

Año IX, Nº 11 - San Juan, Diciembre de 2007



INSTITUTO DE GEOGRAFIA APLICADA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

11

ISSN: 1514 - 1942

Revista de Geografía

Integrante del Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas



Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN



Calificada como
nivel 1 por el CAYCIT



Universidad Nacional de San Juan

Autoridades:

Rector U.N.S.J.: **Dr. Benjamín Kuchen**
Decano F.F.H y A.: **Lic. Paolo V. Landini**
Vice Decana: **Prof. Selva Sugo**
Director I.G.A.: **Prof. María Inés López**
Directora Depto. de Geografía: **Prof. Margarita Robledo**



Mitre 317 oeste - 5400 San Juan - República Argentina

Tel: (0264) 422 2807 e-mail: iga@ffha.unsj.edu.ar

Publicación anual del Instituto de Geografía Aplicada y Departamento de Geografía de la UNSJ

Director: Dr. Arnobio Germán Poblete

COMITE EDITORIAL

Dr. Horacio Capel Saez
(Universidad de Barcelona - España)
Dr. Jorge A. Pickenhayn
(Universidad Nacional de San Juan)
Dr. Jean Noë, Bernard Salomón
(Universidad de Bordeaux - Francia)
Dr. Walter Vargas
(Universidad de Buenos Aires)
Dr. Mariano Zamorano
(Universidad Nacional de Cuyo)

REFEREES

Dr. Alfredo S. Bolsi (U.N.T.)
Dr. Raúl Borges Guimarães (U.M.E.S.P.E.)
Dr. Gustavo D. Buzal (U.B.A.)
Dr. Enrique Bruniard (U.B.A.)
Prof. Martha E. Caillou (U.N.T.)
Dra. Elena Chiozza (U.N.D.)
Prof. Susana Curto (U.B.A.)
Prof. Irene A. García (U.N.T.)
Dr. Juan L. Minetti (U.N.T.)
Dr. José E. Novoa Jerez (U. de la Serena - Chile)
Dr. Mariano Zamorano (U.N.C.)

Objetivos

La Revista de Geografía del Instituto de Geografía Aplicada y Departamento de Geografía de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, nace por la necesidad de los geógrafos sanjuaninos de poseer un ámbito propicio y seguro que permita la publicación de los resultados de sus investigaciones provenientes de su accionar en proyectos de investigación institucionalizados y/o de sus cátedras.

Sin embargo su rol no queda circunscripto a ese

objetivo, sino que tiene el propósito de ampliar espacial y conceptualmente el perfil de los potenciales autores, dando cabida a todo aquel investigador de la U.N.S.J. o fuera de ella, que realice trabajos inéditos con una impronta geográfica significativa.

Como esta publicación pretende ser de primer nivel, estructura un sistema basado en el referato extremo para asegurar la excelencia académica y garantizar la objetividad en la evaluación de los papers enviados para su publicación.

staff

Revista de
Geografía


Director

Dr. Arnobio Germán
Poblete

Secretaría

Prof. Silvia Villalobos

Revisión

Prof. Vanesa Valdez

Promoción publici- taria

Prof. Cristina Hornilla

Producción gráfica

Cecilia I. Macías
Matías Illanes

Reg. Prop. Intelec-
tual (en trámite) Ley
11723

ISSN: 1514-1942

Calificada como Nivel 1
por el CAICYT

Integrante del
Núcleo Básico de
Revistas Científicas
Argentinas

Editorial

En esta edición de nuestra revista, además de la satisfacción de estar de nuevo con ustedes, tenemos para compartir una dolorosa pérdida y una gran alegría.

La primera tiene que ver con la muerte de nuestro, hasta ahora, prestigioso referee Dr. Ricardo Capitanelli, colaborador como tal desde que se fundó la revista. Su trayectoria y valiosos aportes son descriptos en páginas siguientes.

La segunda está relacionada con el gran logro de ser incluidos en el núcleo básico de revistas científicas argentinas, el día 18 de mayo de 2007 por Res.: 1071 del CONICET (también, más adelante, editamos la resolución).

Esto último, además de llenarnos de orgullo por el nivel alcanzado debido a la calidad, eficiencia y jerarquía de nuestros referes, y a la categoría de nuestros autores mediante el aporte de sus valiosos paper originales; nos impone la gran responsabilidad y el desafío de seguir una línea acorde al logro alcanzado.

Por ello, a pesar de las dificultades académicas y financieras que debemos superar día a día hasta llegar a la impresión de cada edición, seguiremos con el rumbo elegido desde el primer momento: ser una revista seria, con alto nivel científico y comprometida con el progreso de nuestra ciencia y con él, el de nuestra sociedad



1071

2007 Año de la Seguridad Vial

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

BUENOS AIRES, 18 MAY 2007

VISTO el Expediente N° 7861/07 del registro de este Consejo Nacional, y

CONSIDERANDO:

Que mediante la Resolución N° 2953/99 se conformó el Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas.

