, inspirado por el enfoque de Warming, investigó la secuencia de comunidades en dunas de diferentes edades en la costa sur del Lago Michigan, para inferir que su secuencia espacial, al alejarse del lago, sería equivalente a la secuencia temporal si el lago se rellenase: una comunidad de plantas tolerantes al agua, una comunidad xerófita y finalmente el bosque de robles, mesófito, que sería la comunidad clímax. Cowles pensaba que el lago actuaba como una perturbación permanente que impedía que la secuencia alcanzase la comunidad clímax, la cual de esta manera podía ser mantenida a raya por factores geográficos.³⁴

Frederic Clements era un hombre formado en las estaciones agrícolas de Nebraska, donde había estudiado con Charles Bessey, y junto con Roscoe Pound aplicó métodos cuantitativos en sus estudios de la ecología de la pradera (fue el que introdujo el “cuadrado”). Al igual que Cowles, Clements se interesó por la ecología dinámica e introdujo la noción de comunidad seral como etapa hacia una formación vegetal en equilibrio. La idea que caracteriza su enfoque fue la de pensar que, no importa qué perturbaciones ocurran, a la larga la naturaleza va a arreglárselas para encontrar el camino hacia la comunidad clímax (por ejemplo, un bosque o un desierto) y lo que determina este curso son cada vez más los factores climáticos y cada vez menos el suelo. Con un juego de palabras, podemos afirmar que según Clements, “para cada clima, un clímax”. Clements participaba de un pensamiento y un enfoque holísticos. Para él, la comunidad vegetal era algo así como un “supra-organismo” más allá de los individuos que la com-

32 Worster, *Nature's Economy*, 198-202.

33 Bowler, *Earth Encompassed*, 526; Frank N. Egerton, “Formalizing Plant Ecology, about 1870 to mid-10920s”, *Bulletin of the Ecological Society of America* 94, 4, 2013, 341-378

34 Henry C. Cowles, “Ecological Relations of the Vegetation on the Sand Dunes of Lake Michigan”, *Botanical Gazette* 27, 2, 1899, 95-117 y 361-391; cf. Worster, *Nature's Economy*, 207.

ponían, que poseía vida y leyes propias. La sucesión equivaldría, en cierto sentido, al desarrollo de un individuo; no importa de dónde se comenzase, siempre se alcanzaría la misma comunidad clímax, en un patrón fijo; la sucesión era algo así como una “ontogenia de la comunidad”:

“El estudio del desarrollo de la vegetación necesariamente descansa sobre la suposición de que la unidad o formación clímax es una entidad orgánica. Como un organismo, la formación surge, crece, madura y muere. Más aun, cada formación clímax es capaz de reproducirse a sí misma repitiendo con esencial fidelidad cada etapa de su desarrollo”.³⁵

Se ha señalado que la fuente del pensamiento organicista de Clements pudo haber sido la filosofía de Herbert Spencer.

Frente a este modelo, más bien “determinístico”, el botánico Henry Gleason, quien enseñó en varias importantes universidades del Medio Oeste y terminó en el New York Botanical Garden, puso de relieve los factores azarosos en la sucesión, a la vez que negaba la existencia de tipos de comunidades que pudieran distinguirse unos de otros de manera tajante. De acuerdo con Gleason, la comunidad sería casi un “artefacto” de la yuxtaposición en la distribución de especies: “Una asociación no es un organismo y apenas una unidad vegetal; es apenas una coincidencia”.³⁶ Aquí, se pone de relieve una ecología más “individualista” y con eso, la negación del clímax; antes bien, para Gleason los cambios locales producirían variación continua.

Arthur Tansley, profesor de botánica de Oxford fue el que introdujo el término *ecosistema*: “A pesar de que los organismos puedan atraer nuestro interés, cuando tratamos de pensar en términos de fundamentos no podemos separarlos de sus ambientes especiales, con los que forman un sistema físico”.³⁷ Tansley hallaba difícil hablar de comunidad clímax en Europa, donde los ambientes mucho más estables que en América del Norte resultaban de una fuerte interacción humana que se había venido dando por milenios. Su pregunta cala hondo. Es admitido por todos, argumenta, que el ser humano moderno afecta los ecosistemas naturales en gran escala; pero parece difícil sino imposible trazar la raya entre las actividades humanas que serían parte del ecosistema (por caso, la acción de poblaciones arcaicas) y las actividades destructivas. En consecuencia, Tansley apoyaba la idea de administración del suelo y admitía al ser humano como un factor

35 Frederic E. Clements, *Plant Succession: An Analysis of the Development of Vegetation* (Washington D.C.: Carnegie Institution of Washington, 1916), 33. Ver Worster, *Nature's Economy*, 208-212.

36 Henry A. Gleason, “The individualistic concept of the plant association”, *The Bulletin of the Torrey Botanical Club* 53, 1, 1926, 7-26.

37 Arthur G. Tansley, “The use and abuse of vegetational terms and concepts”, *Ecology* 16, 3, 1935, 284-307.

biótico más: en Europa, la distinción entre naturaleza y civilización tendría poco sentido en una región poblada desde hacía milenios como Inglaterra.³⁸

Ecología animal

La contrapartida zoológica al enfoque de Clements fue la escuela de ecología animal de Chicago. Junto con el famoso botánico, el zoólogo Victor E. Shelford publicó en 1939 el libro *Bio-Ecology*, en donde aparece la idea de bioma para designar la vegetación predominante, junto con los animales y característica de una determinada área; biota designa a todos los organismos vivos.³⁹ Desde esta perspectiva, es la vegetación la determinante de las poblaciones animales. Otro de los representantes de la escuela de Chicago fue Warder Clyde Allee, quien en *Animal Aggregations. A Study of General Sociology* (1931) buscaba explicar la cooperación sobre la base de la muy discutida selección grupal.⁴⁰ Allee fue un cuáquero y un pacifista (no intervino en la Segunda Guerra) y esto fue importante en su esfuerzo en demostrar que la cooperación era una fuerza fundamental en el mundo natural. El monumento de toda esta línea es *Principles of Animal Ecology* (1949) de Allee, Alfred Emerson, Orlando Park, Thomas Park y K. P. Schmidt (conocido como “AEPPS”). Esta gente concebía a la ecología como un sistema de valores centrados en la cooperación como la función natural del comportamiento animal y, más aún, como eje de las relaciones internacionales.

La nueva ecología

El británico Charles Elton sentó las bases de su carrera (y de lo que se dio en llamar “nueva ecología”, a la que también contribuyó Tansley) con sus estudios de fluctuación de poblaciones animales con piel en el Ártico en la década de 1920.⁴¹ En 1932 fundó en Oxford el Bureau of Animal Population, dedicado a este tipo de trabajos. En su libro *Animal Ecology* (1927) Elton popularizó la noción de “nicho ecológico” de un animal, que entendía como “su lugar en el medio biótico, sus relaciones con la comida y con sus enemigos”, es decir, su posición en la red trófica (la noción de nicho había sido introducida por el ornitólogo de California Joseph Grinnell).⁴² El libro fue traducido al castellano por Ringuelet con prólogo de

38 Worster, *Nature's Economy*, 239-242.

39 Frederic E. Clements y Victor E. Sheldon, *Bio-Ecology* (Nueva York: John Wiley, 1939).

40 Warder Clyde Allee, *Animal Aggregations. A Study of General Sociology* (Chicago: The University of Chicago Press, 1931).

41 Para Elton y la nueva ecología, ver Worster, *Nature's Economy*, 302-303.

42 Charles S. Elton, *Animal Ecology* (Londres, Sidgwick and Jackson, 1927), 63-64.

Emiliano MacDonagh y editado en Buenos Aires en 1946.⁴³ Elton también popularizó la idea de niveles tróficos. Sobre la base de sus estudios de poblaciones, rechazó las ideas del supra-organismo equilibrado y se interesó por la competencia por el alimento: “el equilibrio en la naturaleza no existe y quizás nunca haya existido”.⁴⁴ El modelo de Elton podría definirse como “económico”, en el sentido de que los consumidores dependen del abastecimiento y de todo lo que lo modifique.⁴⁵

Nos asomamos apenas a la última etapa, la consolidación de lo que se ha llamado el enfoque bio-económico de Elton, con George Evelyn Hutchinson, inglés, graduado en Cambridge, que trabajó en Yale. Hutchinson, autor del *Treatise on Limnology* en 4 volúmenes (1947) fue pionero en el uso de modelos para estudiar la transferencia de sustancias químicas y de energía a través del sistema, como gobernada por *feed-backs* que generan estabilidad frente a fluctuaciones ambientales. A cada organismo le asignaba un número, igual al número de organismos que la energía tenía que atravesar hasta alcanzarlo. Eso indicaba el nivel trófico del organismo en cuestión. Así, era posible estudiar la eficiencia de un sistema o las pérdidas energéticas entre niveles ascendentes de la cadena trófica. Hutchinson influyó en una serie de autores que fueron determinantes para definir el perfil de la ecología en la segunda mitad del siglo XX, por ejemplo: Eugene P. Odum y Howard T. Odum, creadores de la ecología de sistemas y de los gráficos en los que el flujo de energía se maneja como el flujo de recursos en economía; Raymond Lindemann, quien murió a los 27 años pero se hizo famoso por sus estudios sobre flujo de energía en Cedar Bog Lake (Minnesota); o Gordon Arthur Riley (oceanógrafo), quien aplicó modelos matemáticos a la ecología marina, para entender cómo la luz y los nutrientes regulan la población de plancton.⁴⁶

Con esta breve mención de la década de 1960 concluimos nuestra trayectoria, con la ecología modelada sobre líneas que sonarían familiares a cualquier investigador actual.

43 Charles S. Elton, *Ecología Animal*, trad. Raúl Ringuelet (Buenos Aires: Acme Agency, 1946).

44 Charles S. Elton, *Animal Ecology and Evolution* (Oxford: Oxford University Press, 1930), 17.

45 Bowler, *Earth Encompassed*, 530.

46 Bowler, *Earth Encompassed*, 535-546.

V

PREMIOS

*Premio Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires 2016 en
carácter de consagración al Dr. Ing. Civil Guillermo Artana, premio que
fue entregado por el Académico Presidente en la Sesión Pública
del 29 de marzo de 2017*

MECÁNICA DE FLUIDOS Y LA INGENIERÍA MECÁNICA

Guillermo Artana⁴⁷

Resumen

Esta es una versión de la charla presentada en la Academia Nacional de Ciencias de la Ciudad de Buenos Aires con motivo de la entrega del Premio Consagración Académico Ing Vicien 2017. En ella se intenta destacar la importancia de la visualización y la representación gráfica en el análisis de fenómenos físicos complejos así como también en el diseño en mecánica de fluidos y las ciencias de la ingeniería.

Abstract

This is a written version of the oral exposition that followed the 2017 Eng. Vicien Prize-giving ceremony at the National Academy of Sciences of Buenos Aires. The importance of visualizations and graphical representations is emphasized in the process of analysis of complex phenomena and design in fluid mechanics and mechanical engineering science.

Contexto

Esta charla sucede unos pocos días después del 24 de marzo de 2017, día en el que se desarrolla la jornada de la Memoria por la Verdad y la Justicia en Argentina. En esta fecha, de manera masiva en las calles, solemos recordar las consecuencias de la ruptura del régimen democrático y conmemorar a las víctimas del terrorismo de estado.

Es por ello que me parece adecuado comenzar esta exposición haciendo referencia a una situación que data de más de 20 siglos que ocurrió en la cuna de la democracia. Me refiero a la circunstancia en que Pericles brinda el discurso que rinde homenaje a los muertos de Atenas en la guerra del Peloponeso. A dicho discurso tenemos acceso gracias al historiador Tucídides [1].

⁴⁷ Dr. Ing., Facultad de Ingeniería, Laboratorio de Fluidodinámica, Universidad de Buenos Aires, CONICET gartana@fi.uba.ar

En esa ocasión, Pericles se encuentra frente a un auditorio diverso. El dilema que se le presenta es entre evocar aspectos que les sean familiares a solo algunos de los presentes dando lugar a “*que se piense en exageraciones del orador*” o dirigirse a un sector más amplio del auditorio, haciendo referencia a cuestiones demasiado conocidas y pronunciando así una exposición “*que se quede corta respecto a lo que el más lego espera escuchar*”. Pericles zanja esta situación buscando un justo balance intentando satisfacer lo más posible “*el deseo y la expectación de cada uno de los presentes*”.

Para ello, se apoya en los antepasados y en el elogio de las construcciones de la ciudad que de alguna manera simbolizaban el espíritu de Atenas y podían ser consideradas como íconos del sistema democrático que imperaba en Grecia en ese momento.

En esta charla quisiera buscar también un justo balance y dirigir su atención hacia algunos de los antepasados científicos así como hacia las construcciones que la ciencia realiza y especialmente las ciencias de la ingeniería. Quisiera acercarlos también algunos elementos de análisis que tienen que ver con lo visual. Espero que su observación les provoque un poco de la admiración que yo tengo especialmente por aquello que concierne a la mecánica de fluidos y su relación con la ingeniería.

Algunas preguntas básicas actuales de la mecánica de fluidos

El título de esta charla lo propuse hace un tiempo y cuando lo hice pensaba enfocarla en realidad de otra forma. Sin embargo, hace poco tuve la suerte de estar en Japón con un profesor que es argentino e Ingeniero recibido en la UBA también. Se llama Gustavo Gioia y trabaja en el OIST (Okinawa Institute of Science and Technology). Este profesor es un brillante investigador en nuestra área y ha logrado recientemente vincular aspectos teóricos de la escuela rusa de la mecánica de fluidos del siglo pasado con resultados experimentales de lo que podríamos llamar la escuela alemana. Además de ello, es un gran anfitrión. En uno de los días libres que teníamos, me llevó a conocer uno de los acantilados de esa isla en la costa de Zampa, donde hay un faro al que se puede acceder y subir hasta su punto más alto. Después de estar en él, visitamos el museo que se encuentra al pie del faro, donde se muestran diversos aspectos de los faros y cómo evolucionaron a través del tiempo en Japón.

Uno de los posters que allí figuraban, nos llamó la atención porque ilustraba como hacer un haz paralelo de luz con una lente que estaba tallada de manera inhabitual. En esa situación, recuerdo que el profesor Gioia sacó su libreta y se puso a copiar el esquema que estaba en el poster del museo. Yo para ser más expeditivo le saqué una foto y propuse enviársela, lo cual quizás le evitaba seguir copiándola. Me contestó que prefería dibujar a

tomar la foto porque al hacerlo así, aprendía. Creo que este comentario de Gustavo Gioia fue lo que finalmente me hizo cambiar un poco lo que quería contarles en esta charla.

En realidad, esa reflexión me trajo a la memoria comentarios similares que solía hacerme el director de mi primera beca de iniciación a la investigación cuando era estudiante. Mi director se llamaba Luis Bassani y era también otro ingeniero de la UBA. Debería hoy decir que fue él quien primero me hizo abrir los ojos para iniciarme en el camino de las ciencias de la ingeniería y fue él finalmente con quien aprendí a trabajar en ellas.

A Luis Bassani le gustaba también mucho la historia de la ciencia y le interesaba particularmente la visita de Albert Einstein a la Argentina. Así, fue Bassani quien me comentó por primera vez que Einstein había publicado un artículo en el diario La Prensa en esa época. Un tiempo atrás cuando iba a dar una charla de divulgación fui a buscar una copia a la sede de ese diario donde me facilitaron ese material. Ese artículo trata un tema de mecánica de fluidos que se conoce como “efecto Magnus”. Es un fenómeno que llamaba mucho la atención en el momento en que Einstein visitaba la Argentina porque un ingeniero alemán llamado A. Flettner estaba desarrollando un barco que se propulsaba con un sistema inspirado en este efecto. De ese artículo lo que más me sorprendió no fue la explicación de ese efecto, sino la forma en que comienza. Dice⁴⁸:

“La historia de las invenciones científicas y técnicas nos indica que los hombres somos pobres en ideas propias y fantasías creadoras...”.

Luego, el artículo continúa haciendo referencia hacia una suerte de pereza del pensamiento que solo se activa en cuestiones que lo confrontan.

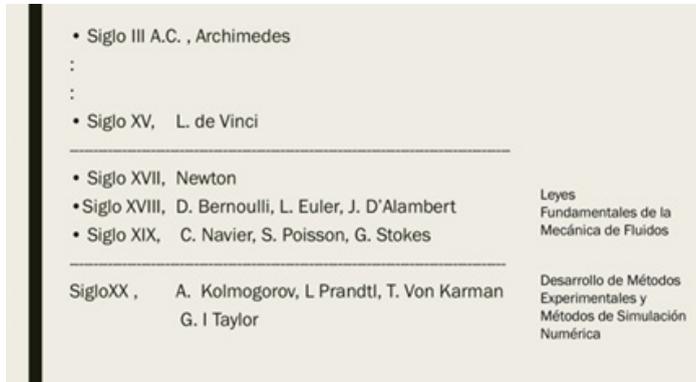
Sin embargo, la primera frase es bastante desalentadora y no se condice con algunas historias contadas acerca de diálogos que ocurrían en los congresos Solvay donde solían ir los físicos más célebres de la época y, entre ellos, Einstein. Allí se discutían nuevas ideas y era una constante la ruptura de paradigmas previos. Una de las anécdotas más comentada que quizás ilustra el fervor existente se refiere a una discusión entre A. Einstein y Niels Bohr acerca del “principio de incertidumbre” que había propuesto Heisenberg. La historia cuenta que Einstein dirigiéndose a Bohr lo interpela diciendo: “*Usted cree en un Dios que juega a los dados*” y Bohr contesta: “*Einstein, deje de decirle a Dios lo que debe hacer con sus dados*”.

Estos congresos tuvieron lugar en las primeras décadas del siglo pasado.

48 A. Einstein, “El buque de Flettner”, *La Prensa*, 13 abril 1925

Me gustaría mostrarles ahora una línea de tiempo para situar dónde es que aparecen los distintos actores más destacados que realizan contribuciones en la mecánica de fluidos.

Bueno, esta imagen (ver figura) muestra que en el siglo III a.c. con Arquímedes ya empieza a haber contribuciones en la mecánica de fluidos.



Ultra breve historial de la mecánica de fluidos

Hay un período, mucho más tardío, donde se establecen las leyes que gobiernan la mecánica de fluidos y más recientemente, en el siglo pasado un período donde se desarrollan avances en métodos de medida y métodos numéricos que permiten simular el comportamiento dinámico de los fluidos. Claramente, en una disciplina tan vieja, podría pensarse que tenía escasas preguntas básicas todavía sin resolver en la época agitada de los congresos Solvay. Bueno, no es tan así y aún hoy persisten algunas cuestiones sin respuesta.

Así, me gustaría comentarles primero un problema vigente que, quizás, hayan escuchado en algún momento. Conciérne a aspectos puramente matemáticos de la mecánica de fluidos y fue divulgado en el año 2000. Este problema forma parte de uno de los problemas que se llama del “Milenio”. Está explicado por uno de los matemáticos argentinos más notables que

tenemos: Luis Caffarelli.⁴⁹ La solución de este problema desvela a muchos hoy en día. Se relaciona con si el sistema de ecuaciones que gobierna el movimiento de los fluidos, tiene un problema intrínseco o no. Esto matemáticamente concierne a si el problema está bien planteado o no. Formalmente, eso lo expresamos preguntándonos si se puede demostrar la existencia y la unicidad de la solución. Qué quiere decir esto? Las leyes de la trayectoria de una pelota impulsada desde un lugar están bien establecidas y conocemos el conjunto de ecuaciones que la describe. Supongamos ahora que estamos en un partido de fútbol y hay un jugador que está por patear un tiro libre y delante, tiene la barrera en la que se disponen los jugadores contrarios. Nosotros queremos que el jugador haga el gol. Si nos ponemos muy exigentes y pretendemos que sea un gol para la historia y empezamos a pedir características tales como que la pelota entre en el ángulo izquierdo del arco, a una velocidad tal que deje al arquero parado e inmóvil, sin reacción, que pase al lado del último hombre de la barrera, entonces quizás para las condiciones desde donde se patea ese tiro libre no haya forma posible de hacer el gol. En ese caso, por pedir demasiado no existe solución, porque no hay trayectoria posible que reúna todas esas condiciones.

Ahora, supongamos que lo único que nos importa es que la pelota entre en el arco y solo eso. Bueno, quizás desde esa posición, haya muchas formas de hacer el gol. Es decir, no hay una solución única. Si no hay una solución única a un problema matemático el problema está mal planteado.

En la mecánica de fluidos lo que se procura demostrar entonces es la existencia y unicidad de la solución de las ecuaciones de Navier-Stokes, que son las que ecuaciones que gobiernan el movimiento de los fluidos. Esto puede parecer una curiosidad matemática pero no es tan así. Si el sistema de ecuaciones al que llegamos, luego de hacer un modelo, tiene un problema intrínseco, las soluciones que encontremos por ejemplo con el uso de computadoras pueden tener poco que ver con la realidad. No es en sí, que el modelo está mal. Es un problema de cómo nos quedan las ecuaciones que describen el comportamiento de ese modelo. Si dada una cierta condición, hay muchas soluciones al problema matemático, cuál de ellas es la que adopta la naturaleza en ese caso? Si para las condiciones que me interesa analizar me la paso buscando la solución pero no existe, qué sentido tiene esto? Bueno, resolver este problema de la mecánica de fluidos tiene como premio un millón de dólares que entregaría el Clay Institut. Lo ganaría quien demuestre la existencia y unicidad para todos los casos posibles o quien demuestre que no hay existencia y unicidad con un contraejemplo. Desgraciadamente, parece ser que la situación de haber ofrecido un premio monetario en el 2000 a quien resuelva este problema complicó las cosas. El desvelo de algunos no es más por el bronce como antes del premio y la

49 www.claymath.org

comunidad que podría resolver esto ha aparentemente dejado de colaborar entre sí por temor a dar pistas a otro investigador de por dónde podría estar la solución.

Recién he evocado a Heisenberg y hablando de frases célebres él también tiene una que se refiere a la intervención de Dios pero que concierne a la mecánica de fluidos. A él se le atribuye la frase que dice: *“Cuando me encuentre con Dios, tengo dos preguntas para hacerle: por qué la relatividad y por qué la turbulencia. Creo que solo voy a tener respuesta para la primera”*.

Aquí, Heisenberg señala entonces otro problema clásico de la mecánica de fluidos que está sin resolver. Todavía no podemos predecir, en un horizonte de tiempo no muy corto, cómo va a ser el movimiento de las distintas partes de un fluido cuando un flujo es turbulento. Solo podemos predecir con un cierto error cuestiones estadísticas. Es un problema similar a cuando alguien patea un globo. La trayectoria inicial puede calcularla más o menos bien, pero después no puede predecir con exactitud adónde va a ir a parar el globo.

Una de las aproximaciones teóricas de la turbulencia se hace en términos de cascadas de energía. Quien propuso inicialmente esta teoría en el siglo pasado fue alguien de la escuela rusa que mencioné antes y se llama Kolmogorov.

Esta imagen de Leonardo (ver figura) muestra un flujo turbulento. En él, vemos que hay vórtices o remolinos de distinto tamaño.



Boceto de L. Da Vinci

Kolmogorov entonces propone que estos vórtices, mientras viven, se la pasan interactuando todo el tiempo entre sí transfiriéndose energía unos a otros. El proceso se denomina en cascada porque los más grandes la transfieren a los más pequeños de todos, en forma indirecta. Es decir, vórtices de un cierto tamaño pasan energía solo a los que tienen un tamaño inmediatamente próximo pero inferior y así sucesivamente. A mí, la comparación que se me ocurre para ilustrar esto es la de una escalera por la que cae agua. El agua (representaría la energía) pasa del escalón más alto (el remolino de mayor tamaño) al escalón que está inmediatamente más abajo (el remolino de menor tamaño más próximo), y así sucesivamente hasta llegar abajo.

La teoría de Kolmogorov es muy criticada pero da algunos buenos resultados. La turbulencia es un fenómeno muy complejo y cuando eso ocurre lo que hacemos para interpretarlo es tratar de simplificarlo. Una de las opciones es reducir una de las dimensiones del problema. Es decir, en vez de estudiar la turbulencia de un flujo en el espacio 3D la estudiamos en un espacio de 2 dimensiones forzándola a existir allí. Gráficamente, es lo que se ve con estos reptiles de Escher (ver figura).



Reptiles, M.C. Escher 1943.

La realidad es que los reptiles se mueven en un mundo 3D pero para entenderlos mejor los podemos aplastar un poco y los hacemos vivir en un mundo plano. Si uno hace eso, hay veces tiene chances de entender mejor parte de las cosas. Bueno con G. Gioia nos habíamos reunido para discutir un poco acerca de turbulencia bidimensional. Eso se puede estudiar experimentalmente con un dispositivo que se llama “Túnel de Jabón”. Es una solución jabonosa que cae por gravedad estirada entre dos hilos y forma un film muy fino. Si uno interpone en el flujo un peine y utiliza un sistema de

iluminación adecuado se forman patrones de turbulencia como los que se ven en esta figura.

Una de las discusiones que teníamos con este profesor está relacionada con la teoría de Kolmogorov. En realidad el problema se suscita porque Kolmogorov hace una simplificación. La teoría no habla de vórtices sino de “modos de una descomposición”. Los modos de una descomposición se pueden pensar con una analogía simple de la pintura. Es el caso cuando uno quiere lograr un color particular a partir de usar distintas cantidades de otros colores que dispone. Bueno los modos son la gama de colores con que cuenta en la paleta para alcanzar el color deseado y la intensidad de los modos es cuanto pusimos de cada uno de ellos.

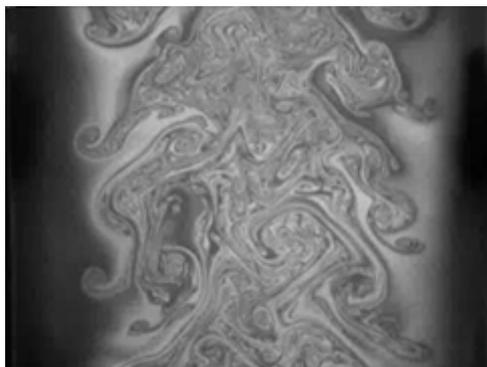


Imagen de Turbulencia Bidimensional en un Túnel de Jabón (Extraída de Auliel et al Exp in Fluids 58(5), 38, 2017).

En el marco de esta teoría de la turbulencia, ocurre que no es lo mismo hablar en términos de modos que de remolinos remolinos. Eso es, más o menos, lo que nos preocupaba con Gioia.

Acá quizás sea pertinente también mencionar que esto no ocurre solo en la mecánica de fluidos. Un comentario de Heisemberg puede ser útil para ilustrar los problemas de una sobresimplificación⁵⁰:

“La mecánica cuántica tiene que liberarse a sí misma de todas estas representaciones intuitivas... La nueva teoría debería abandonar sobre todo este tipo de visualizaciones”.

50 *The Cambridge History of Science Volume 5: The Modern Physical and Mathematical Science*, pp 209, Cambridge Univ Press, NY, 2003.

Quisiera, entonces, resaltar particularmente más adelante en esta charla la importancia que entiendo se le debería dar a las visualizaciones para intentar erigir una teoría.

Me gustaría ahora, para completar un marco de referencia, hablar de una figura emblemática de la escuela alemana que mencioné antes: Ludwig Prandtl. Este es un ingeniero de “pura cepa”. Sin embargo, a mí me cuesta un poco elogiarlo porque tiene claros oscuros. Es el equivalente de Heidegger en la mecánica de fluidos. Sus hallazgos marcan a esta parte de la ciencia en el siglo pasado (como lo hizo Heidegger con la filosofía) y si bien ha defendido de las persecuciones a Heisenberg durante el gobierno de Hitler, ha sido un simpatizante confeso del régimen nazi [2].

Prandtl es muy reconocido porque logra resolver lo que se conoce como la “Paradoja de D’Alambert”. D’Alambert mostraba que los modelos del comportamiento de fluidos utilizados en su época chocaban con la realidad en un aspecto central. Había un error en cómo se predecían las fuerzas que ejerce un fluido sobre un cuerpo. Así, por ejemplo, si había un tronco sumergido en una corriente de un río, la teoría usual indicaba que ese tronco no iba a ser transportado por la corriente y se debía quedar en el mismo lugar. Ese tipo de error llevaba a que los experimentalistas se burlasen de los teóricos acusándolos de estudiar el flujo de “agua seca”.

Bueno, Prandtl resuelve esta paradoja que databa de al menos dos siglos. Lo curioso es que da la solución y la corrección al modelo existente en un trabajo de solo ocho páginas que presenta en un congreso de matemática⁵¹ de menor renombre, comparado con los Congresos Solvay. Quizás Prandtl no era invitado a participar en esos congresos y por eso eligió este otro. En todo caso, el trabajo fue publicado en los anales del congreso menos prestigioso y quedó como una bella durmiente durante un tiempo importante. Solo tomó notoriedad al menos unos quince años después. En un momento, le hicieron la pregunta a Prandtl de por qué había dedicado tan pocas páginas para explicar algo tan revolucionario. La respuesta fue que en ese congreso le habían dado solo diez minutos para hablar. Las dificultades para hacerse un lugar a las ciencias de la ingeniería frente a otras disciplinas parece haber estado presente a lo largo del tiempo.

Un poco a Prandtl lo define esta frase que pronunciara.⁵²

“Soy un ingeniero. Si se quiere un teórico de la ingeniería. He usado matemáticas en diferente tipo de problemas que he atacado. Pero en realidad nunca he hecho avanzar la ciencia de la matemática a través de alguna de mis contribuciones”.

51 III Internationalen-Mathematiker-Kongresses- Heidelberg 1904.

52 J. Vogel-Prandtl, *Ludwig Prandtl: A biographical Sketch*, ITC, Trieste, 2004.

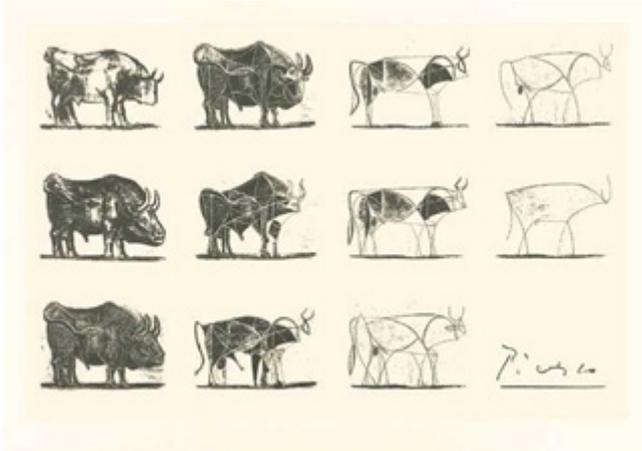
Th. Von Karman, quien había trabajado junto con Prandtl y luego emigrado a Estados Unidos, es también una figura saliente en la mecánica de fluidos y diría de él⁵³:

”Prandtl, era un ingeniero con una rara visión para la comprensión de los fenómenos físicos y una inusual habilidad para expresarlos de manera simple en forma matemática...Su habilidad para establecer sistema de ecuaciones simplificados que expresaban lo esencial y dejaban de lado lo accesorio era única...”

Quizás, sea bueno aquí precisar un poco qué tipo de problemas les tocan a los ingenieros. Podemos citar para ello a Koen.⁵⁴

“...si una situación es compleja y poco comprendida y si la solución está limitada por recursos (incluido el conocimiento)...entonces se está en presencia de un problema de ingeniería...”

Luego, los que hacemos ciencias de la ingeniería transitamos diferentes caminos que podemos imaginarnos con esta serie de figuras (ver figura).



“El Toro”, Picasso, 1946.

A veces, vamos de la realidad a la cuestión esencial, esto sería la formulación de modelos, como lo hacen por ejemplo los físicos, lo que sería recorrer un camino de izquierda a derecha. Otras veces, desde este modelo

53 J. Anderson, *Ludwig's Prandtl Boundary Layer*, Physics Today, 2005.

54 B. Vaughn Koen, *Discussion of the Method: Conducting the Engineer's Approach to Problem Solving*, Oxford University Press, 2003.

y agregando complejidades, tenemos que llegar hasta la realidad concreta a las aplicaciones o los desarrollos tecnológicos, lo que sería recorrer el camino de derecha a izquierda. A menudo, los que hacemos ciencia de la ingeniería recorremos los dos caminos. Podemos trabajar en un sentido o en el otro pero a veces no llegamos hasta la etapa final de concreción. Esta etapa puede quedar incluso para los que trabajan como ingenieros en la industria.

Lo que me gustaría comentar a continuación es cómo puede intervenir en ese proceso la representación gráfica.

Visualizar e interpretar

Esta imagen del avión volando es un ejemplo de concreción que mencioné antes.



Aquí, curiosamente, se logra ver también que en el pasaje del avión entre las nubes se producen detrás dos remolinos. Esta imagen me parece que tiene una cierta estética y esta impresión me parece que es compartida por aquellos a los que nos gusta la mecánica de fluidos. Pero pienso que esto nos ocurre no solo a nosotros. La idea de la estética de los remolinos también aparece en este cuadro de Van Gogh (“La noche estrellada”).



La noche estrellada, J.M.W. Turner, 1889

Puede parecer raro que Turner haya visto en el firmamento remolinos, sin embargo, no es tan excepcional. El origen de la Vía Láctea en la mitología griega tenía que ver ya con los fluidos. La historia, que es muy simpática, cuenta que fue creada por un chorro de leche saliendo de un seno materno que al romperse en gotas formaba las estrellas.



El nacimiento de la Vía Láctea, P. Rubens, 1636.

Esta representación de estrellas vinculada a fluidos, no es tan alejada de la realidad como uno podría pensar. Las estrellas vistas desde una cierta

escala se comportan como si fuesen partículas de fluido. Esta imagen de la Vía Láctea creo que ilustra suficientemente la cuestión (ver figura).

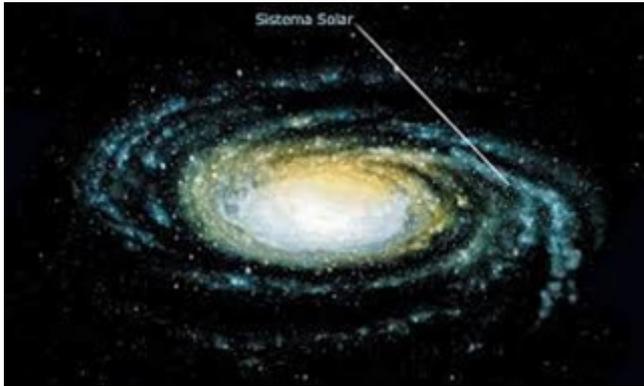
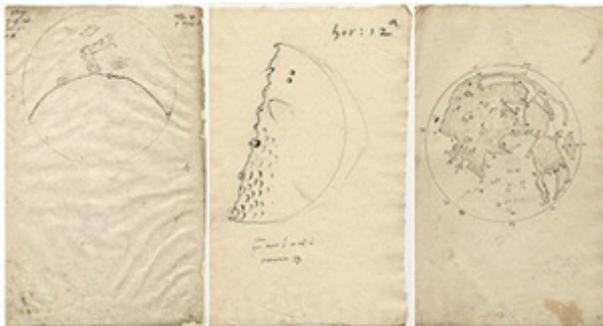
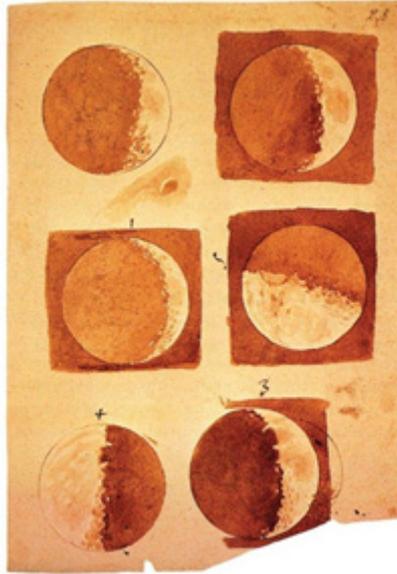


Imagen de la Vía Láctea

Bueno, quisiera referirme ahora a la observación visual y particularmente a la observación del firmamento. Más precisamente, a las primeras observaciones con telescopio de la Luna en 1609. El telescopio acababa de ser relativamente perfeccionado en 1608 en los Países Bajos y hay registro de dos personas que comienzan inmediatamente a mirar la Luna de manera sistemática para su caracterización. Uno, es Thomas Harriot en el Reino Unido y unos meses más tarde, Galileo Galilei en Italia. Acá estan dos bocetos de lo que ellos observaron (ver figuras).



Croquis de la Luna de T. Harriot (1609)



Croquis de la Luna de G. Galilei (1609)

Ambos hacen lo mismo y de la misma manera pero mientras Harriot reporta que observa manchas en la Luna, Galileo dice que observa que hay valles y montañas. Una pregunta que uno puede hacerse es por qué dos personas que están mirando lo mismo, ven sombras iguales, terminan interpretando cosas tan distintas? Obviamente, aquí intervienen cuestiones psicológicas, pero vale la pena preguntarse si no puede haber otros elementos.

Esta pintura de Rembrandt de 1632 se llama “La lección de Anatomía del Dr Tulp” y es interesante reparar en algunos aspectos de ella. Esta obra es tremenda por el rechazo que puede provocar la ilustración de la vejación de un cadaver. Creo, sin embargo, que también es llamativa por otro aspecto. Fíjense que las miradas de los alumnos no se dirigen al cuerpo en cuestión. Ninguno de ellos lo está mirando. Están dirigidas hacia el libro que les dice lo que tienen que ver. Es llamativo que teniendo la posibilidad de observar la realidad con los propios ojos los alumnos se concentren en lo que dice el libro que hay que ver.



La lección de Anatomía del Dr Tulp, Rembrandt 1632.

¿Qué relación tiene esto con Harriot y Galileo? Sabemos que desde Aristóteles, se creía que la Luna era una perfecta esfera y constituía el símbolo del universo incorruptible que existía más allá de la Tierra. Así el cristianismo termina asociando esta imagen de pureza con la Inmaculada Concepción de la virgen María, como ilustran algunas pinturas de la época.



Inmaculada Concepción (La Colosal), Murillo, 1650

Así, afirmar en la época de Galileo que en la Luna había valles y montañas era ir en contra de lo prestablecido. Era desafiar a la Iglesia, que obviamente era un poder de peso de la época.

Es cierto que quizás Galileo haya sido mejor experimentador y haya observado con más detalle. Que haya visto que las sombras podían cambiar ligeramente su forma. O que en ellas a veces aparecían también puntos brillantes. Sin embargo parecería que tuvo una convicción muy fuerte en su búsqueda. Por qué no pensó por ejemplo que el instrumento óptico estaba distorsionando la realidad?

Bueno, no es fácil concluir y seguramente la influencia de Kepler puede estar presente, pero hace poco leí que el historiador Holton [3] propone que una pista quizás esté en las características del primer trabajo que consiguió Galileo. Fue en l' Accademia delle arti del Disegno de Florencia. Allí enseñaba geometría a los arquitectos y perspectiva a los pintores. Cuál sería la relación entonces?

Holton argumenta que en esa Academia se familiarizó seguramente con lo que era el libro de texto de la época: "*Perspectiva Corporum Regularium*" – (Wenzel Jamnitzer 1568). Les muestro aquí alguna de las figuras que están en ese libro. Son esferas con protuberancias y oquedades. No es muy descabellado pensar entonces que haya sido influenciado en su observación por su actividad como docente. Probablemente estuviera muy familiarizado con las sombras que tienen asociadas estos accidentes en esferas.

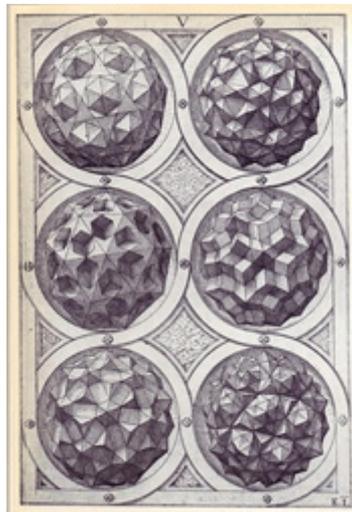


Imagen extraída de "*Perspectiva Corporum Regularium*"

A mí, esta historia me llevó a preguntarme si pudo el pobre Harriot tener alguna otra razón adicional para no haber interpretado las sombras de la Luna correctamente. Uno podría pensar inicialmente que si era profundamente religioso debía haber estado necesariamente muy condicionado para la observación y con eso alcanzaba. Quizás fuese el caso. Pero, existe también la posibilidad que no haya podido ir en contra de la Iglesia por otros motivos. De manera previa ya pesaba sobre él una sospecha de ateísmo por parte de la Iglesia por haber trabajado íntimamente con el influyente Sir W. Raleigh. Raleigh lideraba una asociación de intelectuales llamada “The School of Night”. En 1592, fue señalada en Inglaterra sin embargo como “The School of Atheism”. Deberíamos agregar a esto también, que en 1609 Harriot acababa de ser liberado de la cárcel luego de haber sido acusado de participar en una conspiración para matar al rey Jacobo I. Así que quizás “*el horno no estaba para bollos*” para Harriot en el momento que miraba la Luna.

Me gustaría cerrar estos comentarios volviendo sobre la imagen de la obra de Rembrandt y lo que acabo de comentarles en cuanto a las miradas allí presentes. El cuadro me hace recordar un poco a otro consejo que me daba Bassani en mis inicios de carrera acerca de cómo se debía trabajar. El comentaba que, para atacar un problema nuevo, no había que intentar conocer toda la literatura previa sobre ese tema. Aducía que finalmente uno terminaba quizás pensando como los otros y eso era un obstáculo para proponer algo novedoso. Este consejo no lo escuché por otros investigadores de experiencia y parece ir en contra de la forma de trabajar de la mayoría de los científicos de hoy en día. Sin embargo, hace poco me topé con otra frase parecida que entiendo va en el mismo sentido. Es de Peter Medawar y dice:

”Es inútil buscar la novedad a partir de los artículos científicos. La mayoría mal representa el razonamiento que acompaña el trabajo que describen”.

Me pregunto si Medawar, que fue Premio Nobel Medicina 1960, reparó en lo que les comentaba anteriormente de la Lección de Anatomía

Representar, interpretar, diseñar.

Una pregunta que flota a partir de lo que comenté antes de la observación de la Luna, es cuándo fue que Galileo interpretó de manera diferente el por qué de las manchas. ¿Fue durante la observación con su telescopio o fue al realizar sus croquis?

Esto es obviamente más complicado de responder. Pero me interesa remarcar aquí el vínculo que puede existir entre representación gráfica y análisis.

Me gustaría señalar también que la representación gráfica está muy presente en la formación de ingenieros y sobre todo en los de ingeniería

mecánica. Sin la habilidad de representar a partir del dibujo, es casi imposible para un ingeniero concebir las piezas que se desea construir. La observación de los planos nos hace imaginar y corregir de manera previa a la construcción.

Una de las figuras más salientes de la representación gráfica y la observación fue sin dudas Leonardo Da Vinci que, como sabemos, precede en el tiempo a Galileo y a quien indicamos en el grafico de línea de tiempo realizando contribuciones en la mecánica de fluidos. Bueno, sabemos que Leonardo se interesaba en la proporción humana y la anatomía, como también ocurría en la época de Rembrandt (ver figura). Sin embargo, no se limita a ello y es uno de los primeros en representar visualizaciones del movimiento de fluidos.



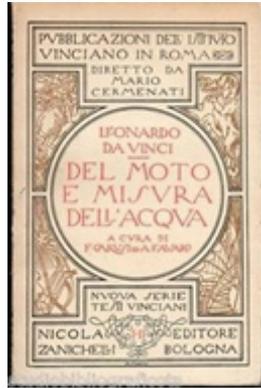
Bocetos de L. Da Vinci

Ya les presenté previamente un boceto de Da Vinci que se usa mucho en los cursos de turbulencia. Hay otros bocetos que también son muy conocidos y los que trabajamos en mecánica de fluidos los hemos visto a menudo.



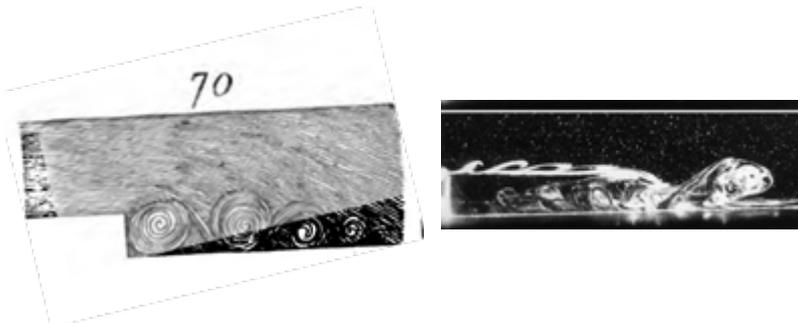
Boceto de L da Vinci: visualizaciones de fluidos en movimiento detrás de un obstáculo

Menos conocidas son, quizás, las ilustraciones del libro al que se le atribuye la autoría a Leonardo y que se llama “*Del Moto e Misura dell’acqua*”.

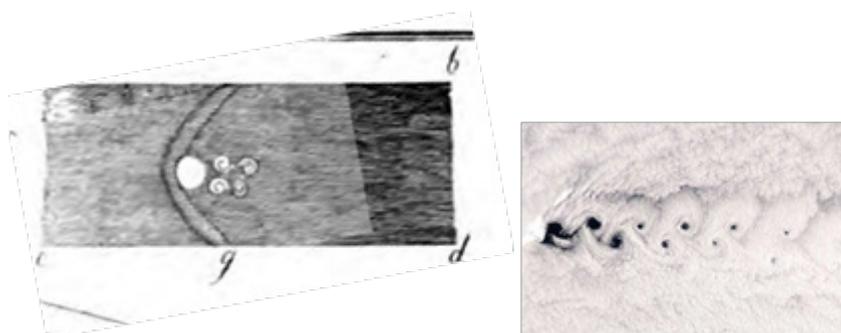


Tapa del Libro de L. Da Vinci

Este libro es póstumo y aparentemente se basa en manuscritos de Leonardo que estaban en poder de un italiano que trabajaba en mecánica de fluidos y que se llamaba Venturi. El editor dice que Venturi en 1797 se los pasó y que él terminó publicándolos. Independientemente si la historia es cierta, en este libro aparecen algunas figuras que son notables. La posibilidad de observar en esa época era muy difícil. No había forma de congelar imágenes como hacemos hoy con la fotografía. Aun así, la correspondencia en algunas de ellas con lo que solemos ver hoy con métodos avanzados, es notable (ver figuras).



Visualizaciones de flujos en la geometría conocida como escalón descendente: a la izquierda imagen extraída de *Motto e la Misura dell'acqua* a la derecha experiencia de laboratorio.



Visualizaciones de estelas, a la izquierda imagen extraída de *Motto e la Misura dell'acqua* a la derecha imagen satelital de nubes que muestran la estela que se forma en el aire a partir de un promontorio en una isla.

Cómo pudo lograr ello Leonardo? Quizás, la frase que aparece en su libro intitulado *Aforismos*⁵⁵ lo explique.

“El pintor que retrata por práctica y a ojo, sin razonar lo que hace, es como un espejo que reproduce las cosas que se le ponen delante, sin comprenderlas”.

La anécdota inicial que les conté del colega Gioia copiando la imagen del poster quizás se entienda un poco mejor a la luz de esta frase.

A mi entender, este proceso de síntesis en el papel de la realidad, tiene como correlato un sentido de descenso en complejidad como en el “El Toro” de Picasso (sentido de derecha a izquierda en esa obra).

Vale la pena preguntarse si Leonardo, a diferencia de Galileo pudo ir en el otro sentido también; es decir, en el del diseño y la concreción (derecha a izquierda según “El Toro”). Alguno de los gráficos que les muestro a continuación sobre máquinas y mecanismos ilustran que en gran medida lo logró.⁵⁶

55 Leonardo Da Vinci, *Aforismos*, Espasa-Calpe Argentina, Buenos Aires, 2004.

56 Para más ejemplos consultar por ejemplo: Domenico Laurenza, *Leonardo's Machines: Da Vinci's Invention related*, Giunti Editore, Florence-Milan, 2005.



Algunos Bocetos de Máquinas de Leonardo da Vinci



Algunos Bocetos de mecanismos de Leonardo da Vinci

No lo hizo siempre hasta alcanzar la etapa de concreción pero sí en la etapa de concepción con el consabido aumento de complejidad que se le asocia. Es Leonardo, entonces, seguramente un buen ejemplo de alguien que pensaba con la óptica de las ciencias de la ingeniería. Su notoriedad como científico ha sido sin embargo poco apreciada a lo largo del tiempo. Nombrarlo como científico teniendo en cuenta que precede a Galileo y sus estudios de astrofísica puede parecer extraño. Sin embargo, algunos

autores empiezan a señalarlo actualmente como el primer científico de la era moderna.⁵⁷

Los atrevidos deliberativos

Me gustaría volver ahora hacia el final de esta charla un poco sobre mis primeros comentarios. Aquí muestro una vieja moneda griega que tiene un búho, que era el ícono de Atenas.



Antigua Moneda Griega 395-338 ac

Los griegos acuñaron la frase para referirse a algo muy banal “*es como traer búhos a Atenas*”. Existían tantos allí que llevar búhos era algo que no iba a ser particularmente apreciado por nadie del lugar.

Los búhos terminaron así siendo asociados con Atenas y en gran medida con la sabiduría griega. Me preguntaba al preparar la charla si ello se debía, solamente, a su abundancia en el lugar o si no existe la posibilidad de que sea también por sus enormes ojos y su capacidad de observación.

Quisiera recuperar ahora la frase de Pericles del discurso que mencioné antes donde se refiere a cómo son los atenienses.

“Pues también poseemos ventajosamente esto: el ser atrevidos y deliberar especialmente sobre lo que vamos a emprender”.

Bueno, me preguntaría si esto no es aplicable a los ingenieros también. Como respuesta a ello vale quizás analizar esta imagen que sigue (ver figura).

57 Michael White, *Leonardo da Vinci: The First Scientist*, Abacus, 2001.



Imagen de la NASA de la misión Apolo 11

Le estoy así profundamente agradecido al conjunto de colegas y estudiantes con los que he tenido la oportunidad de compartir este camino, Qué mejor paradigma de atrevimiento!!!. El hombre que ha mirado la Luna desde sus comienzos a la distancia a ojo desnudo y luego sus valles y crestas con telescopios, gracias a la tarea de ingenieros en gran medida ha dado un paso mayor. Ha querido y podido ver lo que mostraban esos telescopios sin la virtud de instrumento alguno sino por sus propios ojos en el lugar mismo.

La imagen que acabo de mostrar ilustra también a mi entender cómo es la tarea de los ingenieros.

Quién puede imaginar este logro sin largas discusiones (deliberaciones) técnicas de ingenieros trabajando conjuntamente en equipo? Hay otro medio de alcanzar posibles soluciones a los problemas complejos que se presentaban en este proyecto?

Finalmente entonces me gustaría a partir de lo que mencioné, que se comprenda por qué esta distinción que se me otorga no debe considerarse como un premio individual. Es, a mi entender, el reconocimiento a un esfuerzo colectivo en el que tuve la suerte de haber participado a lo largo de años.

Qué mejor paradigma de atrevimiento!!!. El hombre que ha mirado la Luna desde sus comienzos a la distancia a ojo desnudo y luego sus valles y crestas con telescopios, gracias a la tarea de ingenieros en gran medida ha dado un paso mayor. Ha querido y podido ver lo que mostraban esos telescopios sin la virtud de instrumento alguno sino por sus propios ojos en el lugar mismo.

La imagen que acabo de mostrar ilustra también a mi entender cómo es la tarea de los ingenieros.

Quién puede imaginar este logro sin largas discusiones (deliberaciones) técnicas de ingenieros trabajando conjuntamente en equipo? Hay otro medio de alcanzar posibles soluciones a los problemas complejos que se presentaban en este proyecto?

Finalmente entonces me gustaría a partir de lo que mencioné, que se comprenda por qué esta distinción que se me otorga no debe considerarse como un premio individual. Es, a mi entender, el reconocimiento a un esfuerzo colectivo en el que tuve la suerte de haber participado a lo largo de años.

Bibliografía

Tucídides, *Historia de la Guerra del Peloponeso*, Madrid, Ediciones AKAL, 1989.