Que con posterioridad por Resolución N° 809/00 se constituyó el Comité Asesor del Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas.

Que por Resolución N° 2385/05 se renovó el Comité Asesor del Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas.

Que el Directorio en su reunión de fecha 12 y 14 de marzo del 2007, resolvió incorporar al Núcleo Básico de Publicaciones Periódicas Científicas y Tecnológicas las publicaciones que han sido recomendadas por el Comité Científico, dejando establecido que la inclusión de las Revistas Científicas en el Núcleo Básico no contempla el financiamiento de las mismas.

Que corresponde, en consecuencia, proceder a la inclusión de las revistas de acuerdo con las recomendaciones del Comité Asesor.

Que el dictado de la presente medida se efectúa en uso de las atribuciones conferidas por los Decretos N°

154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000



2007 Año de la Seguridad Vial

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

1461/96, N° 1427/05, N° 1256/03, N° 310/06, N° 982/06 y las Resoluciones D.N° 146/02, N° 671/04 y N° 165/06.

Por ello,

EL DIRECTORIO DEL
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS

RESUELVE

ARTÍCULO 1º.- Incorpórese al Núcleo Básico de Revistas Científicas y Tecnológicas Argentinas las publicaciones que se incluyan en el Anexo I de la presente Resolución, dejándose establecido que su inclusión no contempla financiamiento.

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese a los interesados, a la Gerencia de Desarrollo Científico Tecnológico, a la Gerencia de Evaluación y Acreditación, a la Gerencia de Gestión Operativa y a la Unidad de Auditoría Interna, a los efectos pertinentes y archívese.

154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

RESOLUCION D.N 1071

Dr. ENRIQUE H. CHARBON
PRESIDENTE
CONICET

ANEXO I

Ciencias Sociales y Humanidades
 Anales de Historia Antigua, Medieval y Moderna
 Análisis Filosófico
 Anclajes (Santa Rosa)
 Andes (Salta)
 Antiguo Oriente
 Anuario de Investigaciones
 Arges
 Avá (Posadas)
 Boletín del Instituto de Historia Argentina y Americana
 Dr. Emilio Ravignani
 Ciclos en la Historia, la economía y la sociedad
 Ciencia, Tecnología y Sociedad
 Circe de Clásicos y Modernos
 Contabilidad y Auditoría (Buenos Aires)
 Contextos de Educación
 CTS-Ciencia, Tecnología y Sociedad
 Cuadernos de Antropología Social
 Cuadernos de Historia. Serie Economía y Sociedad
 Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales.
 Univ. Nac. de Jujuy
 Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicaciones.
 Ensayos
 Cuadernos del CISH
 Desarrollo Económico (Buenos Aires)
 Documentos y aperturas en administración Pública y Gestión
 Estatal
 El Debate Político
 Enfoques (Libertador San Martín)
 Espacios en blanco. Serie indagaciones
 Estudios-Centro de Estudios Avanzados. Universidad Nacional
 de Córdoba
 Estudios de Filosofía Práctica e Historia de las Ideas
 Estudios del Trabajo
 Estudios Sociales (Santa Fe)
 Estudios y Perspectivas en Turismo
 Filología
 Historia de la Educación
 Incipit
 Información, Cultura y Sociedad
 Interdisciplinaria
 Intersecciones en Antropología
 Journal of Applied Economics
 La Aljaba
 Memoria Americana
 Mora (Buenos Aires)

am
 am
 f
 E

ANEXO I

Mundo Agrario
 Oliver (La Plata)
 Orientación y Sociedad
 Papeles de Trabajo-Centro de Estudios Interdisciplinarios en
 Etno Lingüística Socio-Cultural
 Postdata (Buenos Aires)
 Prismas
 Prohistoria (Rosario)
 Quinto Sol
 Revista-Escuela de Historia
 Revista argentina de sociología
 Revista de filosofía y teoría política
 Revista de geografía (San Juan)
 Revista Pilquen. Sección ciencias sociales
 Revista SAAP
 Runa
 Synthesis (La Plata)
 Tefros
 Xana

Ciencias Biológicas y de la Salud
 Acta gastroenterológica latinoamericana
 Acta odontológica latinoamericana
 Acta psiquiátrica y psicológica de América Latina
 Archivos Argentinos de pediatría
 BAS. Journal of basic applied genetics
 Bioquímica y patología clínica
 Ecología Austral
 El hornero (Buenos Aires)
 InVet
 Mastozoología neotropical
 Natura neotropicales
 Revista argentina de cardiología
 Revista argentina de dermatología
 Revista argentina de endocrinología y metabolismo (1983)
 Revista argentina de neurocirugía
 Vertex (Buenos Aires)