M. Eckert, *The Dawn of Fluid Dynamics: A discipline between Science and Technology*, p192, Wiley Vch, Berlin, 2006.

G. Holton, *Einstein, History and other passions*, Addison- Wesley Pub, 1996.

Premio Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires 2016 en carácter de consagración al Dr. Rogelio Pfirter; premio que fue entregado por el Académico Presidente en la Sesión Pública del 10 de noviembre de 2017

DIPLOMACIA Y PAZ

Sr. Presidente de la Academia Nacional de Ciencias, Ingeniero Juan Carlos Ferreri, S.E. el Sr. Nuncio Apostólico, S.E. el Sr. Secretario de Estado de Culto, Sr. Subsecretario de Culto, Sres. Académicos, Sres. Embajadores, Estimados colegas y amigos:

Me disculpo ante quienes no conocen estas materias por la necesidad de abordar en la próxima media hora aspectos técnicos, potencialmente confusos.

Y hago lo mismo ante quienes sí conocen estas materias, por la imposibilidad de abordarlas con la profundidad debida – o estaríamos aquí hasta mañana

Agradezco profundamente esta honrosa distinción, que subraya una dimensión, la paz, sobre la que tengo convicciones profundas y he cultivado durante buena parte de mi carrera diplomática.

Las ventajas de la paz son obvias. Basta con mirar a la Europa de la pos-guerra. Allí hay problemas, cómo no! - pero dónde estarían hoy no solo la propia Europa sino el mundo sin esos setenta años de paz en el viejo continente?

Claro está que la paz formal de que gozan Europa y otras partes del mundo, incluyendo buena parte de América Latina, no impide la proliferación de conflictos disgregados a lo largo y ancho del planeta. Una tercera guerra mundial de a pedazos, como la definiera el Papa Francisco.

Es que los obstáculos a la paz son enormes y de todo tipo. Las realidades internas y externas, la avaricia y la mezquindad de los estados, la ausencia de moral son elementos que contribuyen o conspiran contra ese objetivo.

Por eso, en la búsqueda de la paz muchas piezas dinámicas necesitan converger. La paz exige no solo una visión clara y dirigida a alcanzarla sino también un trabajo diario, arduo y comprometido para mantenerla y consolidarla.

La sociedad internacional tiene un compromiso formal inequívoco con la paz, cuyo mantenimiento constituye el propósito primero de las Naciones Unidas. Así está explicitado en la Carta, o sea en la Constitución de ese organismo global.

La Carta obliga a los Estados a solucionar sus controversias internacionales exclusivamente por medios pacíficos. Las graves violaciones a este principio axiomático por parte de algunos regímenes no invalidan su vigencia y la exigibilidad.

Los principios y objetivos de la Carta de Naciones Unidas son coherentes con la Constitución argentina, que, amén de establecer un ordenamiento fundado en el Estado de derecho, expresamente nos obliga a buscar la solución para la Cuestión Malvinas solo por la vía pacífica.

Mi marco personal sobre la paz es simple e imperativo. Creo en el derecho a la vida y la libertad y en el bien común. Estos valores solo alcanzan plenitud en un contexto de paz, que a su vez presupone un estado de derecho, justicia, ética y solidaridad.

Por principio y por experiencia estoy convencido de que la promoción de la paz favorece el mejor interés de la Argentina.

Que la diplomacia esté al servicio o no de la paz, depende de que la política exterior del país esté o no comprometida con ese camino. Por fortuna, la Argentina y su diplomacia han sido frecuentes promotores de la paz.

El caso emblemático es seguramente la gestión de Carlos Saavedra Lamas, receptor del Premio Nobel de la Paz 1936 por su exitosa mediación en la Guerra del Chaco.

Esa escuela continúa en la diplomacia argentina de hoy, tal cual quedara reflejado en la excelente reseña del presidente del APSEN en ocasión del Día del Diplomático.

Pero, ha habido excepciones.

En el Beagle por un momento y en Malvinas en 1982 elegimos el camino del conflicto.

Ambas situaciones coincidieron con etapas de inconstitucionalidad. Jamás hubieran ocurrido en períodos normales pues, como norma, las democracias resuelven sus controversias mediante el diálogo o el arbitraje.

En ambos casos, puedo contabilizar aleccionadoras experiencias personales.

En el del Beagle, me tocó acompañar a nuestro Representante Permanente ante las Naciones Unidas, Enrique Ros, cuando entregó al presidente del Consejo de Seguridad, el Embajador alemán occidental Rüdiger von Wechmar, la nota en la que nuestro país pronunciaba agotada la instancia negociadora y se declaraba en libertad para accionar.

Recuerdo el gesto de desasosiego y reprobación del Embajador von Wechmar, así como su pregunta sobre si el Gobierno argentino de ese momento conocía la Carta de Naciones Unidas y era conciente del paso que estaba dando.

La movilización que siguió al rechazo de un arbitraje al que nos habíamos sometido voluntariamente, no nos agregó nada: ni nos dejó ganancias territoriales ni enalteció nuestro honor. En el final de este episodio, la oportuna mediación papal, habría de confirmar buena parte de la sentencia arbitral.

La crisis de Malvinas de 1982 fue igualmente aleccionadora. Confirmó la insensatez de usar la fuerza para reivindicar nuestros derechos.

No solo por la derrota y su angustioso costo humano, sino porque el resultado concreto fue exactamente el opuesto al buscado. Complicó en lugar de facilitar y alejó en lugar de acercar la posibilidad de recuperar el ejercicio de la soberanía.

Mi vinculación con la cuestión Malvinas fue extensa e intensa, combinando situaciones de manual con momentos de impacto emocional.

Durante trece años me ocupé del tema en la Misión ante Naciones Unidas. En los ochenta, siendo Canciller Dante Caputo y mis jefes inmediatos los Embajadores Carlos Muñiz y Marcelo Delpech, participé en la redacción, difícil negociación y complicado lobby de las resoluciones y comprobé personalmente el costo político y moral de haber usado la fuerza.

Por otro lado, fui uno de los dos funcionarios diplomáticos que permaneció en Londres durante el conflicto.

En esa condición, el 4 de abril de 1982 participé en las confusas negociaciones en el subsuelo del Foreign Office donde se definieron las modalidades de la ruptura de relaciones y en la impactante ceremonia en el balcón de nuestra Embajada en la que con mi colega Juan Eduardo Fleming arriamos el pabellón nacional e izamos la bandera de Brasil, bajo cuya protección quedamos los dos y las instalaciones del Estado argentino.

Las paradojas de la vida quisieron que estuviera presente también en el inicio de las negociaciones que culminaron en marzo de 1990 con el restablecimiento de esas mismas relaciones.

Siendo Canciller Guido Di Tella y Secretario de estado el Embajador Fernando Petrella, mi relación diplomática con la cuestión Malvinas continuó como Subsecretario de Política Exterior, negociador sobre recursos en el Atlántico Sur y Embajador en Londres.

Durante estas etapas, adherí decididamente a la política de reconciliación y reconstrucción del diálogo bilateral. Lo hice con la doble convicción de que ese diálogo es lo coherente con la Carta y resoluciones de Naciones Unidas y nuestra propia Constitución y de que las negociaciones que reclamamos se vuelven meramente utópicas en un contexto de confrontación.

Por fortuna, existen cuantiosas muestras de nuestra política exterior y gestión diplomática al servicio de la paz y seguridad internacionales.

En mis muchos años en la Misión ante Naciones Unidas viví numerosos ejemplos de éso. Cito solo uno. En medio de una temática global muy

conflictiva, durante nuestra presidencia del Consejo de Seguridad en 1988 conseguimos que todas las decisiones fueran tomadas por consenso - hecho que llevó a Naciones Unidas a publicitar el trabajo del Consejo de Seguridad mediante invitando a presenciar “la paz en gestación”, con una imagen donde la delegación argentina ocupaba el lugar central.

La referencia al Consejo de Seguridad sirve para recordar que la paz es inalcanzable sin seguridad.

Nuestra diplomacia puede mostrar con orgullo aportes significativos a la seguridad internacional, particularmente en las áreas del desarme y la no proliferación de las denominadas *armas de destrucción en masa –nucleares, químicas y biológicas–* que poseen la perversa capacidad de generar muerte y destrucción en escalas gigantescas.

Las armas nucleares en particular amenazan la supervivencia misma del género humano. Por éso, la comunidad internacional ha establecido normas que, de manera desigual es cierto, proscriben los usos no pacíficos de la energía nuclear, así como estrictos mecanismos para verificar el cumplimiento de esa prohibición – tarea a cargo fundamentalmente del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

La cuestión nuclear nunca nos ha sido indiferente ya que la posesión de armas atómicas genera enormes desequilibrios estratégicos, que impactan sobre el conjunto de nuestras relaciones internacionales.

En consecuencia, Argentina ha mantenido una posición consistente de rechazo a estas armas. Desde temprano se tomó la decisión política de usar nuestro importante desarrollo nuclear exclusivamente para fines pacíficos.

Una figura señera de nuestra rica tradición diplomática en materia de desarme y no proliferación fue el Embajador Carlos Ortiz de Rozas, de destacada actuación en el marco del Desarme y promotor de importantes iniciativas en el Consejo de Seguridad. Fue mi primer jefe en la Misión ante Naciones Unidas y, por muy poco tiempo, en la Embajada en Londres en 1982.

Desde el fin de la Guerra Fría, la no proliferación de armas de destrucción es central en la agenda internacional de seguridad.

Primero como Director de Asuntos Nucleares y poco después como Subsecretario de Política Exterior, promoví y gestioné varios de esos pasos - que, debo decir con satisfacción han sido preservados y fortalecidos por sucesivos gobiernos y hoy conforman una verdadera política de estado.

En ese contexto, se tomó la decisión clave de dar transparencia internacional a nuestro programa nuclear y adherir a los dos con-

venios fundamentales en la materia: el Tratado de No Proliferación Nuclear y el Tratado de Desnuclearización de la América Latina (Tlatelolco). Cabe recordar que, en 1982, por no haber adherido todavía Tlatelolco, nosotros mismos habíamos bloqueado la posibilidad de oponer un crucial argumento legal frente a la introducción de armas nucleares en el Atlántico Sur.

Además de firmar los tratados que he citado, aceptamos inspecciones internacionales y pasamos a formar parte de una serie de arreglos multilaterales destinados a impedir la proliferación nuclear y misilística.

Una premisa fundamental de nuestra agenda post Guerra Fría fue avanzar en concurrencia y más o menos al mismo tiempo con Brasil.

Lo primero que hicimos, fue formalizar con Brasil, mediante un Tratado firmado en Julio de 1991, la mutua transparencia nuclear.

Ese acuerdo nos compromete al uso exclusivamente pacífico de la energía nuclear y sujeta nuestros respectivos programas nucleares a las inspecciones de un organismo internacional independiente – la Agencia Brasileño-Argentina de Control y Contabilidad de Materiales Nucleares (ABACC), hoy reconocida como referente para el mundo.

Me tocó conducir nuestra delegación en la negociación final del acuerdo con Brasil, ser el primer Comisionado por Cancillería en la ABACC y presidir la delegación argentina que finalizó el acuerdo de salvaguardias nucleares completas, denominado “Cuatripartito”, entre Argentina, Brasil, la ABACC y el OIEA.

No tengo duda de que transparentar mutuamente la compleja temática nuclear fortaleció sustancialmente nuestra relación con Brasil, favoreciendo la consolidación del Mercosur y al estado general de paz en la región.

Me reconforta especialmente el contrataste entre esa situación y la conmoción que había presenciado como joven funcionario en la División Brasil del Departamento América Latina de Cancillería, por la firma del acuerdo nuclear de 1975 entre Brasil y Alemania.

Optar por la transparencia nuclear ayudó también a la seguridad y confianza mutua en toda Sudamérica y muy particularmente a la relación con Chile, posibilitando el inicio del ininterrumpido proceso de fortalecimiento de la confianza mutua que vivimos hoy.

Nuestra acción internacional fue complementada con importantes medidas internas, incluyendo la creación de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) y el dictado de reglamentación para asegurar que nuestras exportaciones sensitivas

serán utilizados solo para fines pacíficos. Además, se incrementó la participación en operaciones de mantenimiento de la paz, se crearon mecanismos de coordinación con el Ministerio de Defensa y se progresó en una radical revisión de las hipótesis de conflicto armado en la región.

Los beneficios de este camino de paz, transparencia y cooperación regional son múltiples. Argentina es hoy un actor importante en el mercado de usos pacíficos de la energía nuclear y la tecnología satelital y ocupa un influyente lugar en la diplomacia internacional de la no-proliferación. Nada de esto hubiera sido posible sin los pasos que he descrito.

Como parte de la política de no proliferación, asumimos también un fuerte compromiso contra las armas químicas. En 1993 fuimos firmantes originarios de la Convención Internacional para la Eliminación de estos crueles instrumentos de destrucción en masa, justamente estigmatizados por la humanidad y cuyas principales víctimas son civiles inocentes.

La Convención contra las Armas Químicas es un instrumento modelo que obliga a sus firmantes a destruir completa e irreversiblemente todas sus arsenales tóxicos, establece una prohibición absoluta hacia del futuro y crea un organismo internacional para vigilar su aplicación.

Ese ente es la Organización para la Prohibición de las Armas Químicas (OPAQ), que entró en operaciones en 1997 y que tuvo el honor de dirigir entre 2002 y 2010 por elección unánime de sus miembros, que hoy suman 192 países y representan el 98% de la población global.

Me tocó conducir la OPAQ en un período inicialmente complejo, por las divisiones políticas que la aquejaban y posteriormente fructífero, por las numerosas realizaciones que alcanzó en materia de desarme y no proliferación químicos.

Bajo la supervisión de la OPAQ, el 96% de los arsenales químicos declarados por países miembros ya ha sido efectivamente destruido. Para prevenir la fabricación de nuevas armas químicas, la OPAQ ha realizado ya más de 6300 inspecciones en plantas industriales de casi todo el mundo.

En 2013 la OPAQ recibió el Premio Nobel de la Paz, como reconocimiento a su extenso trabajo para eliminar las armas químicas.

Esta distinción, que naturalmente llenó de satisfacción a quienes hemos formado parte de la OPAQ, es no solo premio por lo hecho sino también un estímulo decisivo hacia el futuro.

Un futuro que, como toda la temática de la seguridad internacional, abunda en claroscuros y desafíos.

Algunos de esos retos son graves.

El más obvio es el uso de armas químicas en Siria, donde la OPAQ coopera con Naciones Unidas y ha confirmado el criminal uso de gas Sarin

contra poblaciones civiles. Un reciente informe presentado al Consejo de Seguridad permite identificar a los responsables de tal atrocidad, pero todavía no ha sido aprobado por diferencias entre Rusia y Occidente.

Una fuente de gran preocupación es precisamente el deterioro de la atmósfera de cooperación entre Moscú y Washington y del consenso universal que siempre han sido cruciales el éxito de la OPAQ.

Durante mi mandato como Director General de la OPAQ puse especial énfasis en estimular y fortalecer ese consenso, por lo que el impasse en el Consejo de Seguridad me llevó a publicar un reciente artículo en medios internacionales especializados reclamando que se lo restablezca.

Otro punto de ansiedad es el hecho de que unos pocos, pero significativos países permanecen afuera del Convención contra las Armas Químicas, lo que necesariamente conspira contra los esfuerzos para erradicar las armas químicas de todo el planeta.

Uno de esos países es Corea del Norte, que contaría con un importante arsenal químico. Al igual que en el campo nuclear, Corea del Norte representa un caso particularmente complejo ya que, amén de la acción vigilante del Consejo de Seguridad, requiere la cooperación de China. Durante mi gestión como Director General hice incesantes e infructuosas gestiones en ese sentido.

Un elemento adicional de peligro y preocupación es el posible uso de agentes químicos por el crimen organizado y el terrorismo, tema que es objeto de especial atención y ha sido abordado en conjunto con los campos nuclear y biológico por el Consejo de Seguridad de Naciones Unidas en su Resolución 1540.

Considero que, más allá de las consideraciones técnicas, como todo en la vida, los problemas de la seguridad global deben ser abordados también desde la ética y la moral.

Por eso, desde la OPAQ promoví la adopción de un código ético que comprometa a científicos y académicos de la química, a retacear su cooperación en la producción de armas de destrucción en masa. Desde ese entonces, la OPAQ promueve además la introducción de módulos de concientización afín en los cursos de formación de nuevos científicos.

Por otro lado, como Embajador argentino ante la Santa Sede, puedo palpar regularmente la significación de estas dimensiones y soy testigo cercano de la preocupación del Papa Francisco en esto temas.

La paz, ha dicho el Santo Padre, es un don, un desafío y un compromiso para cada uno de nosotros.

Paz y misericordia confluyen frecuentemente en la prédica del Papa, que repetidamente ha subrayado la centralidad de la persona humana y la necesidad de respetar y preservar el planeta.

Es así que el Papa dedicó su más reciente su mensaje al cuerpo diplomático ante la Santa Sede precisamente a la seguridad y la paz. La paz, dijo el Papa, “no es solo un equilibrio de fuerzas adversarias” sino “un compromiso de personas de buena voluntad sedientas de una justicia más perfecta”. Rechazó la violencia por razones religiosas, condenó la “locura homicida” del terrorismo de matriz fundamentalista y nos recordó las palabras de Paulo VI en el sentido de que “el camino de la paz pasa por el desarrollo”.

En ese contexto, el Santo Padre destacó que la Santa Sede “trabaja para promover una ética de la paz y la seguridad que supere a la del miedo y de la “cerrazón” que condiciona el debate sobre las armas nucleares.

La Santa Sede, cabe recordar, ha reclamado la abolición de las armas de destrucción en masa junto con la adopción de una nueva ética basada en la paz y la misericordia.

En su más reciente mensaje a la Conferencia de Desarme, el Papa afirmó que “la Paz debe ser construida sobre la justicia, sobre el desarrollo humano integral, sobre el respeto de los derechos humanos fundamentales, sobre la custodia de lo creado, sobre la participación de todos en la vida pública, sobre la confianza entre los pueblos, sobre el acceso a la educación, sobre la promoción de las instituciones pacíficas, sobre el acceso a la educación y la salud, sobre el diálogo y la solidaridad”.

Es un listado sumamente abarcativo, desarrollado en amplitud y con gran claridad en la Encíclica *Laudato Si*, transformada hoy en una verdadera agenda global sobre qué hacer frente al cambio climático.

La palabra pontificia ha tenido amplio eco y encuentra simetría en algunos hechos concretos, como la reciente adopción de la Convención que Prohíbe las Armas Nucleares.

El Papa destacó que ese tratado se funda en argumentos morales y éticos y que la eliminación de las armas nucleares se ha transformado en un imperativo moral y humanitario.

En coincidencia, hoy ha comenzado en Vaticano una cumbre sobre el desarme nuclear que contará con la con la participación del propio Papa, 11 premios Nobeles y personalidades de los países más directamente involucrados en la cuestión nuclear y la negociación del tratado.

El repertorio de la paz encuentra un saludable eco en diversos puntos de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sustentable y, para crédito Argentina, en el marco temático que se busca para la cumbre del G20 a realizarse en BA el año próximo.

En verdad, en esta nueva y promisorio etapa de nuestra historia, el país tiene la posibilidad de efectuar un aporte significativo y duradero a la paz y la seguridad internacionales.

Un aporte que tiene como referencias privilegiadas el marco ético y legal de nuestra sabia constitución y nuestra clara conciencia de que la paz es una promotora y una garante irremplazable para nuestros intereses en la región y el mundo.

VI

HOMENAJES

HOMENAJE AL DR. JULIO H. G. OLIVERA

UN LIBRO PRECURSOR SOBRE LA EVOLUCIÓN DEL DERECHO MODERNO

Marcelo Urbano Salerno

Nos hemos reunido hoy para evocar la ilustre figura del académico JULIO H. G. OLIVERA (1929-2016), una personalidad descollante de la cultura argentina, genuino exponente del quehacer científico en nuestro país.

Representa la imagen del intelectual que elaboró un pensamiento propio en distintas áreas científicas, asociando varias disciplinas entre sí para formular una gran síntesis de la economía, el derecho, y las matemáticas. Volvamos la mirada hacia esa existencia fecunda que dio tan buenos frutos, sembrando ideas y enseñando con la palabra y la conducta a numerosas generaciones. Iluminó varios campos del saber, porque consagró su vida al estudio y a la investigación. Presidió la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires durante varios periodos (años 1997/2000 y años 2005/2008). Honremos su memoria.

OLIVERA, con su agudo poder de observación, a mediados del siglo XX percibió que la evolución del derecho dependía del ordenamiento de la economía. Fiel espectador de la realidad tuvo que verificar los datos que esta ofrecía a fin de someterlos a una rigurosa hermenéutica, para luego intentar sistematizarlos dentro del contexto jurídico. El haber logrado en su juventud descifrar el significado de los hechos que alteraban la construcción levantada por la doctrina y la jurisprudencia, reveló que su mente reflexiva estaba preparada para comprender el mundo de la época. Según la bibliografía empleada consultó a autores germanos de la talla de Justus W. Hedemann y Arthur Nussbaum a fin de fundamentar las premisas sostenidas, quienes luego de la Gran Guerra abordaron cómo reordenar el Estado de Derecho en Alemania.

Tenía un don privilegiado para superar numerosos obstáculos en su elaboración intelectual, venciendo prejuicios y criterios anticuados que se resistían a aceptar los cambios habidos en la sociedad. Más aún: en el año 1953 era una voz solitaria en el ámbito del derecho, espacio todavía afe-

rrado al dogmatismo de la exégesis y a la teoría pura vaciada de sustancia. Poco después de graduarse publicó un libro intitulado “Derecho Económico” (1) a fin de describir el giro normativo experimentado por la legislación debido a las transformaciones operadas a raíz de las novedosas prácticas surgidas en las actividades del mercado y el creciente intervencionismo estatal en la economía. La tesis central de ese libro consistió en fundamentar la idea de que el derecho comercial estaba mutando hacia un estilo moderno de ser el derecho.

Décadas más tarde, en 1981, publicó una segunda edición (2), la que el profesor Julio Carrillo le dedicó una reseña bibliográfica laudatoria (3). Esta edición le permitió insistir en su tesis a fin de explicitar algunos puntos, actualizar las citas legales y, principalmente, defender su pensamiento inicial. Jurista de convicciones arraigadas, pensador de alto vuelo, puso de manifiesto que sus ideas continuaban teniendo actualidad, porque el debate sobre la frágil supervivencia del derecho comercial aún no había terminado. Es una cuestión que permite analizar la fragmentación de la rama mercantil, para superar la antigua dicotomía del comerciante profesional y del acto de comercio. Observó que iban surgiendo otros sectores vinculados a la economía que recibían una atención especial del legislador, tales como la industria, los bancos y las entidades financieras, el transporte (en especial el marítimo), los seguros, las sociedades, el concurso y la quiebra - régimen aplicable a comerciantes y a no comerciantes-, entre otros. ¿Cómo era posible encuadrar a todos esos sectores en los estrechos límites del Código de Comercio de 1862, reformado en el año 1889? Esa pregunta merecía una respuesta adecuada, interrogante que OLIVERA respondió con una mirada innovadora.

Un tema trascendente como el aludido, descripto hace más de cincuenta años con rigor científico, debe ser objeto de cuidadoso examen con una visión hacia el futuro, máxime en esta era digital. Ese examen requiere partir de un fundamento doctrinario, como lo propuso OLIVERA, quien enunció principios generales, contribuyó a esclarecer la naturaleza de las instituciones y la correlación de las variadas ramas jurídicas. Para su autorizada opinión, resulta ser necesario adelantarse a los hechos normativos y referirlos críticamente a las exigencias racionales del sistema. En otros términos: buscó encontrar una sólida base sobre la cual construir una nueva disciplina mediante premisas lógicas que le diesen unidad para poder realizar la labor hermenéutica.

El ser humano precisa tener modelos perfectos a fin de orientar su conducta. Los países de la codificación como la Argentina, han implementado un sistema cerrado, en el cual las normas suelen alcanzar gran abstracción, a fin de poder encuadrar la mayor suma de casos posible. De ahí que en un código se encontrarán definiciones genéricas, enunciados de prin-

cipios, categorías amplias, y algunas regulaciones particulares. En razón de ello fueron surgiendo leyes descodificadas, ubicadas fuera del “corpus iuris”, a fin de incorporar instituciones usuales en las prácticas cotidianas y para cubrir situaciones inéditas o coyunturales. Por tanto, el intérprete debía esforzarse para descubrir mecanismos lógicos a fin de ofrecer un sistema coherente, armonioso e inteligible.

La tarea descripta recibe el nombre de sistematización, a la que se dedicó OLIVERA, con el objeto de brindar una explicación unitaria a la frondosa legislación de emergencia nacida a partir del año 1943 en adelante, leyes que en su origen fueron transitorias, pero que en cierto modo mantuvieron vigencia con el correr de los años inspiradas en el dirigismo y la planificación estatal. Ante esa realidad, captó la esencia conceptual de dichas regulaciones y efectuó la diferenciación de los sectores de vida que regulaban. Arribó a la conclusión que en la teoría general del derecho de ese entonces faltaba una doctrina completa sobre los puntos de conexión entre los hechos y las normas (4).

Afirmó que la interpretación de la ley requería la adaptación a los cambios de la política económica del Estado, por cuanto el método exegético ya no prestaba más utilidad. En cierta medida, esa política condicionaba la aplicación de las reglas jurídicas tradicionales y, fue así cómo descubrió que el intervencionismo causaba efectos sobre la propiedad privada y sobre los activos del patrimonio de los particulares. Mediante ese enfoque declaró haber constatado “la reducción del ámbito libre para la acción privada” (5).

Desde una diferente perspectiva, Ronald Coase formuló en el año 1960 una teoría para interpretar el derecho mediante el análisis económico, elaborada en base a los “costos de la transacción”. Explicó que era conveniente lograr una negociación óptima y este autor confió en la capacidad de los mecanismos de los mercados para gerenciar los efectos externos y los litigios planteados. Coase, quien recibió el Premio Nobel, ideó una modalidad hermenéutica dirigida a aplicar las normas, modalidad ajena a los fundamentos doctrinarios en que se apoyó OLIVERA. En definitiva, son dos propuestas distintas.

Suscita atención el enfoque realizado por OLIVERA sobre el contrato, un factor decisivo de la vida económica generado por la voluntad de las partes contratantes. Al abordar ese tema, señaló la correspondencia existente entre las relaciones jurídicas y las relaciones económicas, relaciones establecidas entre la estructura del contrato y la función que este cumple en el mercado. Aludió a los negocios jurídicos, a fin de aplicarles la norma sancionada prevista en la ley a sus efectos. Dada su naturaleza intrínseca, son operaciones de mercado destinadas a realizar el intercambio voluntario de bienes y servicios.

Las transformaciones habidas en la economía universal, luego de las dos guerras mundiales y el “crack de Wall Street”, obedecieron según OLIVERA a tres causas principales: el aumento de la participación del Estado en las actividades económicas, la ordenación de esas actividades por “razones puras de política económica”, y el crecimiento de asociaciones empresarias (6). En su parece los contratos celebrados por las personas privadas fueron forzados a adaptarse a los cambios con motivo de alguna de esas causas.

Distinguió la estructura del contrato de la función que este cumple. Entendió que la estructura contractual es el contenido de la relación creada por los sujetos que la hicieron nacer. Respecto de la función del contrato, a su criterio es la incidencia real que la determina, en la cual tiene primacía la realidad económica. Apoyó su ensamiento en el autor italiano Francesco Messineo, a quien citó en varias ocasiones; el jurista mencionado sostenía que dicha función posibilita realizar los fines específicos de la actividad negocial mediante la composición de intereses opuestos. (7)

Valga recordar que el académico Marco Aurelio Risolía escribió en el año 1945 que el contrato es un elemento insustituible de la economía, gobernada por la lógica formal. Risolía describió la evolución del contrato a partir de la antigua Roma en adelante como el tránsito “desde el formalismo concreto hasta el conceptualismo más espiritualizado” (8). De ese modo, describió la noción abstracta formulada por la ciencia del derecho para calificar a los acuerdos de voluntades de índole patrimonial.

Durante el siglo XX se discutió la supervivencia de la autonomía de la voluntad, en su concepción clásica, en virtud de las restricciones impuestas a la libertad de contratar por razones de orden público fundadas en reglas imperativas. Esas limitaciones eran usuales en 1953, a causa de las variadas leyes de emergencia que se habían dictado, y la Carta Magna sancionada en 1949. Debido a ello se justificó la intervención del Estado en la microeconomía y se llegó a proclamar la crisis de la voluntad contractual. Pero las restricciones que se impusieron fueron transitorias y de carácter de excepcional, sin menoscabar los principios generales, las que paulatinamente serían abrogadas ante el crecimiento del mercado libre, la plaza que es la sede de los intercambios en la cual se anudan las relaciones sociales por excelencia.

El académico Jorge Bustamante Alsina escribió hace dos décadas que la supuesta crisis habría de superarse cuando siguiera teniendo vigencia “el principio que atribuye al contrato la fuerza obligatoria”, paradigma clave de la libertad individual, por ser un insoslayable precepto ético, una “obligación de conciencia” basada en un “pacto de caballeros” (9).

Esa legislación peculiar alteró la base y el presupuesto de los negocios jurídicos y, aunque fue episódica, merecía ser sistematizada para

poderle encontrar un fundamento fuera del marco clásico. No llegó a ser objeto de los planes de estudio universitarios, ni se enseñaba en las cátedras, pero era materia de apasionados debates en los tribunales de justicia. Hizo irrupción en un medio reacio a aceptar muchas de sus normas. En el fondo, se agitaban las aguas procelosas de la inseguridad jurídica a causa de las contiendas armadas de las grandes potencias, la inflación en Alemania tras la debacle de la Gran Guerra, el surgimiento de regímenes autoritarios en Europa, y los planes de reconstrucción. Surgieron fenómenos a resolver y problemas a comprender en todo el mundo, de los que nuestro país no podía permanecer ajeno. En el campo de la ciencia económica se comenzaron a ofrecer soluciones que el legislador fue adoptando imbuido de un espíritu moderno.

Así nació el derecho económico, destinado a orientar al mercado hacia un objetivo determinado para custodiar el interés general de la población. Recibió la adhesión de prestigiosos juristas y centros universitarios. Citaré algunos autores extranjeros que difundieron la conveniencia de crear esa nueva rama jurídica. En Francia, los profesores Claude Champaud (10), Gérard Farjat (11) y Louis Vogel (12). En Italia Lorenzo Mossa (13) y en España Jaime Santos Briz. (14)

Otra contribución de OLIVERA, digna de destacar, es haber elevado la Empresa a la categoría de sujeto del derecho en razón de ser un agente del mercado. Se anticipó a una idea que se viene imponiendo en los últimos años, receptada en el Código Civil de Brasil del año 2002. Decía que “la Empresa constituye y representa la posibilidad de un sistema diferenciado de deberes jurídicos, correspondientes a las regulaciones de derecho económico”, y agregaba que “es el empresario en la esfera funcional determinada por una estructura de factores productivos”(15). A fin de anticiparse a las críticas, defendió su tesis sosteniendo que “la subjetividad jurídica es un concepto funcional, y un mismo individuo humano o un grupo de individuos, puede revestir tantas subjetividades jurídicas cuantas sean las órbitas funcionales diferenciadas en que opere” (16).

La realidad se va imponiendo poco a poco, cuando se verifica que son las empresas las que actúan en la cadena de la comercialización, formada por la producción de bienes y servicios, su distribución, la circulación y el consumo. Esas operaciones efectuadas en el mercado por organizaciones especializadas precisan de un mínimo de regulación en aras de la seguridad jurídica. A esos efectos las sociedades son entidades creadas mediante una técnica que utiliza el legislador para organizar la actividad empresarial, conforme la feliz expresión del profesor francés Jean Pailluseau (17).

Es sabido que los libros son el medio adecuado para exponer el pensamiento; en el papel quedan impresas las ideas que sirven de premisas y las conclusiones a las que se arriba como corolario del método aplicado. En

este ensayo medular del académico OLIVERA que acabo de reseñar en lo esencial, se hallará materia suficiente para repensar los temas que abordó con maestría. Cierro las páginas abiertas luego de sucesivas lecturas en distintos momentos, con la satisfacción de poder afirmar que siempre es posible que una obra perdure en el tiempo cuando su autor posee talento y originalidad.

Notas

- (1) OLIVERA Julio H. G., *Derecho Económico. Conceptos y Problemas Fundamentales*, Buenos Aires, edit. Arayú, 1954.
- (2) OLIVERA Julio H. G., *Derecho Económico. Concepto y Problemas Fundamentales*, con la colaboración de Eduardo Brioux, 2ª ed., Buenos Aires, Macchi, 1981. En lo sucesivo las citas de la obra corresponden a esta segunda edición.
- (3) CARRILLO Julio, en *Revista del Derecho Comercial y de las Obligaciones*, año 14, agosto 1981, n° 82, pags. 623/625.
- (4) OLIVERA Julio H. G., op. cit. pag. 42.
- (5) OLIVERA Julio H. G., op. cit. pags.. 18/19.
- (6) MESSINEO Francesco, *Manual de Derecho Civil y Comercial*, tomo IV, Buenos Aires, Ejea, 1971, pág. 433.
- (7) RISOLÍA Marco Aurelio, *Soberanía y crisis del contrato en nuestra legislación civil*, 2ª ed., Buenos Aires, Abeledo-Perrot, 1958, pág. 91.
- (8) BUSTAMANTE ALSINA Jorge, “La autonomía de la voluntad, la fuerza vinculante del contrato y el principio de la buena fe”, en *Academia Nacional de Derecho y Ciencias Sociales de Buenos Aires*, “Contratos. Homenaje a Marco Aurelio Risolía”, Buenos Aires, Abeledo-Perrot, 1997, pág. 41.
- (10) CHAMPAUD Claude, *Le droit des affaires*, 3ª ed., París, P.U.F., 1987.
- (11) FARJAT Gérard, *Pour un droit économique*, París, P.U.F., 2004.
- (12) VOGEL Louis, *Traité de Droit Economique*, París, Law Lex/ Bruylart, 2015/2016.
- (13) MOSSA Lorenzo, *Principios de derecho económico*, Madrid, 1935.
- (14) SANTOS BRIZ Jaime, “Derecho Económico y Derecho Civil”, edit. *Revista de Derecho Privado*, Madrid, 1963.
- (15) OLIVERA Julio H. G., op. cit., pág. 52.
- (16) PAILLUSSEAU Jean, “Fundamentos del derecho de sociedades”, en *Revista del Derecho Comercial y de las Obligaciones*, año 17, junio 1984, pp.381/421.

VII

IN MEMORIAM

PALABRAS DEL ACADÉMICO DOTOR MARCELO URBANO
SALERNO EN EL SEPELIO DEL ACADÉMICO DOCTOR
ALBERTO RODRÍGUEZ GALÁN EL DÍA 27 DE ABRIL DE
2017

He sido distinguido por la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires para honrar la memoria de su digno miembro titular, el doctor Alberto Rodríguez Galán, quien ingresó a esa corporación en el año 1978 a fin de ocupar el sitial Joaquín V. González. Durante su permanencia en la entidad que represento tuvo una activa participación, mediante las comunicaciones realizadas donde volcó su saber erudito, su acrecentada cultura, y la elegancia de un estilo personal. Desempeñó varios cargos en la Mesa Directiva y dirigió los “Anales” con excelencia. Vaya, pues, nuestro reconocimiento a la labor cumplida.

La calidad ética que lo distinguió a lo largo de su vida, fuese en la función pública o en la labor académica, se destaca por los valores que defendió. Damos testimonio de su conducta ejemplar, apreciada por numerosos amigos y colegas, hoy convocados espontáneamente para rendirle este postrer homenaje. Permanecerá en nuestro recuerdo su brillante personalidad, su amable cordialidad y su grata sonrisa. Deseo resaltar también la bondad de su carácter. Era llano en el trato, como fue accesible a los alumnos a quienes impartió sólidas enseñanzas.

Para definir su pensamiento, recordaré su filiación alberdiana, lector infatigable del padre de la Constitución y divulgador de la escuela histórica de raíz romántica. Sobre esa obra edificó sus propias ideas, expuestas en diversas publicaciones que continuaremos compulsando. Gozó del privilegio de poder adecuarlas a la realidad nacional, porque fue un hombre de su tiempo con un fino sentido del presente. Debo agregar que supo coordinar a la ciencia jurídica con la historia patria, de modo que aportó importantes conclusiones en torno al devenir.

Es un momento difícil para su familia, que siempre lo rodeó del cariño que merecía y lo acompañó en sus últimos días. Si existe algún consuelo por su partida a la Casa del Señor, digamos que su existencia espiritual seguirá vigente en nuestros sentimientos.

VIII

DOCUMENTOS

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS DE BUENOS AIRES

MEMORIA DEL AÑO 2017

Señoras y Señores Académicos:

En cumplimiento de las normas estatutarias y legales vigentes, la Mesa Directiva tiene el honor de someter a vuestra consideración la presente memoria, a fin de dar cuenta de las actividades realizadas por la Academia durante su última gestión anual. Se acompaña el balance general, la cuenta de gastos y recursos, más documentos contables y financieros correspondientes al ejercicio anual que concluyó el 31 de diciembre de 2017; asimismo, se adjunta el presupuesto de recursos y gastos relativos al año 2018.

Ha sido un período intenso de diversas actividades. Al cabo de este período auguramos que en lo sucesivo la Academia proseguirá la tarea de esclarecimiento conceptual de cuestiones trascendentes. Esto se realizará coherentemente con la misión explicitada de la Academia, consistente en “promover las actividades científicas en el país en beneficio de sus habitantes y proveer asesoramiento multidisciplinario independiente sobre cuestiones atinentes a las ciencias, la técnica y su filosofía”.

I. Cuerpo Académico

1. Fallecimiento de Académicos

26 de abril, Académico Titular Dr. Alberto Rodríguez Galán

7 de Junio, Académico Titular Dr. Juan H. Tramezzani

3 de julio, Académico Titular Dr. Edgardo J. Cordeu

2. Designaciones

26 de junio, Académico Titular Dr. Federico Sturzenegger

28 de agosto, Académico Correspondiente Argentino Dr. José Daniel Cesano

30 de octubre, Académica Titular Dra. Lilian Concepción del Castillo

30 de octubre, Académico Emérito Dr. Federico M. Pégola

3. Incorporaciones

26 de abril, Académico Correspondiente Argentino Dr. Alejandro Clause, presentación a cargo del Académico Dr. Fausto T. Gratton.

26 de mayo, Académico Titular Dr. Ángel Alonso, presentación a cargo del Académico Dr. Daniel H. Silva.

4 de julio, Académico Correspondiente Argentino Dr. Ricardo N. Alonso, presentación a cargo del Académico Dr. Alberto C. Riccardi.

23 de agosto, Académico Correspondiente en la República Federal del Brasil Prof. Dr. Jorge Augusto De Medeiros Pinheiro, presentación a cargo del Académico Dr. Marcelo Urbano Salerno.

28 de noviembre, Académico Titular Dr. Eduardo A. Crivelli, presentación a cargo del Académico Dr. Fausto T. Gratton.

4. Renuncia

El Dr. Daniel H. Silva presentó su renuncia indeclinable al cargo de Académico Secretario a partir del 14 de diciembre, renuncia que fue considerada en la Sesión Privada Ordinaria del día 18 de diciembre. Se decidió ponerla a votación “ad referendum” de la Asamblea Ordinaria de marzo de 2018. La renuncia fue aceptada por mayoría. En la Asamblea Ordinaria mencionada se procederá al nombramiento de su reemplazante.

II. Actividad académica

1. Gestión institucional

Se celebraron diez sesiones privadas ordinarias, diez reuniones de Mesa Directiva ordinarias y una reunión de Mesa Directiva Extraordinaria, para tratar los asuntos que constan en las actas respectivas. La Asamblea Anual Ordinaria se reunió oportunamente y aprobó la gestión cumplida en el año 2016.

Entre las actividades de mayor significación institucional deben señalarse las siguientes:

2. Labor científica

Número de reuniones científicas realizadas en la Academia durante 2017

I) Ente organizador:

Mesa Directiva	22
Centro de Estudios Filosóficos Eugenio Pucciarelli	20
Instituto de Estudios de Ciencia y Tecnología Amílcar Argüelles	7
Centro Interdisciplinario de Investigaciones Forenses	5

Centro de Estudios del Imaginario	6
Instituto de Derecho Público, Ciencia Política y Sociología	1

II) Tipo de reunión:

Conferencias y Comunicaciones de Académicos	14
Conferencias y comunicaciones de científicos invitados	7
Simposios, jornadas, congresos científicos y homenajes	36
Presentación de libros	4

Además de la intensa labor realizada en el transcurso de este ejercicio, los datos precedentes muestran el avance de la Academia en el cumplimiento de un objetivo básico de su Estatuto: la apertura de la corporación a expresiones calificadas de toda la comunidad científica, lo que contribuye al progreso del país y al bienestar general.

El detalle pormenorizado de cada uno de los actos y restantes actividades científicas de los señores académicos se encuentra, para su consulta, en la Secretaría Administrativa y en versión electrónica en la página web de la Academia. El Anexo I contiene un listado de los temas considerados.

Comunicaciones en Plenario:

2ª Sesión, 24-4-17. Comunicación del Académico Dr. Ángel Alonso titulada “*Polutantes ambientales no convencionales*”.

4ª Sesión, 26-6-17. Comunicación del Académico Presidente Ing. Juan Carlos Ferreri titulada “*Mis anillos favoritos*”.

5ª Sesión, 31-7-17. Comunicación del Académico Dr. Jorge R. Vannosi sobre el tema: “*Las generaciones Ay! Los Millennials*”.

6ª Sesión, 28-8-17. Comunicación del Académico Vicepresidente 1º Dr. Mario J. Solari sobre el tema: “*¿Estamos preparados para la cuarta Revolución Industrial?*”.

7ª Sesión, 25-09-17. Comunicación de la Académica Dra. Damasia Becú de Villalobos sobre el tema: “*Medicina traslacional, y el caso de la edición del genoma con Crispr/Cas9*”.

8ª Sesión, 30-10-17. Comunicación del Académico Dr. Alberto Benegas Lynch (h) sobre el tema: “*La desprotección del proteccionismo. Breve análisis de la economía cerrada*”.

9º Sesión, 27-11-17. Comunicación del Académico Dr. Fausto T. Gratton sobre el tema: “*La Abadía de las Tres Fuentes: historia y leyenda*”.

10º Sesión, 18-12-17. Comunicación del Académico Dr. Marcelo Urbano Salerno sobre el tema: “*Formulación innovadora del contrato en el derecho francés*”.

Conferencias de Académicos

- 26 04 17 - Acto de Incorporación del Académico Correspondiente Dr. Alejandro Clause, quien pronunció una conferencia sobre el tema “*La extraña dinámica y otros trastornos en la convivencia de dos fluidos*”.

El orador fue presentado por el Académico Dr. Fausto T. Gratton.

- 09 05 17 – Conferencia del Académico Correspondiente Dr. Eduardo González Toledo, sobre el tema “*Cerebro y Drogadicción*”. La apertura del acto estuvo a cargo del Vicepresidente 1º Dr. Mario J. Solari.

- 04 07 17 - Acto de Incorporación del Académico Titular Dr. Ángel Alonso, quien pronunció una conferencia sobre el tema “*La epigenética y la alergia: papel de la inmunoterapia específica*”. El orador fue presentado por el Académico Dr. Daniel H. Silva.

- 23 08 17 – Acto de Incorporación del Académico Correspondiente en la República Federal del Brasil Prof. Dr. Jorge Augusto de Medeiros Pinheiro, quien pronunció una conferencia sobre el tema “*“Educación Superior en Mercosur: reflexiones y perspectivas*”. El orador fue presentado por el Académico Dr. Marcelo Urbano Salerno.

- 28 11 17 – Acto de Incorporación del Académico Titular Dr. Eduardo A. Crivelli, quien pronunció una conferencia sobre el tema “*Investigaciones arqueológicas en la cuenca del río Limay*”. El orador fue presentado por el Académico Dr. Fausto T. Gratton.

- 29 11 17 – Centro de Estudios Filosóficos Eugenio Pucciarelli – Conferencia del Académico Correspondiente Extranjero Prof. Dr. Harald Holz (Universidad de Münster) sobre el tema *Erns Jünger: Interpretación filosófica de la imagen espiritual de un escritor controvertido*.

Conferencias organizadas por Mesa Directiva

Miércoles 7 de Junio a las 18 - Conferencia del Prof. Paolo Di Marco, Universidad de Pisa, quien disertó sobre el tema “*Heat transfer and two-phase flow in space - main results of 20 years of experimentation*”. El orador fue presentado por el Académico Presidente.

Miércoles 21 de Junio a las 18 - Conferencia del Prof. Antoine Picon (Harvard University) quien disertó sobre el tema “*Beyond Modernism: Le Corbusier’s Legacy in an Age of Incertitude*”. El orador fue presentado por el Académico Dr. Álvaro González Villalobos

Miércoles 5 de Julio a las 18 - Presentación del libro: “*Derecho Penal Comparado*” del Dr. José Daniel Cesano, miembro titular de la Academia Nacional de Derecho y Ciencias Sociales de Córdoba. El Académico Dr. Marcelo Urbano Salerno se refirió a la obra y a su autor.

Viernes 17 de Noviembre a las 18 - Conferencia de la Dra. Constanza Ceruti sobre: “*Contribuciones antropológicas a estudios de montaña en Argentina y el mundo*”.

Presidió la sesión y presentó a la oradora el Académico Dr. Eduardo A. Crivelli.

3. Publicaciones

La Academia publicó el volumen de *Anales* correspondiente al año 2015.

Además, fueron impresas separatas de las comunicaciones y conferencias pertenecientes a los *Anales* de los años 2015 y 2016.

Se prosiguió con las publicaciones en versión electrónica. Esta serie mantiene el estilo y la numeración de orden de las preexistentes y aplica a Seminarios, Simposios, Ciclos, Jornadas, etc. Su publicación opera mediante la autorización de la Mesa Directiva. Se gestiona para ellas el ISBN y están digitalizadas en la página web de la Academia.

La página web de la Academia fue renovada completamente. Incluye una sección nueva de noticias dedicada a los premios y distinciones otorgados a los académicos.

4. Premios

Se entregó el miércoles 29 de marzo el Premio Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, Medalla Académico Ing. Pedro Vicién 2016, al Dr. Ing. Civil Guillermo Artana. El galardonado fue presentado por el Académico Ing. Luis A. de Vedia. Luego, el Dr. Artana se refirió al tema: “*La Mecánica de Fluidos en Ingeniería Mecánica*”.

Se entregó el Premio Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires 2017, en la categoría de Consagración al Embajador Dr. Rogelio Pfrirter, premio que fue entregado por el Académico Presidente en la Sesión Pública del día 10 de noviembre. En esa ocasión el Académico Dr. Marcelo Urbano Salerno resaltó rasgos de la personalidad del premiado, quien hizo uso de la palabra a fin de agradecer la distinción conferida y trató el tema “*Diplomacia y Paz*”.

Se entregó el Premio Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires 2015, en la categoría de Iniciación al Ing. Mario Balbi y al Sr. Pablo Barbieri. La entrevista estuvo a cargo del Académico Presidente Ing. Juan Carlos Ferreri, conjuntamente con el Académico Dr. Mario J. Solari. El título del trabajo ganador fue “*Enfoque científico del riesgo – Evaluación de tornados en Argentina*”.

5. Jornadas Académicas

El miércoles 16 y jueves 17 de agosto el Comité Académico sobre conservación de Humedales Latinoamericanos dirigido por el Académico Correspondiente Dr. Luis O. Bala realizó un taller sobre “*Estados de conservación, conflictos y gestión*”.

El martes 14 de noviembre se realizó la “*Jornada Jurídica Económica sobre Actualidad Empresaria*”. La apertura y presentación estuvo a cargo del Académico Dr. Marcelo Urbano Salerno. Disertaron los Dres. Héctor José Miguens y Pablo Falabella sobre “*El proceso concursal de reorganización de Estados Unidos. Chapter Eleven del United States Code*” y “*Reestructuraciones supersónicas: La histórica reestructuración de General Motors*” respectivamente.

6. Homenajes

El día martes 22 de marzo se realizó un Acto conjunto de las Academias Nacionales de Ciencias de Buenos Aires, de Ciencias Económicas y de Derecho y Ciencias Sociales en Homenaje al Dr. Julio H. G. Oliveira. Presidió la reunión la Académica Luisa Montuschi, hicieron uso de la palabra los académicos Mariano Gagliardo, Ana María Martirena-Mantel, Marcelo Urbano Salerno, Juan Carlos de Pablo y Omar O. Chisari.

El día Jueves 1º de junio el Centro de Estudios Filosóficos Eugenio Pucciarelli de esta Academia realizó un acto de Homenaje en el que recordó a la Dra. Aída Aisenson Kogan, quien fuera Miembro Honorario del Centro. El Homenaje estuvo a cargo de la Dra. Graciela Maturo, el Dr. Luciano Lutereau y el Director del Centro, Académico Dr. Roberto J. Walton.

7. Reuniones con Presidentes de otras Academias Nacionales y Actividades efectuadas en conjunto

La Academia integró un “Comité Inter-Académico de Educación en Ciencias”, junto con las Academias Nacionales de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de Ciencias (Córdoba), de Ingeniería, de Educación y de Agronomía y Veterinaria. Ese comité preparó un “Proyecto Inter-académico de Educación en Ciencias” basado en la evidencia, mediante un “Plan Estratégico Plurianual”, proyecto que contó con la aprobación de la Mesa Directiva.

Se participó en el VI Encuentro Inter-académico, denominado “Las universidades y la investigación en la Argentina del mañana” y que se realizó el día 31 de octubre en el Aula Magna de la Facultad de Medicina. La Academia estuvo representada por el Académico Presidente, Ing. Juan Carlos Ferreri, quien presentó la ponencia “Aventurar en un contexto impredecible”. En el mes de diciembre se editó el libro “Las Academias se asoman al futuro”, por medio de “La Nación”, ISBN 978-987-4089-24-3,

en el que pueden hallarse los textos de las quince ponencias. Este material se encuentra disponible en la página web de la Academia.

Se participó en el Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Naturales, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, los días 2 y 3 de noviembre de 2017. Para la participación se aceptó la invitación de la Academia Nacional de Ciencias y de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. La Academia fue representada por el Académico Presidente. En una sesión especial se hizo entrega del documento “Proyecto Inter-académico de Educación en Ciencias” ya mencionado anteriormente al Lic. Max Gulmanelli, Secretario de Gestión Educativa del Ministerio de Educación de la Nación.

8. Relaciones de Orden Internacional

No se establecieron nuevas relaciones, manteniéndose las preexistentes.

9. Relaciones con autoridades de Ministerios afines a la Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

9.1 Reunión con la Dirección General de Ciencia y Tecnología (DGCyT) - CABA y acuerdo logrado

Continuando con la relación iniciada en julio, se elaboró un proyecto de acuerdo, que fue tratado en una reunión de Mesa Directiva ampliada, con la participación de la DGCyT de la CABA. El convenio establece un marco de colaboración general y contiene anexos específicos.

Los anexos constituyen las acciones a desarrollar y se han presentado 3 (tres) siendo el primero la digitalización de la bibliografía de relevancia en la ANCBA para su difusión en un portal público; el segundo se referirá a una contribución al diagnóstico y estrategias ante la Cuarta Revolución Industrial 4.0 (RI 4.0) y el tercero, será un plan de visitas de escuelas de Académicos para difundir la ciencia. También se planteó el tema de Radiaciones No Ionizantes y las consultas a efectuar con los organismos pertinentes. Al cierre de esta Memoria aún no se consolidó el convenio.

9.2 Traspaso del ámbito de funcionamiento de la Academia desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva a la órbita del Ministerio de Educación y Deportes

Mediante el Decreto 409/2017 el Poder Ejecutivo Nacional estableció: “ARTÍCULO 1°.-Transfírense del ámbito del MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA a la órbita del MINISTERIO DE EDUCACION Y DEPORTES, las Academias Na-

cionales sujetas al régimen del Decreto-Ley No 4362/55 ratificado por Ley No 14.467, que se detallan en el Anexo (IF-2017-10956929-APN-SSCA#-ME) el cual forma parte integrante del presente Decreto, con sus competencias, unidades dependientes, los bienes que integran su patrimonio, el personal, conservando sus respectivas situaciones de revista, condiciones de empleo y exenciones tributarias oportunamente dispuestas en su beneficio”.