Ciencias Agrarias, Ingeniería y Materiales
 Agriscientia (Córdoba)
 Quebracho (Santiago del Estero)
 Revista industrial y agrícola de Tucumán

Ciencias Exactas y Naturales
 Acta toxicológica argentina
 Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica

am
 am
 f
 E

2

1071

ANEXO I

Dowiniana
 Geosata
 Kuruziana
 Latin american journal sedimentology and basin analysis
 Meteorológica
 Serie correlación geológica

am
 am
 f
 E

Un homenaje a nuestro prestigioso e invaluable refereee

Ricardo G. Capitanelli: una vida dedicada a la Geografía Física

El Dr. Ricardo Gerónimo Capitanelli nació en San Luis el 4 de mayo de 1922 y falleció en Mendoza el 22 de agosto de 2007; fue puntano de nacimiento pero mendocino por adopción. Su pasión por nuestras zonas secas y su espíritu de docente visionario en la Universidad Nacional de Cuyo (U.N.C.) encontró en él a un luchador inclaudicable. Su trato cordial, lucido y contemporizador por excelencia lo llevó no sólo a compartir experiencias con sus colegas argentinos y latinoamericanos, sino también europeos.

Entre sus estudios se destacan: Observador Meteorológico del S.M.N. (Escuela de Observadores y Computadores de la Dirección de Meteorología, Geofísica e Hidrología del Ministerio de Agricultura de la Nación, 1944/45); Profesor de Enseñanza Secundaria, Normal y Especial en Historia y Geografía (Facultad de Filosofía y Letras, U.N.C., 1950), y Doctor en Filosofía y Letras especializado en Geografía (Facultad de Filosofía y Letras, U.N.C., 9 de diciembre de 1969).

Su actividad docente la desarrolló como Profesor en la Facultad de Filosofía

y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza), donde luego de su jubilación fue declarado Profesor Emérito de esa. Fue Profesor Invitado en universidades europeas y argentinas; entre las primeras se destacan Universidad Autónoma de Madrid y de Zaragoza (España), el Instituto de Estudios Iberoamericanos de Burdeos (Francia) y del Instituto de Geografía de la Universidad de Urbino (Italia).

Su historia de vida, estuvo muy ligada al Instituto de Geografía de la U.N.C., así sus comienzos fueron en 1947 al concretarse la "Sección de Estudios Geográficos", donde ingresó por concurso como uno de los ayudantes de investigación alumno. Durante 1963 estuvo un año en la Universidad de Burdeos; luego en 1969, junto con el Dr. Mariano Zamorano participaron en República Federal de Alemania de los actos del bicentenario del nacimiento de Alexander von Humboldt integrando una comitiva de veintidós geógrafos latinoamericanos.

En Geografía Física fueron dos sus áreas de investi-

gación simultánea: Climatología y Geomorfología, con abundante producción y transferencia. En 1965 fue designado Presidente del Comité de Geomorfología en la Comisión de Geografía del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (I.P.G.H.) dependiente de la Organización de los Estados Americanos (O.E.A.), cargo que ocupó hasta 1984. A ello agregó la presidencia del grupo de trabajo para el estudio de las regiones secas (Panamá, 1973), que produjera "Uso del Agua en las Regiones

Secas" (1977) a través de dos comisiones de estudios formadas por geógrafos de Chile y Argentina.

A nivel nacional fue un gran difusor de las metodologías francesas, que tradujo, tales como Carta Geomorfológica (Tricart, 1966), Carta Hidrogeomorfológica (Tricart, 1965), Carta del Medio Ambiente y su Dinámica (Journaux, 1975), Cartas Vegetacionales (Quintanilla, 1978), y otras como Aspectos Teórico-metodológicos para la Investigación de los Recursos Físicos (O.E.A., 1969).

En su constante afán por formar recursos humanos se destacaron los cursos de

postgrados dictados en diversas universidades del país; como así también la dirección de becarios y tesis doctorales. En este último caso es significativo destacar por sus reconocidas trayectorias a los doctorandos: Juan A. Roccatagliata, Enrique D. Bruniard, José M. Sayago, Raúl A. Mikkan y Moira Alessandro, y algunos otros nacionales e internacionales que por diversos motivos no concluyeron sus doctorados.

Dirigió el grupo de Trabajo del Centro de Cartografía del Medio Ambiente (C.C.M.A.) desde su creación en 1987, pero sus actividades comenzaron diez años antes cuando ejecutó la Carta del Medio Ambiente y su Dinámica de Mendoza en escala 1:50.000; trabajo éste que fue presentado por él en el Primer Simposio de la Carta realizado en 1979 en Caen (Francia). En esta línea temática tuvo una importante labor de formación de equipos de trabajos en otras universidades del país. Fue Director de los equipos de investigación en los proyectos "Carta del Medio Ambiente y su Dinámica" de: Ciudad de Neu-



quén, Villa Regina, Plottier (Neuquén); Bahía Blanca, Río Gallegos, La Plata — Berisso, La Pampa: Santa Rosa.