Se consideró que este decreto contenía una ambigüedad referida a los bienes propios de la Academia, que no debían ser sujetos a ningún cambio de titularidad. Se dejó establecida la disconformidad de la Academia y, otorgada la vista del expediente por parte del Ministerio, el expediente fue archivado. Se optó por no continuar con acciones de tipo legal.

9.3 Continuidad de la relación con el Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Se establecieron nuevos contactos para la realización de actividades conjuntas, en gestión al momento de cierre de esta Memoria. Merece destacarse que el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva dio comienzo a las actividades de elaboración del *Plan Argentina Innovadora 2030* en el que se definirán las principales políticas y estrategias en materia de ciencia, tecnología e innovación de nuestro país. En este marco y por invitación, la Academia procedió a designar representantes, uno en calidad de titular y otro de suplente, para formar parte de la *Comisión Asesora para el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CAPLANCYT)*, órgano creado en el marco de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación N° 25.467. La designación recayó en los académicos Dr. Ing. Mario J. Solari y el Dr. Alberto C. Riccardi. La Academia participó de la 1ra reunión de la misma, que se efectuó en la Casa Rosada el 14 de diciembre.

11. Otras actividades

11.1 Invitación de la Gobernación de Tucumán

El presidente fue invitado del 24 al 26 de agosto de 2017 a la provincia de Tucumán a la entrega de un reconocimiento para las Academias Nacionales. Se recibió la medalla al Mérito Académico “Juan B. Alberdi”, que quedó en el acervo de medallas de la Academia.

11.2 Atribución de responsabilidades

La Mesa Directiva decidió designar al Lic. Mariano Javier López Ferrucci como Secretario de Asuntos Institucionales de la Academia. Su

misión, con carácter *ad honorem* pero considerando el reintegro de gastos, permitirá afianzar las relaciones institucionales de la Academia, en particular las de carácter internacional.

La Mesa Directiva decidió la creación de una Comisión para la Gestión de redes sociales de la Academia. La misma tiene como objeto ejecutar la promoción de la actividad académica de manera acorde con las formas actuales de interacción social. Está integrada por la Lic. Karina Líbano (Publicaciones y página web), Prof. Juan Cejas (Apoyo informático), Sra. Edith E. Luna (Comunicación visual) y Lic. Mariano J. López Ferrucci (Relaciones Institucionales y Contenidos). Esta Comisión actuará con la coordinación y bajo la responsabilidad académica del Académico Dr. Daniel H. Silva.

III. Evolución económica y financiera

La gestión administrativa permitió cerrar el ejercicio con superávit, sin desatender las actividades normales de la Corporación.

La Mesa Directiva eleva los estados contables del Ejercicio Económico N° 60 a la Asamblea para la consideración y la aplicación del superávit del ejercicio de \$ 1.111.225,75 compuesto de un Resultado Financiero de \$ 880.749,37, y un superávit operativo de \$ 230.476,38.

IV. Instalaciones

El cuidado y conservación de la sede mereció particular atención, aunque quedaron sin solucionar problemas causados por deficiencias inherentes al edificio. Se procedió a optimizar la utilización del mobiliario y se adquirió nuevo equipamiento informático para la Secretaría Administrativa y la Contable.

En cuanto a la subsede de la calle Arenales 2776, esta se encuentra en condiciones de funcionar regularmente para el dictado de cursos y conferencias. Sin embargo, las peculiaridades del edificio no facilitan su uso habitual y adecuado al efecto.

En ambas sedes se realizaron varios trabajos de mantenimiento para el normal funcionamiento de las instalaciones.

V. Biblioteca

Las publicaciones que ingresaron mediante intercambio y donaciones fueron catalogadas y clasificadas de modo que el acceso a su consulta se encuentra al día, según un ordenamiento preparado al efecto.

VI. Agradecimiento

Constituye un grato deber manifestar nuestro profundo reconocimiento hacia los Señores y Señoras Académicos; ese agradecimiento se hace extensivo a los miembros de otras instituciones científicas nacionales y extranjeras, y a todos aquellos que nos brindaron su cooperación y apoyo en el desempeño de nuestras funciones.

Destacamos la colaboración prestada por el personal administrativo de la Academia, al que hacemos llegar nuestro agradecimiento en las tareas cumplidas.

Del mismo modo agradecemos al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva por las contribuciones que aportaron para nuestro cometido institucional. La continuidad del accionar de la Academia ante el traspaso de ámbito ministerial fue posible gracias a la eficiente disposición del Ministerio de Educación y Deportes y del personal afectado. Llegue a ellos también nuestro agradecimiento.

LA MESA DIRECTIVA

ANEXO I

ACTIVIDADES

DE

CENTROS E INSTITUTOS

*según las memorias presentadas
por los respectivos Directores*

ACTIVIDADES DE LOS CENTROS E INSTITUTOS

Centro de Estudios del Imaginario

Año académico 2017

Director: Académico doctor Hugo Francisco Bauzá

1. Publicaciones

- *Mito, tragedia y poder en la Grecia clásica y sus proyecciones en el mundo contemporáneo* Hugo F. Bauzá (compilador) en prensa ANCB-UBA, Centro de Estudios del Imaginario.

2. Jornadas

- “Aspectos del platonismo” el 2.6.2017, disertaron el Sr. Luis Alfonso y la doctora Victoria Juliá.

- “Modalidades del lenguaje”, disertaron la lic. Carolina Durán y el doctor Edgardo Castro, el 3.7.2017

- “Tragedia, mito y poder en la Grecia clásica y sus proyecciones en el mundo contemporáneo”, en CEI, el 27.10.2017.

3. Conferencias

- Del doctor Francisco José Martín Cabrero (Univ. de Torino) sobre “La literatura como exilio” el 26.9.2017.

- Dra. Graciela C. Sarti (UBA) sobre “Tragedia y política: la transposición en *César debe morir* de los hermanos Taviani” el 27.10.2017.

- Lic. María E. Babino (UBA) sobre “*La Iliada* de César Brie. Un espacio escénico para la articulación entre mito, tragedia y poder en el mundo contemporáneo”, el 27.10.2017.

- Lic. Daniela Oulego (UBA) sobre “Cortázar: el mito de Orfeo y su vínculo con el cine”, el 27.10.2017.

- Doctora María Tena de Matsushita (Global Studies Faculty Doshiba University, Tokio) sobre “Los grandes mitos de la nacionalidad japonesa”, el 1.12.2017.

4. Reuniones de investigación científica

- Se llevaron a cabo nueve reuniones los días viernes con grupos de investigación.

- Trabajo de investigación del Mgr. Pablo Capitani referido a su tesis doctoral en curso bajo la dirección del Dr. Hugo F. Bauzá referida al “*Journal de Delacroix*” (UNSAM).

- Supervisión por parte del Director del CEI de dos becarios CONICET-UNSAM, Licenciados Roberto Mattos y Ariel Vecchio.

Instituto de Estudios de Ciencia y Tecnología Amílcar Argüelles

Año académico 2017

Director: Académico Dr. Fausto T. Gratton

Las secciones del IECyT - AA y sus directores

- *Centro de Antropología y Arqueología*, Dr. Eduardo Crivelli (Académica Emérita Dra. Amalia Sanguinetti de Bórmida con licencia; Académico Emérito Dr. Carlos Valiente Noailles †).

- *Análisis de Riesgo e Integridad Estructural*, Académico Ing. Luis De Vedia y Académico Dr. Ing. Mario Solari.

- *Astrofísica*, Académico Dr. Juan Carlos Forte.

- *Ciencia e Ingeniería Nucleares y Radioprotección*, Académico Ing. Juan Carlos Ferreri.

- *Estudios Internacionales e Integración Científica y Cultural*, Dr. Carlos Regúnaga.

- *Estudios de Transferencia de Calor y Materia* (ECAMAT) Dr. Mauricio Chocron y Académico Ing. Juan Carlos Ferreri.

- *Fluidos y Plasmas*, Académico Dr. Fausto T. Gratton

- *Geociencias*, Académico Dr. Alberto Riccardi.

- *Matemática Aplicada y Estadística*, Académico Dr. Álvaro González Villalobos.

- *Métodos y Aplicaciones de la Física Nuclear*, Dr. Roberto Mercader.

- *Química Biológica*, Académico Dr. Luis Quesada Allué.

- *Química Física*, Dr. Mauricio Chocron.

Ciclos de cultura científica

Coordinados por el director del IECyT-AA y los directores de las secciones.

- *Ciencia y Visión del Mundo*.

- *Ciencia y Desarrollo*.

Actividades 2017

Conferencias y Jornadas del Instituto.

Se realizaron siete sesiones académicas sobre temas de las secciones del IECyT-AA y sus ciclos culturales.

Además, en el curso del año hubo cinco eventos, cuatro sesiones de la Academia y un Encuentro Inter-Académico, en los cuales han disertado miembros del Instituto sobre temas de que interesan al IECyT-AA.

IECyT-AA

Martes 21 de marzo.

Emisión Acústica, un Diálogo con los Materiales

Disertación del Dr. José Ruzzante (UNTREF, UTN/FRD, UNdC, ex-ICES/CNEA). Presentado por el Académico Dr. F T Gratton.

Miércoles 28 de junio

Séptimo encuentro de la sección ECAMAT organizado por el Dr. Mauricio Chocrón, con la colaboración de la Ing. María Cecilia Conti.

Seminario sobre *Radiaciones ionizantes en el mundo en que vivimos.*

Disertante Ing. Carlos Salas. I parte: *Descripción de las radiaciones ionizantes cotidianas en el hogar y en las prácticas médicas.* II Parte: *Las centrales nucleares y el medio ambiente.*

Martes 29 de agosto.

Conferencia de la sección Estudios Internacionales e Integración Científica y Cultural del Instituto.

Gral. Julio Hang (Instituto de Seguridad Internacional y Asuntos Estratégicos - CARI) *El desafío norcoreano en una zona plagada de conflictos territoriales.* Presentó y dialogó con el orador el Dr. C M. Regúnaga, director de la sección.

Lunes 2 de octubre

Octavo seminario de la sección ECAMAT del Instituto.

Conceptos, enfoques y técnicas en el estudio de los microorganismos en sistemas industriales.

Organizado por el Dr. M. Chocrón, con la colaboración de la Ing. MC Conti. Los disertantes fueron:

Dra A F Forte Giacobone *Biocorrosión, donde se unen la Microbiología y la Ciencia de Materiales.*

Dr. O J Opezzo *Aplicaciones de la Fotobiología al Control de Microorganismos en Sistemas Industriales.*

Jueves 12 de octubre

Jornada de la sección Estudios Internacionales e Integración Científica y Cultural del Instituto.

“*Brexit (II parte). A un año del referendun: Consecuencias políticas y económicas*”

Disertaron el Dr. Raúl Ochoa (UBA - UCA - CARI), el Embajador Dr. Alberto L. Daverede (UCA - CARI) y el Dr. Carlos Regúnaga (CEEI - IECyTAA). Presentó los oradores el Académico Dr. F. T. Gratton.

Miércoles 1 de noviembre

Sección Química Biológica – conferencia: *Enfermedad de Alzheimer: certezas, dudas y perspectivas* del Dr. Eduardo Castaño (Fundación Instituto Leloir e IIBBA-CONICET).

Organizó la sesión académica y presentó al orador el Académico Dr. L. Quesada Allué.

Martes 5 de diciembre

Dr. Guillermo Albanesi (UNC - CONICET) *Conodontes y Paleotemperaturas de Ambientes Conjuguados del Océano Iapetus en el Paleozóico Temprano: La Paradoja Continúa.* Sección Geociencias – organización y presentación del Académico Dr A Riccardi.

Otros eventos

Noticia de cinco sesiones académicas en las que han intervenido directores de las secciones del IECyT-AA, sobre temas cultivados por el Instituto.

4 de julio

Conferencia de incorporación del Dr. Ricardo Alonso (Prof. UNSa - Inv.CONICET) como Académico Correspondiente Argentino: *Los yacimientos mundiales de boratos.*

La especialidad del Dr. Ricardo Alonso es la Geología y está radicado en Salta. Candidatura impulsada por el Académico Dr. A. Riccardi, director de la sección *Geociencias* del IECyT-AA, quien presentó al disertante.

17 de noviembre

Conferencia de la ANCBA (organizada por el Presidente Académico Ing. J.C. Ferreri).

Dra. Constanza Ceruti (UNSa - CONICET), *Contribuciones antropológicas a studios de montaña en Argentina y en el mundo* –

Presentación a cargo del Académico Dr. E. Crivelli

27 de noviembre

Comunicación al Plenario Académico del ensayo *La Abadía de las Tres Fuentes de Roma*, por el director del IECyT-AA, Académico Dr. F T Gratton.

31 de octubre

El Académico Ing. Juan Carlos Ferreri (miembro titular del Instituto), elegido para ejercer la presidencia de la Academia en el período 2017 – 2018, ha representado la corporación en otras sedes y encuentros en numerosas ocasiones.

Entre estos (por la importancia del tema para el IECyT-AA) destacamos la presencia del Académico Presidente en el Sexto Encuentro Inter-Académico (Academia Nacional de Medicina), en el cual presentó el ensayo “*Aventurar en un Contexto Impredecible*” (publicación 2017; accesible en el sitio de ANCBA)

28 de noviembre

Acto y conferencia de incorporación del Académico Titular Dr. Eduardo Crivelli: “*Investigaciones arqueológicas en la cuenca del río Limay*”. Presentación por el Académico Dr. F T Gratton.

Centro de estudios Filosóficos Eugenio Pucciarelli

Año académico 2017

Director: Académico doctor Roberto J. Walton

Actos y conferencias

El 1º de junio se recordó en un acto de homenaje a la Dra. Aída Aisenson Kogan, quien fue Miembro Honorario del Centro. Se refirieron a su obra la Dra. Graciela Maturo y el Director del Centro.

Durante el año dictaron conferencias el Prof. Daniel Rossi Nunes Lopes (Universidad de San Pablo), “O problema do argumento hedonista no Protágora de Platão” (10-III); el Prof. Álvaro Peláez (Universidad Autónoma Metropolitana, México), “El contenido no conceptual en la necesidad del esquematismo” (18-III); el Prof. Dr. Christian Krijnen (Universidad Libre de Amsterdam), “Kant’s conception of cosmological freedom and its metaphysical legacy” (25-IV); la Dra. Luisa Paz Rodríguez Suárez (Universidad de Zaragoza), “La aportación de la hermenéutica de la existencia a la psicología” (31-VIII); el Prof. Paulo Licht dos Santos (Universidad Federal de São Carlos), “A Dedução Transcendental dos Conceitos Puros nos ‘Prolegômenos’ e o Idealismo Crítico” (18-IX); el Prof. Pedro Stepanenko (Universidad Nacional Autónoma de México), “Intencionalidad en Kant” (18-IX); y el Académico Correspondiente Extranjero Prof. Dr. Harald Holz (Universidad de Münster), “Ernst Jünger: interpretación filosófica de la imagen espiritual de un escritor controvertido” (29-XI).

El 29 de junio se realizó un acto sobre “Humanismo y utopismo: consideraciones sobre el papel de los filósofos en el ámbito político”. disertaron el Prof. Dr. Carlos Díaz (Universidad Complutense de Madrid, Instituto Emmanuel Mounier) y el Dr. Martín Grassi (Instituto Emmanuel Mounier de Buenos Aires).

El 10 de agosto tuvo lugar la presentación del libro *Horizontes de la filosofía* (Buenos Aires, Astrea, 2017), de Martín Laclau. Participaron Irma E. Aidar, Dante Cracogna, Daniel Leserre y el Director del Centro. El libro *Jean-Luc Marion: límites y posibilidades de de la Filosofía y de la Teología* (Buenos Aires, SB Editorial, 2017), cuyo editor es Jorge Luis Roggero, fue presentado el 5 de septiembre por Ricardo Oscar Díez. Durante el acto se efectuó un homenaje al Prof. Carlos Enrique Restrepo a cargo de Alejandro Peña Arroyave (Universidades de Antioquia y del Salvador). El 13 de diciembre Carlos Hoevel y Jorge Roggero presentaron el libro *La comunidad demorada. Ontología, Teología y Política de la vida en común* (Buenos Aires, Editorial Letra Viva, 2017), de Martín Grassi.

El 16 de noviembre se realizó un acto sobre el tema “Sombras filosóficas en la literatura argentina”. Participaron Blanca Parfait, Ricardo Orzesko y Daniel López Salort.

Sección Fenomenología y Hermenéutica

La Sección, cuya dirección ejerce el Dr. Luis Román Rabanaque, organizó entre el 19 y el 22 de septiembre el XXVIII Encuentro Nacional de Fenomenología y Hermenéutica sobre el tema “La noción de vida”.

En el día inicial del Encuentro, el Director de la Sección recordó a Lester Embree (1938-2017) y el Director del Centro a Jorge Eduardo Rivera Cruchaga (1927-2017). Las conferencias estuvieron a cargo de Ricardo

Díez, “La Vida y su Noción”; Luis Román Rabanaque, “La vida de los sueños: ensayo de una tipología”; Silvia Gabriel, “El trascendentalismo en la hermenéutica de Paul Ricoeur”; Mario Lipsitz, “Un día nunca habré sido’. Una reflexión sobre la significación existencial de la muerte en torno a Heidegger y Henry”; y Ángel Garrido-Maturano, “Un ancla en la nada. Interpretación de la lectura de M. Henry del concepto de angustia en Sören Kierkegaard”.

Presentaron comunicaciones Esteban A. García, “Trascendentalidad y trascendencia en la fenomenología de Merleau-Ponty”; Mariana Larison, “Debates en torno de la noción de institución en ciencias humanas: un acercamiento fenomenológico”; Alicia Pochelú, “La vida perceptiva en términos de expresión según Maurice Merleau-Ponty”; Jesica Buffone, “El hombre en el espejo: un diálogo entre Maurice Merleau-Ponty y Henri Wallon. Sobre la conformación dialéctica del esquema corporal. Historia, entrelazo y sentido en la organización primordial del mundo de la vida”; Juan Dukuen, “Esbozo de una antropología merleaupontyana”; Claudio Cormick, “‘Como la forma de nuestro rostro o el número de nuestros dientes’: ¿pueden nuestras capacidades cognitivas entenderse como un resultado contingente de la evolución biológica”; Horacio Banega, “La vida performativa trascendental: cuestiones alrededor de la *VI Meditación Cartesiana*”; Roberto Emiliano Sesarego Acosta, “La vida de la conciencia según la psicología fenomenológica”; Patricio Perkins, “Καίρος y noción de vida. Una reflexión sobre *Filosofía como ciencia rigurosa* de E. Husserl”; Azul Katz, “Función de la fantasía en la experiencia del otro y en la reconstrucción de la historia”; Andrés Osswald, “Crítica de la razón económica”; Daniel Leserre, “La antropología de Kant en la interpretación actual”; Ana María Bonet de Viola, “Aportes para repensar la regulación de lo vivo-no-humano desde *Laudatio si*”; Federico Ignacio Viola, “La vida y el sentido en el pensamiento de E. Levinas”; Alexis Gross, “¿Hay sentido en el plano de la pre-reflexividad? El problema de la antinomia ‘vida-pensamiento’ en la fenomenología de Alfred Schutz”; Rosana Déborah Mota, “Alfred Schütz y el mundo de la vida: génesis cultural, habitualidad y tipos empíricos”; M. Verónica Aris Zlatar, “Sobre la conceptualización de la ‘vida’ en el campo fenomenológico”; Federico Centurión, “La vida de la experiencia musical: hacia una descripción del objeto de dicha experiencia”; Graciela Maturo, “La cuestión del sujeto poético y el sentido en la poesía argentina actual. Esbozo de un debate entre la poética humanista y la emergencia de una poética objetivante”; Martín Buceta, “La literatura como la verdadera vida”; Mateo Belgrano, “La noción de tierra en ‘El origen de la obra de arte’”; Mario Martín Gómez Pedrido, “Los antecedentes tempranos para una hermenéutica de la vida fáctica”; Alan Patricio Savignano, “El concepto de magia en la primera filosofía de Sartre (1933-

1939)”; Alejandro Rafael Laregina, “El estilo del movimiento como ritmo de la existencia”; Maximiliano Basilio Cladakis, “Vida e intersubjetividad desde la dialéctica existencial de Jan Patočka”; Jorge Nicolás Lucero, “La presencia de Karel H. Mácha en la lectura patočkiana de la Tierra”; Carlos Belvedere, “La vida y la revelación en la fenomenología material de Michel Henry”; Mirta Camblong, “La Vida en la Voluntad de Schopenhauer”; Patricia Ema Knorr, “La maquinaria de la representación: la enfermedad de la vida y la comunidad de vivientes. Una lectura henriana de ‘La invención de Morel’ de Adolfo Bioy Casares”; Susana Otero, “Antecedente histórico y sistemático del uso de la imagen en el conocimiento. Presente hoy en el giro icónico y pictórico”; Pablo Dreizik, “«‘Geist’ und ‘Leben’ in der Philosophie der Gegenwart»” de Ernst Cassirer. Una réplica al vitalismo de Ludwig Klages”; Celia Cabrera, “Elementos evaluativos y cognitivos de la percepción de fenómenos axiológicos y morales en la fenomenología de E. Husserl”; Luis Niel, “La vida, la libertad y los derechos de los Otros. Reflexiones fenomenológicas en torno al problema de los derechos humanos”; Jorge Roggero, “‘Ciencia rigurosa’ y ‘filosofía primera’ en J.-L. Marion”; y Francisco Díez Fischer, “La institución (*Stiftung*) de la vida”.

El XXIX Encuentro Nacional de Fenomenología y Hermenéutica, sobre el tema “Fenómeno, trascendentalidad y donación”, se llevará a cabo en la Academia entre el 18 y el 21 de septiembre de 2018.

Sección Filosofía Medieval

La Sección, dirigida por el Dr. Ricardo O. Díez, realizó entre el 18 y el 21 de abril las XII Jornadas Nacionales de Filosofía Medieval sobre el tema “Edificar la Concordia en el pensamiento medieval”. Dictaron conferencias Ricardo Oscar Díez, “El último don”; Héctor Jorge Padrón, “El deseo errante. Salud-enfermedad en el pensamiento de San Agustín”; Silvia Magnavacca, “Un poliedro del siglo XII: textos sobre la amistad”; y Francisco García Bazán, “Hacia la consolidación medieval de la heresiología católica: Flavio Casiodoro Senador”.

Las Jornadas contaron con los siguientes participantes: María Sara Cafferata, “El Pastor de las Catacumbas”; Eric Bettros Arakelian, “Avatares de la hiperconectividad contemporánea. Aportes de la experiencia de conversión de San Agustín”; Ana Laura Forastieri, “La concepción benedictina de la concordia en Santa Gertrudis de Helfta”; María del Carmen Fernández, “Unidad en la diversidad”; Pedro Santiago Chotsourian, “Literalidad de las reglas, celestialidad de los caracteres, misticismo alfabético y significación de la Cruz. Sustento y engranaje vocal del cuerpo de la Persona de la Palabra que nos conlleva”; Pedro Edmundo Gómez, “‘Como a un niño en brazos de su madre, como a un niño sostengo mi deseo’. La construcción de la concordia con los deseos en algunos pensadores monás-

ticos medievales”; Enrique Corti, “El Medioevo: edificación de la concordia entre un maestro y su discípulo”; Bruno Daniel Alfonzo, “Consideraciones en torno a la naturaleza del amor: Nicolás de Cusa y su respuesta a Sócrates”; Sonia Amamba y Ortega Vera, “El concepto de arte del Cusano en el contexto de la concordia medieval”; Paula Pico Estrada, “La estructura del tratado *De visione dei* de Nicolás de Cusa”; José González Ríos, “El concepto de *concordantia* a la luz del libro como metáfora en el pensamiento de Nicolás de Cusa”; Diego Aguiló, “Un breve análisis personal sobre la caricia”; Andrea María Noel Paul, “El encuentro con Oriente en la filosofía del siglo XV”, Rubén Peretó, “La *apatheia* como concordia consigo mismo en Evagrio Pónico”; Agustín Costa, “La ‘metamorfosis’ de Petrarca”; Marcelo Borelli, “Tensiones entre agustinismo y estoicismo en el *Secretum*: el problema de la *cogitatio mortis*”; Nicolás A. Lázaro, “Paz y concordia. Análisis de la glosa cayetana en S. Th. II-II, q. 29”, Emiliano Javier Cuccia, “Conocimiento, inteligibilidad de lo real y esencia en Tomás de Aquino. Una reconsideración en torno al conocimiento y la ciencia desde sus causas”, Cecilia Giordano, “Querer-no querer; Potencia impotencia: dos binomios para pensar la libertad”; Gerald Cresta, “El bien se dice de muchas maneras: Aristóteles y la doctrina medieval de los trascendentales”; Juan Carlos Alby, “La terapia bautismal contra la rabia según Alcibiades de Apamea”; Cecilia Avenatti de Palumbo, “Hospitalidad y concordia. El tópico medieval del *cubiculum cordis* en la escritura poética de Christophe Lebreton”; Juan Quelas, “¡Oh, violencia del amor! En busca de la otredad perdida. Concordia medieval y violencia contemporánea: de Ricardo de San Víctor a Byung-Chul Han”; Pablo Rojas Olmedo, “La controversia por el *duo ultima* en *De reprobatione Monarchie composite a Dante* de Guido Vernani”; Silvana Filippi, “Concordia de Filosofía y Religión en el pensamiento medieval”; Luisa Ripa, “La construcción de la concordia entre la paz y la justicia”; Francisco Bastitta Harriet, “El fundamento de la *concordia philosophorum*: Giovanni Pico y sus fuentes patristicas”; y Marcela Croce, “Misión de concordia en la *Oratio* de Pico de la Mirandola”.

Las XIII Jornadas Nacionales de Filosofía Medieval se realizarán en la Academia entre el 17 y el 20 de abril de 2018.

Sección Filosofía e Historia de las Religiones

El 4 y 5 de octubre se realizaron las Octavas Séptimas Jornadas de la Sección que dirige el Dr. Francisco García Bazán. El tema fue “La numerología y lo sagrado II”, y leyeron comunicaciones Juan Carlos Alby, “La cristología aritmética de los valentinianos”; Francisco García Bazán, “De nuevo sobre Plotino y el número (*arithmós*)”; Leandro Pinkler, “La aritmología y los símbolos de la ciencia sagrada (en la organización del pensamiento de René Guénon)”; Marta Alesso, “El *Sabbat* y la sacralidad

del número siete”; Juan B. García Bazán, “La profundidad-*bathos* y su trasfondo pitagorizante en Filón de Alejandría y los *Oráculos Caldeos*”; y Mariano Bonanno, “La dualidad del componente femenino en dos discursos religiosos: las fuentes cosmogónicas y los espacios de justificación / aniquilación en la literatura funeraria del Reino Nuevo egipcio”.

Las Novenas Jornadas de la Sección se realizarán en la Academia entre el 3 y 5 de octubre de 2018.

Sección Dialógica – Estudios sobre la Filosofía de Hegel

La Sección, que se encuentra bajo la dirección del Dr. Alberto Damiani, organizó el 18 y 19 de octubre el X Simposio de Dialógica sobre el tema “La teoría de la subjetividad en Hegel. Variaciones de la *Subjektivität* en el sistema hegeliano y en el Idealismo alemán”. Participaron Ileana Beade (UNR/CONICET), “Consideraciones acerca de la noción dignidad humana en el marco de la teoría kantiana de la subjetividad moral”; Martín Arias- Albisu (CONICET), “¿Por qué la psicología empírica no es una ciencia? Una lectura del ‘Prólogo’ a los ‘Primeros principios metafísicos de la ciencia de la naturaleza’ de Kant”; Mario Martín Gómez Pedrido, “La subjetivación de Dios en la genealogía del tiempo eterno en Schelling”; Eduardo Assalone (UNMdP/CONICET), “La subjetividad en el marco de la filosofía de la naturaleza de Hegel”; Andrés Jiménez Colodrero (UBA/CIF), “Lógica y política en la teoría de la subjetividad de Hegel”; Héctor Arrese Igor (UNLP/CONICET), “Estado, nación y moralidad en el Fichte de Berlín”; Luciano Córscico (UNR/UNLa), “Autoconciencia e intersubjetividad en la filosofía de J.G. Fichte”; Virginia López Domínguez, “Dialógica versus dialéctica: las relaciones intersubjetivas en Fichte y Hegel”; Alejandro Murua (UNGS), “Tras la caída de las máscaras: apuntes sobre el paso de la sustancia al sujeto en la *Kunst-Religion* de la *Fenomenología del Espíritu*”; Javier Gulín (ISP Joaquín V. González, “Aportes para el tratamiento de la *Wirklichkeit* en la *Fenomenología del Espíritu*”; Alejandro Pulca Viltz (UBA), “Acerca de la irrupción del principio de la particularidad en la Grecia antigua”; Hugo Figueredo Núñez (CONICET/UNGS/UBA), “Reflexiones en torno a la nada de la conciencia en la *Fenomenología del Espíritu*”; Leonardo Abramovich (CONICET/UNSAM), “Y el Lógos se hizo carne: apuntes sobre la crítica de Schiller a Kant y su influencia en la teoría hegeliana de la subjetividad”; Miguel Herszenbaum (CONICET/UBA), “Una lectura de la Lógica desde la ‘Doctrina del concepto’”; Adriana Fernández Vecchi (UNLa/UBA), “*Sichtliche Gesinnung*: El modo subjetivo del Espíritu Objetivo” y Ricardo Espinoza Lolas (PUCV, Chile), “La matriz lógica de Hegel presente en la Teoría crítica actual”.

El viernes 19 se recordó a Julio de Zan (1940-2017), quien fue Miembro Titular del Centro de Estudios Filosóficos y Director de la Sección Dialógica.

Sección Antropología Filosófica

La Sección, dirigida por la Dra. Mariana Larison, organizó el 8 y 9 de noviembre, las Segundas Jornadas de Fenomenología de la Institución sobre el tema “Vicisitudes del tiempo, variaciones de la vida: aportes para una fenomenología de la institución”. El profesor David Morris (Concordia University, Canadá) pronunció una conferencia sobre el tema “Movement and Development: On the Difference between Being and Determinate Being”. Asimismo leyeron sus contribuciones Cintia Mariscal, “Institución y no-institución. Límites y posibilidades del fracaso de la institución para el despliegue de la historia personal”; Jesica Buffone, “El dibujo infantil como representación del tiempo vivido. Merleau-Ponty y Piaget en la comprensión de la temporalidad”; Ariela Battán Horenstein, “Percepción y alucinación como modalidades de la adhesión antepredicativa del mundo”; Silvana de Sousa Ramos, “Merleau-Ponty, institución y subjetividad”, Mariana Larison, “Institución, temporalidad y vida”; Luis Rabanaque, “Vida, temporalidad e historicidad”; Martín Buceta, “Las ideas sensibles: el quiasmo entre lo visible y lo invisible”; Claudio Cormick, “La noción de institución y el problema de la mismidad de los objetos en el discurso científico”; Maximiliano Cladakis, “La historia como institución: temporalidad y teleología”; Esteban García, “Claves de las lecturas merleau-pontianas del corpus bergsonian”; y Francisco Díez, “Antecedentes de los primeros usos de *Stiftung* en Husserl”.

El jueves 9 se llevó a cabo un workshop en torno del texto del Prof. Morris: “Existent Generality. Deep Temporality and Being as Creativity in Merleau-Ponty”.

International Workshop “Science and the Philosophies of God”

Tuvo lugar el 19 de mayo y participaron Roberto Walton (ANCBA), “Phenomenology between Rigorous Science and Religious Experience”; Benedikt Göcke (Emmy Noether Research Group, Ruhr-Universität Bochum), “A Scientific Theology? Problems and Prospects for Confessional Theology”; Martín Grassi (CEF), “Autarchy and Triadic Constitution of Living Beings. The Bio-Theological Meaning of Pneuma”; Ruben Schneider (Emmy Noether Research Group, Ruhr-Universität Bochum), “Absolute Idealism and the Difficult Relation between Metaphysics and Theology”; e Ignacio Silva (Ian Ramsey Centre for Science and Religion, University of Oxford), “Contemporary Science, Contingency and Divine Providence”.

El evento tuvo el apoyo del Emmy Noether Research Group en la Ruhr-Universität Bochum y del Ian Ramsey Centre for Science and Religion en la Universidad de Oxford.

Primer Simposio Internacional Gabriel Marcel

Se realizó el 17 de julio y fue organizado por el Dr. Martín Grassi. Participaron Douglas Geivett (Biola University), “Some Reflections on Gabriel Marcel’s approach to the problema of evil”; Martín Grassi (CEF/ CONICET), “Forgiveness: a different and differing memory”; Jorge Roggero (UBA), “Revelation and aletheia. The philosophical appropriation of theological ideas in Jean-Luc Marion”; y Brendan Sweetman (Rockhurst University / Presidente de la Gabriel Marcel Society), “Reason and subjectivity in Gabriel Marcel”.

Primeras Jornadas de Filosofía Antigua

Bajo la Dirección de la Dra. Claudia T. Mársico, las Jornadas se realizaron el 19 y 20 de julio. Las conferencias estuvieron a cargo de Graciela Marcos, “Autorrefutación y cancelación de hipótesis en *Teeteto* y *Sofista*”; y Fabián Mié, “Materia simultánea e hilemorfismo fuerte: los pensamientos impuros de Aristóteles sobre la sustancia sensible en *Metafísica Z 10-11*”.

Presentaron comunicaciones: Esteban Bieda, “Acerca de la importancia del griego filosófico para el estudio de la filosofía antigua”; Lucas Soares, “Presentificaciones modernas y contemporáneas de la filosofía griega”; Florencia Zayas, “Autarquía, autonomía y el problema del federalismo en Aristóteles”; María Elena Díaz, “Movimiento y tiempo en la crítica aristotélica a la paradoja zenoniana del estadio”; Manuel Berrón, “La doctrina de las causas en *Poética* de Aristóteles”; Marisa Divenosa, “Sexto Empírico en los límites del escepticismo”; Daniel Perrone, “Kantismo y helenismo: el desplazamiento conceptual de la noción de analogía”; Santiago Chame, “Ontología y lenguaje en el pensamiento de Antístenes: la crítica a la predicación atributiva”; Carlos Martín, “La concepción del número de Eudoxo”; Claudia Mársico, “Filosofía Antigua: estudios diacrónicos e interepocales”; Valeria Sonna, “Las críticas de Gilles Deleuze a la epistemología platónica”; y Rodrigo Illarraga, “Un acceso a la filosofía política de Jenofonte: el proemio de *Ciropedia*”.

Las Jornadas constituyen un primer paso para la constitución de la Sección Filosofía Antigua. Esta Sección participará en la organización de la Conferencia Socrática IV que se realizará en Buenos Aires entre el 13 y 16 de noviembre de 2018 y tendrá lugar en parte en la Academia.

VII Jornadas “Peirce en Argentina”

Se realizaron el 24 y 25 de agosto con la coordinación de Catalina Hynes (Universidad Nacional de Tucumán) y Jaime Nubiola (Universidad de Navarra). La conferencia inaugural estuvo a cargo de Susan Haak (University of Miami), “De la cadena al cable: la teoría de la investigación de Peirce a través de sus metáforas”. Hubo ponencias invitadas a cargo de Sara Barrena (Grupo de Estudios Peirceanos), “Origen y alcance de las ideas estéticas de Peirce: el arte en la América del siglo XIX”; Rosa Mayorga (Miami Dade College), “‘Pensando en las Musarañas’ con Peirce”; Julián Trujillo (Universidad del Valle), “El principio lógico del pragmatismo”; e Ivo Ibri (PUC-SP), “El crepúsculo de la realidad en los modos peirceanos de fijación de las creencias: el juego entre los interpretantes emocionales y lógicos”.

Presentaron comunicaciones: Alexandre Augusto Ferraz (UNICAMP, Brasil), “Peirce’s Concept of Information”; Carlos A. Garzón (Universidad de Antioquia), “Assertions in Contexts and Degrees of Justification. (A Peirceist Approach)”; Alejandro Ramírez Figueroa (Universidad de Chile), “El *sinequismo* y la justificación cognitiva de la deducción”; José Higuera (Universidad de Oporto), “*Cosmogonic Philosophy*: una teoría general del *chaos*”; Pedro Agudelo (Universidad de Antioquia): “El presente pasado. Ideas e iconos”; Gustavo Agüero, Juan Sahaerra y Daniel Gorra (UNC, UNSL, IDH-CONICET); “Peirce y una intervención posible en el debate sobre el carácter del contenido empírico”; Dany Mauricio González Parra (Universidad del Valle), “Verdad y realidad en Charles S. Peirce antes del pragmatismo”; Edgar Sandoval (Universidad Autónoma de la Ciudad de México), “Lenguaje y comunicación en Peirce y Apel”; Lorena Ham (Universidad Nacional de Colombia), “La noción de *tiempo* en Peirce”; Jaime Nubiola (Universidad de Navarra), “Escribiendo en un vapor transatlántico: *Cómo esclarecer nuestras ideas*”; Sandra Visokolskis y Gonzalo Carrión (UNC, UNVM, CONICET), “Saltos cognitivos: asociaciones y abducción en Peirce”; Oscar Zelis y Gabriel Pulice (Grupo Investigación en Psicoanálisis), “En los límites del lenguaje: Algunas relaciones entre la *mostración* en Wittgenstein, la iconicidad en Peirce y el valor clínico de ‘lo que no se puede decir’ en psicoanálisis”; Raquel Sastre (UBA), “Semiótica aplicada a las investigaciones en administración: el método MAIA”; María Alejandra C. Madi (Centro de Estudios de Pragmatismo, PUC-SP), “Realismo e indeterminismo: un enfoque semiótico pragmático de las relaciones económicas”; Martín Acebal (UNL, UNTREF), “Un proceso semiótico para tres retóricas”; Cristina Voto (UBA, UNTREF), “Apuntes para una semiótica de los productos audiovisuales: indicialidad y conexión”; Alessandro Ballabio (Universidad Pedagógica Nacional, Universidad de Brasilia), “Experiencia y creatividad en Peirce”; Stefan Palma (Chile),

“El currículo: signo mediador entre docentes y estudiantes. Una propuesta científica, altruista y agapística de la acción pedagógica inspirada en la obra de C. S. Peirce”; Vladimir Sánchez Riaño (Universidad Jorge Tadeo Lozano), “Semiótica publicitaria: aproximación a la estructura narrativa de la publicidad desde algunos elementos filosóficos del pragmatismo peirceano”; y Evelyn Vargas (UNLP), “La imaginación al poder: Peirce y el escepticismo normativo”.

Durante las Jornadas se presentó el libro *Charles S. Peirce. Ciencia, filosofía y verdad* (San Miguel de Tucumán, La Monteagudo, 2016), editado por Catalina Hynes y Jaime Nubiola. Se efectuó un Coloquio de clausura sobre “Perspectivas futuras para el estudio de Charles S. Peirce”, en el que participaron Susan Haack, Ivo Ibri, Javier Legris, Rosa María Mayorga y Julián Trujillo con la moderación de Jaime Nubiola. Las Jornadas contaron con el apoyo de la Fundación Kenisur y el Grupo de Estudios Peirceanos de la Universidad de Navarra.

Centro de Estudios Filosóficos Eugenio Pucciarelli Programa de actividades previstas para el año 2018

5 de abril	Conferencia
17 a 20 de abril	XIII Jornadas Nacionales de Filosofía Medieval: “Edificar la Concordia en el pensamiento medieval”.
3 de mayo	Conferencia
7 de junio	Conferencia
18 y 19 de junio	II Jornadas Internacionales Jean-Luc Marion “El fenómeno saturado. Doctrina y casuística”.
28 de junio	Conferencia del Prof. Yu Chung-chi (Universidad Sun Yat-sen, Taiwan)
2 de agosto	Conferencia
6 de septiembre	Conferencia
18 a 21 de septiembre	XXIX Encuentro Nacional de Fenomenología y Hermenéutica “Fenómeno, trascendentalidad y donación”.
25 de septiembre	Jornada de Homenaje al Antiguo Académico de Número Dr. Víctor Massuh sobre el tema “Utopía, apocalipsis y milenarismo”
3 a 5 de octubre	IX Jornadas de Filosofía e Historia de las Religiones

8 y 9 de octubre	Conferencia del Prof. Dan Zahavi (Universidad de Copenhague, Director del Center for Subjectivity Research)
16 de octubre	Conferencia del Prof. Dan Zahavi
25 de octubre	Conferencia del Dr. Daniel A. Di Liscia (Ludwig-Maximilians- Universität München – Munich Center for Mathematical Philosophy – Calculatores Project)
1º de noviembre	Conferencia
13-16 de noviembre	Conferencia Socratica IV
6 de diciembre	Conferencia

**Centro Interdisciplinario de Investigaciones Forenses
Año académico 2017
Director: Académico doctor Mariano N. Castex**

Informe anual

En cumplimiento de disposiciones reglamentarias vigentes, elevamos el informe de actividades del CIDIF, correspondiente al año 2017, período en el cual se continuó cumpliendo con los objetivos de docencia e investigación determinados en el programa anual, bajo la dirección del académico titular Prof. Dr. Mariano N. Castex en calidad de director, y del Prof. Daniel H. Silva, como académico co-director. Actuó además, en su carácter de académico asesor, el Prof. Dr. Víctor Poggi, ex Decano del Cuerpo Médico Forense de la Justicia Nacional y Federal. El listado de autoridades del CIDIF y miembros investigadores y consultores del mismo obran en anexo agregado al presente informe.

Los académicos Dres. Antonio. Bruno, Juan H. Tramezzani (hasta su fallecimiento) y M. A. Materazzi, continuaron prestando sus invaluable servicios al centro, como integrantes del consejo asesor académico del CIDIF.

A lo largo del año, como ha acaecido en ejercicios anteriores, los integrantes del CIDIF caracterizaron su actuar con un destacado esfuerzo y entusiasmo manifestado tanto en las reuniones y disertaciones organizadas en la sede de la Avenida Alvear, de las cuales la Academia Nacional informa por separado, como con aquellas realizadas en el interior del país,

en conjunto con otras instituciones académicas, entre ellas la Asociación Argentina de Psiquiatras (AAP) y APSA, así como en la continuidad en las tareas de investigación científica, habiéndose continuado dentro del ámbito del CIDIF, las líneas de investigación orientadas principalmente en tres ejes a saber: las bases neuropsicológicas en el ámbito del Derecho Penal, la problemática de la violencia y el género así como el análisis crítico del sistema de salud penitenciario.

A modo de esquema podemos dividir la actividad en las labores que a continuación se detallan:

1. Labor académico-docente

En primer término cabe referirse a la colaboración prestada por integrantes del CIDIF y como tales, a las actividades docentes desarrolladas por su director en el ámbito de la UBAy en lo que hace a los cursos que organiza la página www.forenselatina y/o www.forenselatina.com. A lo largo del año y prosiguiendo con los esfuerzos de años anteriores, se otorgó prioridad no solamente a la temática de las causas de no culpabilidad o culpabilidad disminuida en los cuadros severos de psicopatología, sino también, a las novedosas problemáticas que surgen de la aplicación de las Neurociencias y de la Teoría de la mente, Neuroimágenes en el ámbito pericial civil y penal especialmente las referidas *género y violencia*, sexualidad en medio carcelario y problemática socio-sanitaria de las Enfermedades de Transmisión sexual y al HIV en privados de la libertad.

Por otra parte se abordó la problemática de la *Inimputabilidad de los menores y del cambio de paradigma respecto al rol de la justicia en relación con aquellos*.

Asimismo, el CIDIF, ya a través de sus directivos o de sus consultores, participó activamente en numerosos encuentros científicos nacionales, manteniéndose la costumbre instaurada desde el año anterior de realizar sesiones de comunicaciones una vez al mes en conjunto con el Colegio de Peritos Médicos Legistas de la Capital Federal. En tal sentido, el CIDIF participó a través de sus miembros en los dictados de post grado en UBA, a cargo del Prof. Castex y en la Universidad de la Atlántida (Dolores Pcia. de Bs.As.), en Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES), en el Instituto Universitario de la Policía Federal Argentina y en el Instituto Superior de Seguridad Pública en, a cargo del Mgt Mercurio,com también en la Universidad Católica Argentina, Universidad del Tucumán, Centro de Capacitación Dr. Gorostiaga del Poder Judicial de Santiago del Estero, actividades a cargo del Acad. Dr. Daniel H. Silva.

A su vez, los miembros del CIDIF fueron invitados como docentes en diferentes cursos de post grados, participando los Acads Dres Castex y Silva y el Mgt Mercurio. .

Se ha continuado con los seminarios y disertaciones en la sede de la ANCBA, los primeros martes de cada mes, participaron distinguidos profesionales, sobre temáticas específicas al quehacer forense y pericial.

He aquí la nómina de conferencias realizadas en el CIDIF:

Marzo

Miércoles 15 a las 17:30 - Conferencia de la Dra. María Alejandra Álvarez sobre: “Edad de responsabilidad penal. Debates en torno al proyecto de Régimen Penal Juvenil”. El orador fue presentado por el Académico Dr. Daniel H. Silva.

Abril

Martes 11 a las 17:30 – Conferencia del Dr. Guillermo Jemar y la Lic. Mariana Salech sobre: “Construcción de la auto percepción de género en personas transgénero”. Los oradores fueron presentados por el Académico Dr. Daniel H. Silva.

Agosto

Miércoles 9 las 17:30 – Conferencia del Dr. Oscar Lossetti sobre: “Actualización en la evaluación del intervalo post-mortem (I.P.M.)”. El orador fue presentado por el Académico Dr. Daniel H. Silva.

Septiembre

Miércoles 13 a las 17:30 – Conferencia del Dr. Martín Mazzoglio y Nabar sobre: “Pedofilia: aspectos clínicos forenses y neuroimágenes”. El orador fue presentado por el Académico Dr. Daniel H. Silva.

Octubre

Miércoles 11 a las 17:30 – Conferencia del Dr. Daniel Adolfo Valenti sobre: “Determinación del riesgo médico legal de la Historia Clínica mediante la aplicación de un score”. El orador fue presentado por el Académico Dr. Daniel H. Silva.

2. Labor académico investigativa. Programas de investigación

Las líneas de investigación durante el período 2017 se orientaron a continuar el análisis del el impacto del nuevo Código Civil y Comercial en las actividades asistenciales sanitarias, como así también en el ámbito de la autonomía y capacidad civil, en el ámbito de las neurociencias y el

derecho penal, en la evaluación del riesgo y peligrosidad en los peritajes psiquiátricos y los aportes de las neuroimágenes en el ámbito forense y el Neuroderecho. Es de destacar la labor investigativa dirigida por el Prof. Castex y colaboradores en relación con el testimonio en niños y sus implicancias psicotraumáticas. No puede soslayarse las actividades de investigación del Dr. Mazzoglio y Nabar, en relación con la problemática de “*Aspectos Neurobiológicos de la Pedofilia*”.

3. Servicio de asesoramiento a la Justicia y Labor de extensión académica

Se ha continuado con este servicio que en años anteriores implicaba para el CIDIF responder a diversos requerimientos tanto de la Justicia Federal, como de la Nacional, como de la perteneciente a diversas provincias, asesorando en temáticas precisas, ya directamente a los magistrados, ya prestando apoyo a las tareas de fiscalías y/o defensorías oficiales, todo lo cual se hizo posible en la medida en que se contó con la colaboración desinteresada de sus integrantes, quienes cumplían sus tareas *ad honorem*. Así, cuando magistrados solicitan al director del CIDIF, un asesoramiento en alguna temática vinculada a la especialidad del CIDIF, este se ha brindado en forma desinteresada, señalándose de modo específico que la opinión vertida no implica pronunciamiento académico alguno, si no que corre bajo la exclusiva responsabilidad del director en turno junto con los colaboradores que le asesoran. Honra al CIDIF por cierto, que de continuo se recurra a sus miembros en procura de una ayuda jerarquizada.

También, a lo largo del ejercicio, el CIDIF, a través de alguno de sus miembros, prosiguió con tareas de asesoramiento a entidades oficiales en temáticas de trascendencia. De modo especial se prosiguió centrando la tarea en el análisis de la capacidad para estar en juicio de gerontes. En este campo debe destacarse la publicación del equipo dirigido por Castex, sobre los niveles de comprensión de la naturaleza del proceso judicial y su relación con los cuadros de deterioro cognitivo y en portadores de patología sistémica de importancia.

Durante el transcurso del año, participaron activamente en las tareas propias del centro, además de los miembros de la Junta Asesora, el *Secretario General*, el Dr. Ezequiel Mercurio, y como *Coordinador de Investigaciones*, el Dr. Francisco I. Castex (abogado e integrante del equipo docente de la cátedra de Derecho Penal, como Profesor Adjunto, U.B.A.). También colaboraron los Profesores Oscar Lossetti, Raúl O. Torre y Roberto Glorio, y los Dres. Martín Mazzoglio y Nabar, Guillermo Jemar, Daniel Valenti, María A. Alvarez y la Lic. Mariana Salech, con la coordinación de los Dres. Mercurio y Silva.

4. Sesiones de comunicaciones

Se ha continuado con las comunicaciones por parte de miembros del CIDIF e invitados especiales. Los trabajos comunicados que se ajusten a las normas de confección vigentes y resultaren aprobados por las secciones pertinentes, serán publicados en el número anual que edita este centro. Se encuentra en edición para la red informática un nuevo número de publicaciones del CIDIF, en la serie “Centros de la Academia”. En el mismo se encuentran varios trabajos presentados y debatidos en el seno del CIDIF.

5. Tareas de extensión para no profesionales en materias que hacen al quehacer del CIDIF

Como se viniera haciendo en ejercicios previos, se continuó procurando brindar a través de un apoyo en lenguaje accesible y educativo dirigido a diversos medios de comunicación social y a destacados profesionales actuantes en los mismos, una permanente ilustración y esclarecimiento en torno a las complejas y variadas temáticas conexas con el quehacer del CIDIF, tales como **la capacidad para estar en juicio, patologías en personas con de la privación legal de libertad, el género y aspectos actuales de sexología**, las diversas formas de **violencia**, **la pena de muerte**, **la imputabilidad en los menores**, **el sistema carcelario y sus falencias**, y las limitaciones existentes en el campo **pericial médico legal, psiquiátrico y psicológico legal, y criminalístico** en casos puntuales de elevado interés.

6. CIDIF en la WEB: Forenselatina.com

El CIDIF continuó, en el transcurso del año con su presencia en INTERNET en el espacio cedido gentilmente en *Forenseargentina.com / Forenselatina.com.*, efectuando además sus publicaciones a través de la revista electrónica www.forenselatina.com, medio independiente especializado en medicina legal y psicopsiquiatría.

Los esfuerzos realizados por los integrantes del CIDIF en su ámbito de trabajo, se reflejan especialmente en la referida revista electrónica, primera en su género en el subcontinente americano de habla hispana, estando ya en su decimotercer número, atendiendo en forma permanente a un interesante número de consultas mensuales procedentes tanto del país como del resto del mundo. Dirigen esta edición los Lic. Mariano R. Castex y Leo Setton, apoyados por el elenco profesional que adhiere y/o participa en las tareas del CIDIF.

7. Archivo de actuaciones forenses

El Lic. Mariano R. Castex continúa organizando el archivo del CIDIF en donde se está integrando además toda la actuación como perito del Prof. Mariano N. Castex (1995- 2014) estimándose hacerla pública y a disposición de los estudiosos que satisfagan los requerimientos para el acceso a los mismos, a mediados del año 2017.

Académicos Profs. Dres. Mariano N. Castex y Daniel H. Silva
29 de diciembre de 2017

ANEXO II

ACTIVIDADES

DE

ACADÉMICOS TITULARES

*Según los informes proporcionados
a solicitud de la Mesa Directiva*

ACTIVIDADES DE LOS ACADÉMICOS

Dr. Ángel Alonso

- Profesor Emérito de la UBA, a cargo de II° Cátedra de Microbiología de la Facultad de Medicina (UBA).
- Médico Consultor Honorario de la División Alergia e Inmunología del Hospital de Clínicas (UBA).
- Director de la Carrera de Médicos Especialistas en Alergia e Inmunología-Unidad Académica del Hospital de Clínicas-UBA, desde 1990 hasta la fecha.
- Presidente de la Junta Directiva de la Sociedad Científica Argentina (2017-2018). (SCA).
- Vocal Titular de la Comisión Directiva de la Asociación Química Argentina (AQA).
- Director de la Revista Anales de la Sociedad Científica Argentina. (SCA).
- Director de la Revista de la Asociación Médica Argentina (AMA).
- Miembro del Comité Editorial de la Revista de la Asociación Química Argentina. (AQA).
- Miembro de la Comisión de Doctorado (III) de la Facultad de Medicina y de la de Maestría en Investigación Médica (UBA-CONEAU).

Publicaciones

- Alonso A., Rodríguez S.R., Mouchián K., Albónico J.F., Battista S.M.: “Immunochemical and Immunopathological actions of the fungus *Bipolaris australiensis* in animals and in human beings”, Anales de la SCA, 2017; 257 (1): 5-16.
- Alonso A., Rodríguez S.R., Mouchián K., Albónico J.F., Rosetti F.: “Immediate type and delayed-type skin testing with a *Helicobacter pylori* extract in atopic and non-atopic patients”, Anales de la SCA, 2017; 257 (1): 17-20.
- Battista S.M., Pomilio A.B., Alonso A.: “Inmunopatología del hongo *Bipolaris australiensis*”.-XVII Jornadas Argentinas de Microbiología y Jornadas Bioquímicas del Sur Argentino- Asociación Argentina de Microbiología.- Bahía Blanca-2017.

- Rodríguez R.M., Irañeta S.G., Duschak V., Alonso A.: “Successful immunotherapy with a whole body extract of the ant of the genus *Pseudomyrmex* “. EACII Congress. Helsinki. Finland. 2017.

- Conferencia de Incorporación a la ANCBA, sobre “Epigenética y alergia: papel de la inmunoterapia específica”, el 26 de mayo de 2017.

Recursos Humanos

- Consejero de Tesis del Tesista: Enrique A. Podaza sobre “Patogénesis de la leucemia linfática crónica: papel de los neutrófilos en la iniciación y progresión de la leucemia”.

- Consejero de Tesis del Tesista: Guillermo Maglione sobre “Efecto crónico del material particulado aéreo de la CABA sobre la salud: efectos in vivo e in vitro”.

- Consejero de Tesis de la Tesista: Adriana Echazú sobre “Geohelminthiasis: análisis epidemiológico y evaluación del impacto de un plan de desparasitación comunitaria en el noroeste de Salta”.

- Consejero de la Tesista: Stella Maris Battista sobre “Los ciclopeptidos en los venenos de *Amanita phalloides*, serpientes y abejas”.

Premios y Jurados

a) Premio Julio A. Cruciani 2017, de la Asociación Médica Argentina, por el trabajo: “Las cucarachas y la alergia: 40 años de investigación”.

b) Jurado del Premio A. Buzzi 2017, de la Asociación Médica Argentina.

Dr. Hugo F. Bauzá

Tareas docentes y de investigación

- Durante el año académico 2017, en su condición de Profesor consulto titular, dictado de su cátedra en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.

- Profesor titular contratado en la Escuela de Humanidades (UNSAM).

- Como Miembro de la carrera del Investigador Científico del CONICET (investigador jubilado *ad honorem*) continúa su investigación sobre “Memoria: la mnemotecnica desde la Antigüedad a nuestros días”.

- Dirige en la Facultad de Filosofía y Letras el Proyecto UBACyT F/040 del que participan cinco investigadores.

- Co-dirige con la doctora. María Gabriela Rebok el proyecto PIP-CONICET 2013-2015 sobre “Memoria / Olvido”, fecha de finalización abril de 2018.

Publicaciones

Libros:

- *El suicidio en la tradición occidental*, en prensa, México-Buenos Aires,, Fondo de Cultura Económica fecha estimada de publicación mayo 2018.

- Traducción al alemán de su obra: *Virgilio. Memorias del Poeta*, con el título *Vergil. Erinnerungen des Dichters aus seinem Geist* (Berlin – Bochum, Europäischer Universitätsverlag, 2017, 260 pp).

Artículos

- “Mito, tragedia y poder”, en prensa a través subsidio de investigación de la UBA.

- “Augusto y la consolidación del poder”, en prensa Univ. Católica de Valparaíso.

Congresos y eventos científicos en que participó

- Participó de la XXVII Semana de Estudios Romanos (Univ. Católica de Valparaíso) sobre “Augusto y la consolidación del poder”, 8 nov. 2017.

Becarios, adscriptos y dirección de tesis

- Dirige en la actualidad al doctorando Mgr. Antonio Capani (Universidad Nacional de San Martín).

- Co-dirige a los becarios CONICET – UNSAM Lic. Ariel Vecchio sobre “El lógos en la filosofía griega” y al Lic. Roberto Mattas sobre “El epicureísmo en la obra de Lucrecio”.

Cargos

- Vicepresidente del *Centre International de la Latinité “Léopold S. Senghor”* en la reunión convocada para tal fin en la Universidad de Coimbra (Portugal).

- Miembro de la comisión de Maestría (Facultad de Filosofía y Letras, UBA).

- Miembro del Consejo Asesor de la revista *Stylos* (Universidad Católica Argentina).

- Miembro del Comité Editorial de la Revista Digital “Historia de la Cultura”, Universidad Marítima de Chile.

- Miembro del Consejo Asesor de *Cahiers de l'Echinox* (Univ. de Cluj, Rumania).
- Miembro del Consejo Asesor Editorial de la publicación *Programa de estudios greco-romanos*, de la UCA.
- Miembro de la Comisión dictaminadora de la revista *Nova Tellus* publicación de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Miembro del Consejo Asesor de la *Revista de Filología y Lingüística* de la Universidad de Costa Rica, desde noviembre de 2013.

Conferencias

- Disertó en “La Noche de la Filosofía”, en el CCK sobre “Mito e historia en los albores de Grecia”, el 24.6.2017.
- Conferencia sobre “Virgilio y nosotros” en el Aula magna de la Universidad Católica de Salta el 31.7.2017.
- Disertó sobre “¿Por qué leer a los griegos?” en el Instituto San Felipe y Santiago de Estudios Históricos (Salta) el 1.9.2017.
- Disertó sobre “Virgilio y su perennidad”, en “Lectura Mundi”, Univ. Nac. de San Martín, el 25.10.2017.
- En el Centro de Estudios del Imaginario (ANCBA) disertó sobre “El Partenón clásico y el Partenón de libros prohibidos de Marta Minujín” el 27.10.2017

Otras labores

- Director del Centro de Estudios del Imaginario (ANCBA).
- Por Resolución de la Mesa Directiva de la ANCBA fue designado Director de los *Anales* de la Academia.
- Designado Director de Cultura del Club del Progreso (Buenos Aires, julio 2017).

Dr. Mario Caimi

Publicaciones

- Caimi, M.: “Das Prinzip der Apperzeption und der Aufbau der Beweisführung der Deduktion B“. En: *Kant-Studien*, ISSN 0022-8877, Berlín, De Gruyter, 2017, nro. 108 vol. 3, pp. 378-400.
- Caimi, M.: “Der Begriff der praktisch-dogmatischen Metaphysik” en: Andree Hahmann y Bernd Ludwig (compiladores): *Über die Fortschritte der kritischen Metaphysik. Beiträge zu System und Architektonik der kantischen Philosophie*. Hamburg, Meiner, 2017, pp. 157-170. ISBN 978-3-7873-3014-0. Total de páginas del libro: 244.

- Caimi, M.; Beade, Ileana; González Ríos, José; Marey, Macarena; Moledo, Fernando; Paolucci, Mariela; Pringe, Hernán; Thisted, Marcos: *Diccionario de la filosofía crítica kantiana*. Buenos Aires, Colihue, 2017. ISBN 978-950-563-450-7. Número de páginas del libro: 508.

- Caimi, M.: “El esquematismo de los conceptos empíricos”. En: Pedro Stepanenko y Luis Eduardo Hoyos (compiladores): *La Crítica de la razón pura. Una antología hispanoamericana*. Bogotá, Edición de la Universidad Nacional de Colombia, 2017. Pp. 175-190. ISBN versión impresa: 978-607-02-9326-9. Cantidad de páginas del libro: 342.

Cursos, conferencias y participaciones en congresos, jornadas o simposios

- 2017, segundo cuatrimestre: Dictado de un seminario de grado sobre la Ética de Spinoza en la Universidad de Buenos Aires, facultad de Filosofía y Letras.

- 2017: Invitado por la Universidad Nacional Autónoma de México para dictar una conferencia acerca de la Teoría kantiana del Esquematismo.

- 2017: Invitado por la Feria Internacional del Libro Universitario, en México, para presentar el libro de Pedro Stepanenko y Luis Eduardo Hoyos (compiladores): *La Crítica de la razón pura. Una antología hispanoamericana*. Bogotá, Edición de la Universidad Nacional de Colombia, 2017.

- 2017, noviembre: Invitado por la Universidade Federal de São Carlos, Brasil, a participar en un encuentro sobre la Deducción Metafísica de las categorías. Participación con una ponencia sobre Deducción Metafísica de las ideas de la razón.

- 2017, noviembre: Invitado al simposio de Filosofía Moderna en la Universidad nacional de Rosario, Santa Fe, Argentina. Participación con una ponencia: Esquematismo y Deducción de las categorías.

Ing. Juan Carlos Ferreri

- En el ámbito de la Academia, durante el año, se llevaron a cabo las tareas correspondientes al cargo de Académico Presidente comenzadas en abril de 2017. Mi accionar está reflejado en el cuerpo principal de la Memoria Anual. En particular, he participado en varios eventos representando a la Academia.

- En el mes de mayo restablecí, como miembro de la Academia, el memorándum de entendimiento con la firma ESSS de Argentina S.A. por el cual, actuando con carácter ad-honorem y para fines académicos,

la citada empresa me otorgó a título gratuito una licencia para uso académico del software CFD de ANSYS en sus versiones actuales.

- Realicé además tareas de investigación y desarrollo en la ANCBA, de enseñanza de posgrado y de gestión, a saber:

- Colaboré como Asesor contratado en el área de Asuntos Académicos e Investigación de la recién fundada Universidad Nacional Guillermo Brown, a partir del 1º de octubre. La categoría asignada es la de Vicerrector en la estructura a ser aprobada.

- Completé la dirección de los trabajos del doctorando Lic. Alejandro Iván Lazarte en la Universidad Nacional de San Martín. La tesis se encuentra en espera de presentación formal y defensa.

- Participé como Profesor en la Maestría Internacional de Modelización en Arqueología en Trujillo, Perú, dictando clases intensivas durante una semana.

- Participé como Miembro de la Comisión de seguimiento de dos doctorandos en la Comisión de Doctorado, SECID-FIUBA

Dr. Francisco García Bazán

Investigación y docencia

Investigador Superior del CONICET -desde el 1º de septiembre del corriente año Investigador Superior Jubilado Contratado *ad honorem*, tema de investigación específico en progreso: «Las más antiguas bibliotecas cristianas. Patrimonio cultural y doctrina». Se han organizado y dirigido las VIII Jornadas de Filosofía e Historia de las Religiones celebradas durante el 4, 5 y 6 de Octubre con la participación de investigadores adherentes de la Sección de Filosofía e Historia de las Religiones del Centro de Estudios Filosóficos Eugenio Pucciarelli Se dirigen cinco tesis de doctorado en Filosofía y en Letras en Universidad Católica Argentina (1), Universidad de Groninga (1), Universidad Nacional de Cuyo (1) y Universidad del Salvador (2). Miembro de la Comisión del Doctorado en Filosofía (USAL). Se han evaluado informes de diversos niveles de investigación del CONICET (5) y de la Universidad de Sevilla (1) y pronunciado diversas conferencias sobre la temática de Filosofía e Historia de las Religiones en centros académicos y culturales de Buenos Aires.

Publicaciones

a) éditas:

Libros:

- *La gnosis eterna. Antología de textos gnósticos griegos, latinos y coptos III. Gnósticos libertinos y testimonios hermético-gnósticos, alquímicos y neoplatónicos.* Edición y traducción de Francisco García Bazán, Madrid, Trotta - Pliegos de Oriente -,2017, 174 pp.

- Juan Fernando Ortega Muñoz y F. García Bazán, *El alborear andaluz de la Filosofía Española*, Málaga, Universidad de Málaga, 2017, 242 pp.

Artículos:

- «El *Sobre los principios* de Orígenes y el *Tratado tripartito* (NHC I, 5) reconsiderados» en A. Van den Kerchove & L.G. Soares Santoprete (éds.), *Gnose et manichéisme. Entre les oasis de l'Égypte et la Route de la Soie. Mélanges en l'honneur de Jean-Daniel Dubois*, Bibliothèque de l'École des Hautes Études, Sciences Religieuses 176, Turnhout, BRE-POLS, 2017, pp. 67-91.

- «El tiempo y la historia en el neoplatonismo y san Agustín», en *Diferencia(s). Revista de Teoría Social Contemporánea*, Tiempo –Nº 4 – Año 3 – mayo 2017, pp. 83-98

- «“Las visiones de Zósimo” y “Paracelso como fenómeno espiritual”, según Jung», en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, año 2017, vol. 258/2, 47-54.

- «Las primeras bibliotecas cristianas: *Aelia Capitolina*, Cesarea de Palestina, Nag Hammadi y Roma», en *Anales de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires*, tomo XLIX-Año 2015, Buenos Aires 2017, 43-50 y 51-72 .

Congresos y Jornadas

- «La experiencia mística desde la perspectiva filosófica», en Jornada “Tres aproximaciones a la mística”, Facultad de Filosofía, Letras y Estudios Orientales, Universidad del Salvador, 17 de marzo de 2017, en *Jornadas de mitología*, dirección de Dra. María Laura Pérez Gras, 16 pp.

- «*Corpus Gnosticum*. Noticias y fuentes sobre los gnósticos incluida la NHB y otros hallazgos anteriores menos conocidos», participación en mesa de especialistas, en II Congreso Internacional de Estudios Patrísticos, sobre “Los descubrimientos de manuscritos de la Antigüedad Tardía:

su impacto en los estudios patrísticos y en la contemporaneidad”, Universidad Católica de Cuyo, San Juan 28 al 30 de marzo de 2017, 25 pp.

- «De nuevo sobre Plotino y el número (*arithmós*)», en VIII Jornadas de Filosofía e Historia de las Religiones del 4 al 6 de Octubre de 2017 en Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, sobre «La numerología y lo sagrado II», 16 pp.

- «Los Estudios Orientales en la Argentina», en VIII Jornadas de Filosofía e Historia de las Religiones del 4 al 6 de Octubre de 2017 en Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, sobre «La numerología y lo sagrado II», 8 pp.

- «Vicente Rubino, homenaje». En el homenaje de la SADE a su consocio Miembro Honorario, Prof. Dr. Vicente Rubino. Sociedad Argentina de Escritores, 5 de junio de 2017.

- *In Memoriam* del Dr. José Pablo Martín, San Juan, marzo 2017, en II Congreso Internacional de Estudios Patrísticos. Publicada asimismo en *Adamantius, Annuario di Letteratura Cristiana Antica e di Studi Giudeoellenistici*, Università di Bologna, 2017.

b) en prensa

Libros

- *La concepción pitagórica del número y sus proyecciones*, 2ª edición corregida y aumentada, El Hilo de Ariadna, Buenos Aires, 2017, 250 págs.

En preparación

- *Consideraciones epistemológicas y filosóficas sobre hitos escondidos de la cultura occidental*. Academia Provincial de Ciencias y Artes de San Isidro, 2017, 200 págs.

Ing. Abel J. González

- Enero-febrero: Elaboración de los desarrollos técnicos sobre los tópicos *Considerations on Potential Regulatory Actions for Radiation Protection in Radiotherapy: Monitoring Unwanted Radiation Exposure in Radiotherapy* (Consideraciones sobre posibles acciones regulatorias para la protección radiológica en radioterapia: control de la exposición a radiación no deseada en radioterapia), en colaboración con la Dra. Marina Digiorgio, y *Regulatory Control of Radioactivity in Products*

Generally Available for Public Consumption and Use (Control Regulatorio de la Radiactividad en Productos Generalmente Disponibles para Consumo y Uso Público), en colaboración con la Dra. Analia Canoba. Estos desarrollos implementaron los *Practical Arrangements between the International Atomic Energy Agency and the Autoridad Regulatoria Nuclear of Argentina on cooperation in the area of radiation safety and monitoring* (Arreglos prácticos entre el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y la Autoridad Regulatoria Nuclear de la Argentina sobre la cooperación en el ámbito de la seguridad y el control de la radiación). El texto definitivo del desarrollo de radioterapia y el resumen del desarrollo de productos de consumo serían finalmente adoptados en el marco la 61ra. Conferencia General del OIEA en septiembre. Los desarrollos se llevaron a cabo en el *Centro Atómico Ezeiza, Buenos Aires, Argentina* y en la sede del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), en *Viena, Republica de Austria*

- 6 al 10 de marzo: Participación de la *Reunión Regular de la Junta de Gobernadores del OIEA*. La Junta aprobó *inter alia* el *Informe de Seguridad Nuclear 2017* (que revisó las actividades internacionales de seguridad nuclear del 2016), en la sede del OIEA en *Viena, República de Austria*. La Junta consideró además un borrador de *Guidance on the Management of Disused Radioactive Sources* (Guía sobre la gestión de las fuentes radiactivas en desuso), pero no lo aprobó y solicitó a la delegación Argentina que facilitara un consenso sobre el texto (fundamentalmente debido a divergencias entre Estados Unidos y la Federación Rusa). Este pedido originó un intenso esfuerzo de desarrollo técnico y negociación diplomática entre esta fecha y la 61ra. Conferencia General del OIEA en septiembre.

- 16 de marzo: Presentación académica sobre *La generación de electricidad y la radiación*, en la Academia Argentina de Ciencias del Ambiente, Sociedad Científica Argentina, *Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina*.

- 21 al 23 de marzo: Participación en el *Taller Regional sobre Radionucleidos en Alimentos, Agua Potable y Productos Básicos No Comestibles*, organizado por el OIEA en la *Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina*.

- 27 de marzo al 7 de abril: *Participación en la 7th Review Meeting of the Contracting Parties of the Convention on Nuclear Safety* (Séptima Reunión de Revisión de las Partes Contratantes de la Convención sobre Seguridad Nuclear) en la que se presentó y discutió el *Informe de Seguridad Nuclear de la República Argentina* como parte contratante de la Convención. La reunión tuvo lugar en la sede del OIEA en *Viena, República de Austria*.

- 3 de abril: Finalización y aceptación por arbitraje de la publicación científica titulada *The Dose and Dose-rate Efficiency Factor (DDREF): Unneeded, Controversial and Epistemologically Questionable* (El factor de eficiencia de dosis y tasa de dosis (DDREF): innecesario, polémico y epistemológicamente cuestionable), en *Медицинская радиология и радиационная безопасность - Радиационная биология* (Medical Radiology and Radiation Safety – Radiation Biology), 2017. Том 62. № 2. DOI 10.12737/article_58f0b957316ef3.36328519 (disponible en <http://www.medradiol.ru/en/articles-in-open-access>)

- 3 y 6 de abril: Presentación docente sobre *Segurança e Proteção Física Nuclear: O Regime Internacional* (Seguridad y protección física nuclear: El régimen internacional) en los cursos de la World Nuclear University, WNU (universidad Nuclear Mundial), lo que fueron auspiciados por la Associação Brasileira para Desenvolvimento de Atividades Nucleares. Los cursos tuvieron lugar en el Auditório da Nuclebrás Equipamentos Pesados (NUCLEP), Brisamar, Itaguaí, Rio de Janeiro, Brazil y en el Auditório do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Cidade Universitária, São Paulo, Brazil.

- 19 al 21 de abril: Participación en la *Cuadragésimo primera reunión de la Comisión de Estándares de Seguridad (CSS) del OIEA*. En la reunión se discutieron y aprobaron *inter alia* nuevos estándares de seguridad denominados *Requisito sobre la Seguridad de las Instalaciones del Ciclo del Combustible Nuclear, Guía de Seguridad sobre Gestión del Envejecimiento y Programa de Operación a Largo Plazo de las Centrales Nucleares, Guía de Seguridad sobre Eventos Externos Excluyendo Terremotos en el Diseño de Instalaciones Nucleares* y un proyecto de guía de aplicación sobre *Seguridad física (security) de los materiales radiactivos en uso y en el almacenamiento y de las instalaciones asociadas*. La reunión tuvo lugar en la sede del OIEA en Viena, República de Austria.

- 16 y 17 de mayo: Participación en la reunión del *Internacional Commission on Radiological Protection's Task Group 91 on Radiation Risk Inference at Low-dose and Low-dose Rate Exposure for Radiological Protection Purposes* (Grupo de Tareas de la Comisión Internacional de Protección Radiológica sobre Inferencia de riesgos de radiación a bajas dosis y baja tasa de dosis de exposición con fines de protección radiológica). La reunión tuvo lugar en el Centro Internacional de Viena, en Viena, República de Austria.

- 29 de mayo al 2 de junio: Participación en el *Sexagésimo cuarto período de sesiones del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR)*. En la sesión se se aprobó el del UNSCEAR a la Asamblea General de la

ONU contenido en el Suplemento No. 46 (A/72/46), el que incluye: *el informe sobre la aplicación de las orientaciones estratégicas a largo plazo del UNSCEAR; el tercer examen de los niveles y efectos de la exposición a la radiación debido al accidente nuclear ocurrido después del gran terremoto y tsunami del este de Japón (el así llamado accidente de Fukushima); y los informes sobre: los principios y criterios para garantizar la calidad de los exámenes epidemiológicos de exposición a la radiación efectuados por el UNSCEAR, los estudios epidemiológicos del riesgo de cáncer debidos a la radiación de dosis bajas provenientes de fuentes ambientales y, la evaluación de los datos sobre el cáncer de tiroides en las regiones afectadas por el accidente de Chernobyl.* La sesión se celebró en el Centro Internacional de Viena, en Viena, República de Austria.

- 30 mayo al 2 de junio: Presentación de la memoria sobre *Teaching Radiation Levels, Effects and Protection: International Efforts for Coaching Nuclear Decision Makers about Radiation* (Enseñanza de los niveles de, los efectos atribuibles a y la protección contra la radiación: Esfuerzos internacionales para capacitar a los responsables nucleares de la toma de decisiones sobre la radiación), presentada por Edward Lazo de la NEA (OECD), en la *ETRAP 2017: 6th International Conference on Education and Training in Radiological Protection* (6º Conferencia Internacional sobre Educación y Capacitación en Protección Radiológica, ETRAP 2017). La Conferencia tuvo lugar en Valencia, Reino de España.

- 12 al 15 de junio: Presentaciones docentes sobre los siguientes temas: *Ionizing radiation: Scientific basis of radiation protection* [Radiaciones ionizantes: Bases científicas de la protección contra las radiaciones (иондаушы сәуле радиациялық қорғау ғылыми негіздері)], *Nuclear safety, security and safeguards: the international regime* [Seguridad Nuclear y Salvaguardias: El Régimen Internacional (Ядролық қауіпсіздік, ядролық кепілдіктер: Халықаралық жүйе)], *Severe nuclear accidents: Lessons learned* [Accidentes Nucleares Severos: Lecciones Aprendidas (Ауыр ядролық авариялардың сабақтары)], y *Siting nuclear installations* [Emplazamiento de Centrales Nucleares (ядролық қондырғыларды орналастыру)]. Las clases se dictaron en el curso que organizó la WNU, en cooperación con la Kazakhstan Nuclear University (Universidad Nuclear de Kazajstán) y Kazatomprom, en la *Expo 2017 Astana* (La Exposición Internacional de Astaná de 2017), en Astana, Kazajstán. [Expo 2017 Astana fue regulada por el Bureau International des Expositions, y realizada en la ciudad Kazaja de Astaná entre el 10 de junio y el 10 de septiembre de 2017. bajo el tema “Energía del futuro”].

- 23 junio: Participación (por tele-conferencia desde Kazajstán) del *First Meeting of the Programme Committee for the International Symposium on Communicating Nuclear and Radiological Emergencies to the Public* (Primera reunión del Comité de programa para el Simposio internacional sobre la comunicación de emergencias nucleares y radiológicas al público). La reunión se llevó a cabo en la sede del OIEA en Viena, República de Austria.

- 3 al 6 de julio: Presentaciones docentes sobre los siguientes temas: *International system*(国际体系) - *radioprotection* (辐射防护) – *safety* (安全) - *security* (安保) – *safeguards*(保障监督)] (El Sistema internacional: Radioprotección, Seguridad Tecnológica, Seguridad Física, Salvaguardias), *Accidentes Nucleares Severos* [*Severe Nuclear Accidents* (严重核事故) y *Nuclear waste from a global perspective* (全球视角下的核废物)(Residuos Nucleares desde una Perspectiva Global). Las clases se dictaron en el curso *WNU Tsinghua Week 2017*, organizado por la WNU y auspiciado por China Nuclear Energy Association (CNEA), y la Shandong Nuclear Power Company. El curso se llevó a cabo en el Shandong Nuclear Power Company Technical Training Center, Gaoxin District, Yantai, Shandong, República Popular China.

- 7 al 8 de julio: Presentaciones docentes sobre los siguientes temas: *International Regime: Radiation and Nuclear Safety, Security and Safeguards*, y *Management of Radiation Risk in Accident and Post Accident Conditions* (Régimen Internacional: Seguridad Radiológica y Nuclear, Seguridad Física y Salvaguardias, y Gestión del riesgo de radiación en condiciones accidentales y post-accidentales). Las clases se dictaron en el curso organizado por la WNU y auspiciado por el Korea Atomic Energy Research Institute (KAERI). El curso se llevó a cabo en el centro de enseñanza de KAERI en Daejeon, República de Corea.

- 10-11 julio: Presentaciones docentes en el *WNU Summer Institute* (Instituto de Verano de la Universidad Nuclear Mundial), organizado en la *Uppsala Universitet* (Universidad de Uppsala) sobre los siguientes temas: *Scientific basis of Radiation Protection* (Bases científicas de la protección contra la radiación), *International Safety Regime* (Regimen internacional de seguridad), *Lessons from Past-Accidents* (lecciones de accidentes pasados) y, *Table Top Exercises on Reviewing the radiological situation at the 1999 Criticality Accident in Tokaimura, Planning an unexpected repair at a NPP and, Ventilation for Radiation Protection Purposes* (Ejercicios prácticos de mesa sobre la revisión de la situación radiológica en el accidente de criticidad de 1999 en Tokaimura, planificación de una reparación inesperada en una central nuclear y ventilación para fines de protección de la radiación). El curso tuvo lugar en la Universidad de Uppsala, Uppsala, Suecia.

- 25 de julio: Presentación académica sobre *Energía Eléctrica y Radiación: La exposición a la radiación causada por la generación de electricidad*, en el Instituto de Política Ambiental de la Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas en la Casa de las Academias, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

- 20 al 23 de agosto: Presentación docente sobre *Health Risks of Ionizing Radiation: Technical and Legal Issues* (Riesgos Sanitarios de las Radiaciones Ionizantes: Temas Técnicos y Legales), en la *17th session of the International School of Nuclear Law* organizada por la Université de Montpellier y la Nuclear Energy Agency (NEA) de la the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), en *Montpellier, Francia*.

- 27 al 2 de septiembre: Presentaciones docentes sobre: *Basic Principles of Radiation Protection under Normal Operation and Emergencias* y *World Radiation Accidents: Lessons Learned*, las que fueron presentadas en la *2017 Nuclear Energy Management School del International Centre for Theoretical Physics (ICTP)* y el OIEA (Escuela de gestión de energía nuclear de 2017 del Centro Internacional de Física Teórica y el OIEA), organizada por el ICTP y el OIEA. La escuela tuvo lugar en el ICTP, Adriatico Guest House, Kastler Lecture Hall; en *Miramare, Trieste, Italia*.

- 11 al 15 de septiembre: Participación en la *Reunión Regular de la Junta de Gobernadores del OIEA*, la que inter alia aprobó las *Guidance on the Management of Disused Radioactive Sources* (Guía sobre la gestión de las fuentes radiactivas en desuso) que fueron negociadas exitosamente por la delegación Argentina, en la sede del OIEA en *Viena, República de Austria*.

- 18 al 22 de septiembre: Participación en la *61ra. Sesión de la Conferencia General del OIEA*, en la sede del OIEA en *Viena, República de Austria*. La Conferencia adoptó resoluciones clave sobre el trabajo del OIEA en ciencia y tecnología nuclear, seguridad, protección, salvaguardias y cooperación técnica. Hubo una activa participación en las negociaciones (que se extendieron desde el mes marzo) sobre la resolución adoptada sobre *Medidas para fortalecer la cooperación internacional en materia de seguridad nuclear tecnológica y física*.

- 18 de septiembre: Participación en la *Reunion Académica de la International Nuclear Energy Academy*, hosted by VINCC (Vienna International Nuclear Competence Center), en la *Techgate Tower*, en *Viena, República de Austria*

- 21 de septiembre: Participación en el *Senior Regulators Meeting* (*Reunión de Reguladores 'Seniors'*) organizada por el OIEA durante la 61ra Conferencia General del OIEA para el intercambio de información

sobre cuestiones y tendencias regulatorias actuales entre altos funcionarios gubernamentales involucrados en asuntos regulatorios en los campos de seguridad nuclear, radiológica, del transporte y de los desechos radiactivos y de seguridad física nuclear. En la reunion se abordaron los temas de *el papel de los Organismos Reguladores Nucleares nacionales dentro del régimen nacional de seguridad nuclear en lo que respecta a los materiales fuera del control regulatorio, la regulación de aplicaciones médicas nuevas y complejas* (la que fue presidida por el residente de la Autoridad Regulatoria Argentina), y *liderazgo y cultura para la seguridad - desafíos para el regulador* y en la que se presentó el *lanzamiento de la interfaz de usuario en línea de seguridad nuclear tecnológica y física del OIEA*, en la sede del OIEA en Viena, República de Austria.

- 25 al 29 de septiembre: Participación en los siguiente eventos simultaneos: *International Joint Conference RADIO 2017, V Congresso Brasileiro de Proteção Radiológica, VI Congresso de Proteção Contra Radiações de Países de Língua Portuguesa e VII Congresso Internacional de Radioproteção Industrial*, los que fueron organizados por la Sociedade Brasileira de Proteção Radiológica em cooperação com a Agência Internacional de Energia Atômica, Sociedade Portuguesa de Proteção contra Radiação e ABENDI. Se presentamos las siguientes memorias: *Atribuciones de los efectos de la radiación en la salud vis-à-vis la inferencia del riesgo de radiación: recomendaciones de la ICRP e informes de UNSCEAR* (Atribuições dos efeitos da radiação na saúde vis-à-vis a inferência do risco de radiação: recomendações da ICRP e relatórios da UNSCEAR), *Goiânia y las Lecciones Aprendidas* (Goiânia e Lições Aprendidas) y, *UNSCEAR: Pasado, Presente y Futuro* (UNSCEAR: Passado, Presente e Futuro). Los eventos tuvieron lugar en la *Cidade de Goiânia; Brasil*.

- 15 al 21 de octubre: Presentaciones docentes en la *WNU School on Radiation Technologies 2017* (Escuela de la Universidad Nuclear Mundial sobre tecnologías de radiación 2017), la que fue organizada por la WNU y el Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), en colaboración con el OIEA y el World Council of Isotopes. Las presentaciones se hicieron sobre los siguientes temas: *Scientific Basis of Radiation Protection, International safety regime and lessons learned from radiological accidents* y *Table Top Exercise of Radiological Protection -Optimization of ventilation of a lab handling radioisotopes* (Base científica de la protección radiológica, Régimen internacional de seguridad y Lecciones aprendidas de los accidentes radiológicos y un ejercicio práctico sobre Optimización de la ventilación de un laboratorio que maneja radioisótopos) en el Auditório do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Cidade Universitária, en *São Paulo, Brazil*.

- 27 de octubre: Presentación académica en la *XLIV Reunión Anual 2017 de la Asociación Argentina de Tecnología Nuclear “Sector Nuclear Argentino, Liderando la Innovación Ayer, Hoy, y Siempre”*, sobre el tema *La evolución del paradigma de la energía nuclear en el mundo*, en el Palacio San Martín; *Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.*

- 30 de octubre: Presentaciones docentes en el *Short course on “The World Nuclear Industry Today”* (Curso corto sobre “La industria nuclear mundial hoy”) organizado por la WNU, en colaboración con la Subsecretaría de Energía Nuclear, la Comisión Nacional de Energía Atómica; y la Autoridad Regulatoria Nuclear, sobre los temas *Perspectives on Ionizing Radiation - The Nemesis of Nuclear Energy* y *Lessons from severe nuclear accidents* (Perspectivas sobre La radiación ionizante: la némesis de la energía nuclear y Lecciones de accidentes nucleares graves), en el Palacio San Martín, *Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina..*

- Del 1 al 3 de noviembre. Participar como miembro pleno de la *Cuadragésima segunda reunión de la Comisión de Estándares de Seguridad (CSS) del OIEA*, en la que entre otras cosas se aprobaron las siguientes *Normas de Seguridad Requisito de seguridad DS495 sobre la norma para el transporte seguro de materiales radiactivos*, y la *Guía de seguridad DS474 sobre disposiciones para la terminación de una emergencia nuclear o radiológica*, así como Perfiles de Preparación de los siguientes Documentos, DPP DS499: Perfil de una Guía de seguridad sobre la aplicación del concepto de exención, DPP DS500: Perfil de una Guía de seguridad sobre la aplicación del concepto de dispensa, DPP DS503: Perfil de una Guía de seguridad sobre protección contra riesgos internos y externos en la operación de centrales nucleares, DPP DS504 Perfil de una Guía de seguridad sobre arreglos para la preparación y respuesta ante emergencias nucleares o radiológicas, DPP DS505: Perfil de una Guía de seguridad sobre monitoreo de fuentes, monitoreo ambiental y monitoreo individual para la protección del público y el medio ambiente, DPP DS506: Perfil de una guía de seguridad sobre los anexos de las disposiciones del Reglamento del OIEA para el transporte seguro de materiales radiactivos, DPP DS507: Perfil de una Guía de seguridad sobre peligros sísmicos en la evaluación del sitio para instalaciones nucleares, reunión que se llevo a cabo en la sede del OIEA en *Viena, República de Austria.*

- 13 al 17 de noviembre 2017: Participación en la *Conferencia Internacional sobre Protección Física de Materiales Nucleares e Instalaciones Nucleares* (International Conference on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities), en la sede del OIEA en *Viena, República de Austria.*

- 27 al 30 de noviembre: Participación en carácter de asesor del *Workshop on External Review on "Regulation on Radiation Protection and Radiation Safety at Nuclear Facilities" and "Regulation on Emergency Arrangements at Nuclear Facilities"* (Taller sobre la revisión externa de la "Regulación sobre la protección y seguridad radiológica en las instalaciones nucleares" y el "Reglamento sobre disposiciones de emergencia en las instalaciones nucleares"), el que tuvo lugar en la *King Abdullah City for Atomic and Renewable Energy, KA CAERE* (Ciudad Rey Abdullah para las energías atómica y renovables), en *Riyadh, Reino de Arabia Saudita*.

- 7 de septiembre: Conferencia académica a invitación de la *Österreichischer Verband für Strahlenschutz* (Asociación Austriaca de Protección Radiológica) sobre el tema *The Ethical Basis of the International System of Protection against Ionizing Radiation* (Las bases éticas del sistema internacional de protección contra la radiación ionizante). La conferencia fue presentada en la Radinger Rosal de la *Technische Universität Wien* (Universidad Tecnológica de Viena), Getreidemarkt 9, en *Viena, República de Austria*.

- 11 al 15 de diciembre: Participación en la *International Conference on Radiation Protection in Medicine: Achieving Change in Practice* (Conferencia internacional sobre protección radiológica en medicina: logros de cambios en la práctica), en la sede del OIEA en *Viena, República de Austria*.

Dr. Fausto T. Gratton

Viaje a Francia - París.

- Entre 8/5 – 14/5 visitas de interés histórico y cultural. Museos de arte: Rodin, Quai d'Orsay, Centro Pompidou, y l'Orangerie- Segunda visita al museo Arts et Métiers de historia de la ciencia y la tecnología.

Viaje a Italia.

- Visitas de Roma y su provincia – 15/5 a 11/6
- Sutri, antigua población etrusca (posición defensiva en altura), luego romana (Sutrium; con anfiteatro en el llano circunstante).
- Aniversario de la Reforma de Lutero, conferencia y concierto de conmemoración, Iglesia Metodista, Viale XX Settembre.
- Museo de la Defensa de la República Romana de 1848, Gianicolo.
- Museo Napoleónico, Vecchia Roma.

- Museos Capitolinos nuevo acondicionamiento, Campidoglio.
- Museo Scuderie del Quirinale, Palacio de exposiciones.
- Palazzo Venezia.
- Varias visitas a la Abbazia delle Tre Fontane, Laurentina.
- Visita a San Paolo Fuori le Mura.

Viaje a EEUU entre 3/9 – 24/9.

- Visita de trabajo (como científico invitado) al Space Science Center, Universidad de New Hampshire, Durham, NH, USA, para colaborar con el Dr. Charles J. Farrugia.

- Investigaciones sobre eventos observados por la reciente misión MMS (Magnetospheric Multiscale Mission, un observatorio satelital de la interacción Solar-Terrestre) y también otros interesantes eventos registrados por el satélite WIND en cruces de la magnetosfera y de su cola lejana.

- Temas: (i) reconexión de líneas magnéticas con ingreso de plasma en la magnetosfera; (ii) identificación de ondas no lineales de Alfvén en registros de datos satelitales.

- Revisión de un capítulo de la tesis de PhD de Fathima Muzamil *A Study of Reconnection Poleward of Cusp: Cluster and Polar* University of New Hampshire, 2017.

Dos seminarios

- 28 de septiembre. Dr. F T Gratton. Conferencia: *Notas para una Historia Natural del Método Científico*. Ateneos del Departamento de Medicina del CEMIC - Seminarios del Dr. Ricardo Valentini – Aula de la Academia Nacional de Medicina.

- 28 de octubre. FTG reitera *Notas para una Historia Natural del Método Científico* en el Ateneo El Hornero, Luján, Pcia. de BsAs.

- Referato de trabajos (física del espacio interplanetario) para la revista *Nature*.

A estas actividades extra-académicas se suman la participación en la Mesa Directiva de la ANCSA, la responsabilidad de la dirección del IECyT-AA y una comunicación al Plenario Académico (sobre el sitio del martirio de San Pablo, Vía Laurentina, Roma-EUR), las cuales que se informan por separado.

Dr. Alberto C. Riccardi

Publicaciones

- Riccardi, A.C., 2017. Life and geological studies of J. Frenguelli. En: Mayer, W. et al., ed., History of Geosciences: Celebrating 50 Years of INHIGEO. Geological Society of London, Special Publication, 442: 239-251.
- Riccardi, A.C., 2017. Geographical and geological explorations of the La Plata Museum: 1884 - 1905. En: Mayer, W. et al., ed., History of Geosciences: Celebrating 50 Years of INHIGEO. Geological Society of London, Special Publication, 442: 315-326.
- Riccardi, A.C., 2017. Desarrollo histórico de la exploración petrolera en la Argentina. Anales de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires. Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, Anales 49 (2015): 169-203.
- Riccardi, A.C., en prensa. Additional Aptian-Albian ammonoids from Patagonia. Cretaceous Research.
- Riccardi, A.C., en prensa. Semblanza de Francisco Pascasio Moreno. Revista Fundación Museo de La Plata.

Proyectos de Investigación

- “Bioestratigrafía del Jurásico y Cretácico marino de la Argentina”. Financiado por la UNLP y el CONICET.

Conferencias

- Semblanza de Francisco Pascasio Moreno. 30 Aniversario de la Fundación Museo de La Plata “Francisco P. Moreno”. Colegio de Abogados de La Plata, La Plata, 22 de abril de 2017.
- Francisco P. Moreno: el explorador que trascendió la dimensión geográfica. Fundación Museo de La Plata, Consejo Profesional de Agrimensura, La Plata. 25 de octubre de 2017.

Presentaciones en reuniones científicas

- Origen y desarrollo de la enseñanza de la Geología en la Universidad Nacional de La Plata. Simposio El Nacimiento de la Geología en nuestras universidades. XX Congreso Geológico Argentino, San Miguel de Tucumán, 10 de agosto de 2017.

Otras actividades

- Vicepresidente 2do, Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires.
- Jefe de la División Paleozoología Invertebrados. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Miembro Correspondiente de la Subcomisión Internacional de Estratigrafía del Jurásico, dependiente de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas.
- Miembro de la Comisión de Geoética del Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de España.
- Presidente del Comité Argentino de Estratigrafía.
- Presidente de la Subcomisión del Jurásico del Comité Argentino de Estratigrafía.
- Miembro de la Comisión de la Carta Geológica. Secretaría de Minería de la Nación.
- Miembro del Editorial Board de la revista “Geosciences”, 2012.
- Miembro del Editorial Board de la revista “ISRN Geology”, 2012.

Tareas previstas para 2018

- Se continuarán los trabajos vinculados con los cargos que se ocupan y los proyectos de investigación en desarrollo.

Dr. Marcelo Urbano Salerno

Publicaciones

- “Derecho inmobiliario: la defensa de la posesión y del dominio”, en Revista Código Civil y Comercial, año III, n° 01, febrero 2017, págs. 135/139.
- “Edificios: arte y derecho de la construcción”, en El Dial.com, suplemento El Dial Express el 22 de marzo de 2017.
- “Efecto de los fenómenos económicos imprevisibles”, en El Dial.com, suplemento El Dial Express el 9 de junio de 2017.
- “Un libro precursor sobre la evolución del derecho moderno”, en Academia Nacional de Ciencias Económicas, Ensayos en Homenaje a Julio H. G. Olivera, “Economía, derecho y matemáticas”, Buenos Aires, 2017, págs. 83/91.
- “Mondialisation et investissements en Argentine”, en colaboración con Valeria Pasqualini-Salerno, Travaux de l’Association Henri Capitant, Journées Allemandes, tomo LXVI/2016, Bruselas-París, 2017, págs. 529/539.

Disertaciones

- Discurso leído en la Academia Nacional de Ciencias Económicas en el Acto de Homenaje al académico Julio H. G. Olivera el 22 de marzo de 2017.
- Discurso en la Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires el 13 de septiembre de 2017 en el Homenaje a la Sociedad Científica Argentina.
- Conferencia en la Asociación Argentina de Derecho Comparado sobre el tema “Supervivencia en el tiempo de las leyes abrogadas”, el 18 de octubre de 2017.

Distinciones

- Presidente de la Comisión de Ética del Colegio de Abogados de la Ciudad de Buenos Aires.
- Miembro de la Comisión de Juristas para la Integración Regional del Consejo Consultivo de la Sociedad, en el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto.
- Profesor Extraordinario de la Universidad Católica de La Plata.
- Miembro Correspondiente del Instituto de Derecho Comparado de la Academia Nacional de Derecho y Ciencias Sociales de Córdoba.

Dr. Jorge Reinaldo Vanossi

En el “XIII Congreso Iberoamericano de Derecho Constitucional” celebrado en México con motivo del Centenario de la Primera Constitución Social en el mundo, compartió el panel de expositor con el Prof. Dieter Nohlan de Alemania.

Ing. Luis A. de Vedia

Actividades desarrolladas dentro del programa de actividades de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires

- Integrante de la Sección Arquitectura, Ingeniería y Artes.
- Miembro del Centro de Estudios en Ciencia y Tecnología de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires.

- Coordinador de la Comisión de Edificio conformada por los Presidentes de las Academias Nacionales que tiene sede en el Edificio de las Academias.

Actividades académico-científicas desarrolladas

- Integrante de la Mesa Directiva de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en calidad de Vicepresidente
- Integrante de la Sección Ciencias de la Ingeniería y Tecnología de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Profesor Titular Ordinario de “Mecánica II” en la carrera de Ingeniería en Materiales del Instituto Sabato (UNSAM-CNEA).
- Miembro del Consejo Académico del Instituto de Tecnología Prof. Jorge A. Sabato (UNSAM-CNEA)
- Miembro Titular de la Academia Nacional de Ingeniería.
- Profesor Honorario de la Universidad Nacional de Mar del Plata con distinción de Académico Ilustre.
- Integrante de jurados de tesis de doctorado, de ingeniería y de maestría en la UBA, la UNSAM y la UNMdP.

Actividades en congresos y otros eventos científicos

- Dictado de los cursos “API 579-1/ASME FFS-1: Aptitud para el servicio” y “API RP 571: Mecanismos de daño en equipamiento de la industria de refinación” organizados por la empresa Teduc y destinados a profesionales de la industria de refinación, producción y distribución de gas y petróleo.
- “Acerca del quehacer científico y el rol de las universidades? Presentación realizada en ocasión del VI Encuentro Interacadémico celebrado en Noviembre de 2017 en la Academia Nacional de Medicina.
- Integrante de la Comisión Asesora del Plan de Ciencia y Tecnología (CAPLANCYT) 2020-2030.

Páginas Web

defierrosfiscayfilosofia.webnode.com/

Dr. Roberto J. Walton

Docencia e investigación

- Investigador Superior (jubilado contratado ad-honorem) del CONICET.- Director de los investigadores asistentes Francisco Díez-Fischer

y Andrés Osswald, de la becas postdoctorales de Verónica Kretschel y Celia Cabrera, y de las becas doctorales de Azul Katz y Micaela Szeftel.

- Profesor titular emérito en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.- Director del Proyecto UBACYT 0041 “Fenomenología, hermenéutica y lógica trascendental” (2014-2017).- Director de la tesis doctoral de Celia Cabrera, “La ética como forma final del autotraspasamiento de la egología en la fenomenología de Edmund Husserl” (3-IV).-

- Director del becario de doctorado Jorge Luis Roggero.- Seminario de doctorado: “Niveles de la historia en la fenomenología” (36 horas, abril-junio).

Publicaciones

Edición de libros

- (con Shigeru Taguchi y Roberto Rubio), *Perception, Affectivity, and Volition in Husserl's Phenomenology, Phaenomenologica 222*, Dordrecht, Springer, 2017.

- (con Juan Carlos Scannone y Juan Pablo Esperón), *El Acontecimiento y Lo Sagrado*, Córdoba, Editorial de la Universidad Católica de Córdoba, 2017.

Artículos

- “Horizontality and Legitimation in Perception, Affectivity, and Volition”, en Roberto J. Walton, Shigeru Taguchi y Roberto Rubio (eds.), *Perception, Affectivity, and Volition in Husserl's Phenomenology, Phaenomenologica 222*, Dordrecht, Springer, 2017, pp. 3-34.

- “El acontecimiento, la teleología y lo sagrado”, en Juan Carlos Scannone, Roberto Walton y Juan Pablo Esperón (eds.), *El Acontecimiento y Lo Sagrado*, Córdoba, Editorial de la Universidad Católica de Córdoba, 2017.00

- “El fenómeno erótico en el marco de la fenomenología y teología del amor”, en Jorge Luis Roggero (ed.), *Jean-Luc Marion: límites y posibilidades de la filosofía y la teología*, Buenos Aires, Sb editorial, 2017, pp. 69-88.

Congresos y jornadas

- “Phenomenology between Rigorous Science and Religious Experience” (International Workshop Sciences and the Philosophies of God, Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, 19-V).

- “Transcendentality, Hermeneuticity, Horizontality” (Keynote Address, Workshop Internacional: Hermeneutic Husserl, Transcendental

Heidegger, Instituto de Humanidades, Universidad Diego Portales, Santiago de Chile, 19-VI).

- “El enraizamiento de la historicidad en el tiempo” (conferencia plenaria, IV Congreso Internacional de la Sociedad Iberoamericana de Estudios Heideggerianos “Tiempo y espacio”, Universidad Nacional de San Martín, 25-IX).

- “La razón como ‘título amplio’ y la racionalidad en el ‘sentido elevado y auténtico’” (conferencia inaugural, III Coloquio Husserl “Experiencia y razón”, Universidad Alberto Hurtado, Santiago de Chile, 6-XII).

Conferencias

- “Temporalidad y conciencia en Husserl” (en el curso “Tiempo y derecho”, Asociación Argentina de Derecho Comparado, Sección Teoría General, Colegio de Abogados de la Ciudad de Buenos Aires, 20-IX).

- “Erscheinen und Latenz” (Facultad de Humanidades de la Universidad Carlos de Praga, 3-XI). Repetida en el Archivo Husserl de la Universidad de Colonia, 7-XI).

Premio

- Premio Franco Volpi. Otorgado por la Sociedad Iberoamericana de Estudios Heideggerianos (25-IX).

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS DE BUENOS AIRES
PRESUPUESTO AÑO 2018
(EN PESOS)

I. Cálculo de recursos por Ingresos

a)

1) Contribución del Estado Nacional	2.675.000,00
2) Intereses de títulos Públicos	323.000,00
<u>Total Ingresos</u>	<u>2.998.000,00</u>

Gastos

b) y c)

1)	Sueldos y Cargas Sociales	1.785.000,00
2)	Gastos Generales de Administración	963.000,00
3)	Adquisición Bienes de Uso	100.000,00
4)	Publicaciones	150.000,00
	<u>Total de Gastos</u>	<u>2.998.000,00</u>

Observaciones:

a) Los ingresos se encuentran proyectados teniendo en cuenta la contribución del Estado Nacional del mes de enero de 2018.

b) Los gastos han sido presupuestados de acuerdo con los incurridos en el ejercicio 2017 actualizados a los valores vigentes a la fecha adicionándose nuevos gastos previstos para el presente ejercicio 2018.

c) Las partidas de gastos podrán ser ajustadas por la Mesa Directiva en proporción a las variaciones de precios y salarios que ocurrieren durante el año.

ÍNDICE ANALES 2017

PRELIMINARES

Académicos fundadores	5
Mesa Directiva	6
Autoridades anteriores	7
Académicos Honorarios	9
Académicos Eméritos	11
Académicos Titulares	15
Académicos Correspondientes Nacionales	17
Académicos Correspondientes Extranjeros	19
Antiguos Académicos de Número	21
Secciones	24

I

INCORPORACIONES

<i>Dr. Alejandro Clausse: La extraña dinámica y otros trastornos en la convivencia de dos fluidos.</i>	<i>27</i>
<i>Dr. Ángel Alonso: La epigenética y la alergia: papel de la inmoterapia específica</i>	<i>37</i>
<i>Dr. Ricardo Alonso: Los yacimientos mundiales de boratos</i>	<i>70</i>
<i>Dr. Jorge Augusto De Medeiros Pinheiro: Educación Superior en el Mercosur: reflexiones y perspectivas</i>	<i>94</i>
<i>Dr. Eduardo A. Crivelli Montero: Investigaciones arqueológicas en la Cuenca del río Limay</i>	<i>114</i>

II COMUNICACIONES EN PLENARIO

<i>Dr. Ángel Alonso:</i> Potulantes ambientales no convencionales. Papel de las proteasas de la cucaracha periplaneta americana y del reduvideo tratoma infestans . . .	137
<i>Ing. Juan Carlos Ferreri:</i> Sobre la interacción de anillos vorticosos y paredes	156
<i>Dr. Jorge Vanossi:</i> Las generaciones Ay! Los millennials . . .	167
<i>Dra. Damasia Becú de Villalobos:</i> Medicina traslacional y el caso de la edición del genoma con Crispr/Cas9	178
<i>Dr. Alberto Benegas Lynch:</i> La desprotección del proteccionismo. Breve análisis de la economía cerrada. . . .	184
<i>Dr. Fausto T. Gratton:</i> La abadía de las tres fuentes: historia y leyenda	202
<i>Dr. Marcelo Urbano Salerno:</i> Formulación innovadora del contrato en el Derecho francés.	213

III CONFERENCIAS

<i>Dr. Eduardo González Toledo:</i> Cerebro y drogadicción	226
<i>Dr. Miguel de Asúa:</i> Los orígenes de la ecología y el pensamiento sobre la naturaleza.	256

IV PREMIOS

Premio Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires 2016 en carácter de consagración al Dr. Ing. Guillermo Artana.	268
Premio Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires 2016 en carácter de consagración al Dr. Rogelio Pfirter	292

V
HOMENAJES

Dres. Mariano Gagliardo, Ana María Martirena-Mantel,
Marcelo Urbano Salerno, Juan Carlos de Pablo y Omar O.
Chisari: Dr. Julio H. G. Olivera 304

VI
IN MEMORIAM

Académico Dr. Alberto Rodríguez Galán 313

VII
DOCUMENTOS

Memoria de 2017 316
Anexo I. Actividades de los Centros e Institutos 326
Anexo II. Actividades de Académicos Titulares 347

ISBN 978-987-537-165-1