En San Juan fue Asesor del Programa "Carta del Medio Ambiente y su Dinámica" del Instituto de Geografía Aplicada, desde su creación en 1987, y por ende de los proyectos de Carta del Medio Ambiente y su Dinámica de: Capital, Rawson, Santa Lucía, Caucete, Chimbab, Rivadavia, Gran San Juan y Valles del Tulum y Ullum-Zonda. Del mismo modo, fue Director del Trabajo "Ordenamiento Ambiental, Urbano y Territorial de la Ciudad de San Luis" (1994).

A su vez, el Dr. Ricardo G. Capitanelli fue evaluador de publicaciones de Institutos de Geografía, como los de Universidad Católica de Chile, Universidad Nacional del Tucumán y de esta Revista de Geografía de la Universidad Nacional de San Juan, labor esta última que desarrolló con especial predisposición hasta meses antes de su desaparición física.

La Academia Nacional de Geografía lo tuvo como miembro de número al incorporarlo el 23 de junio de 1989 y ocupar en ella el sitial N° 17 "Carlos María Moyano", hasta su fallecimiento; al igual que de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GÆA) y otras instituciones de notoria relevancia.

Las Jornadas Nacionales de Geografía Física lo contaron como uno de sus referentes más destacados. Una de sus últimas actuaciones académicas como miembro del Comité Organizador y Comité Editorial fue en las "V Jornadas Nacionales de Geografía Física" (Santa Fé de la Veracruz, 15 Septiembre de 2004), donde brindó la conferencia "Climatología Tradicional y Dinámica".

Entre las distinciones recibidas se destacan: Premio "Périto Moreno" otorgado por la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GÆA) por la obra "Climatología de Mendoza" (Tesis Doctoral), "Persona Distinguida en el Campo de la Geografía de la República Argentina" por Council in Higher Education in the American Republics, Estatuilla "General José de San Martín" otorgada por la Honorable Legislatura de la Provincia de Mendoza, Premio "Septuagésimo Aniversario" de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GÆA) como coautor de la obra "La Argentina. Geografía General y los Marcos Regionales", Premio "Carlos María Biedma" de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GÆA) por la obra "Geografía Física y Medio Ambiente", y Premio "Por su larga trayectoria, dedicación y aportes al crecimiento de la Geografía" del Grupo de Estudio en Geografía Física de la República Argentina otorgado por la Universidad Católica de San Fé.

Sus publicaciones fueron casi un centenar, editadas es-

tas tanto en el Boletín de Estudios Geográficos (U.N.C.), como en otras nacionales y extranjeras, en forma individual o grupal. En esta última modalidad, publicó entre 1990 y 1995 cuatro trabajos que condensaron los contenidos de los cursos organizados por el C.C.M.A.; mientras que con posterioridad a 1997 los concibió en su editorial ECOGEO (Mendoza).

Dirigió la Colección "Geográfica" de Editorial Ceyne, que entre los años 1992 y 1994 editó una serie constituida por doce volúmenes, en los cuales se abordaba la geografía en su totalidad. En esa oportunidad convocó a participar a los geógrafos más destacados del interior del país en cada especialidad, a saber: 1. Introducción a la Geografía (Josefina Ostuni), 2. Geomorfología (R.G. Capitanelli), 3. Climatología y 4. Hidrografía (Enrique D. Bruniard), Biogeografía (Ana María Petagna de del Río), 6. Geografía Urbana (Mariano Zamorano), 7. Geografía Agraria (Josefina Gutiérrez de Manchón), 8. Geografía Industrial (Griselda García de Martín y Gladys Molina de Bueno), 9. Geografía de la Población (Alfredo S. Bolsi), 10. Ecogeografía (Isabel Codes de Palomo), 11. Geografía Regional (Gloria Zamorano de Montiel) y 12. Geografía y Políticas Territoriales (Juan A. Roccatagliata).

En la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes (U.N.S.J.) contribuyó a fortalecer en la faz teórico-metodológica el Área de Geografía Física, tanto en las carreras de Profesorado y Licenciatura en Geografía (Plan 1990.1), al igual que favoreció el desarrollo de los programas de investigación "Carta del Medio Ambiente y su Dinámica", "Geomorfología de la Provincia de San Juan" y "Cuencas Hidrográficas", encarados estos en ámbito del Instituto de Geografía Aplicada. Todo esto llevó a lograr un fuerte vínculo académico con el cuerpo de docentes y alumnos a través de compartir sus enseñanzas, escritos y amistad.

Al infundir su amor por los ambientes naturales y los trabajos de campo, que transmitió a sus discípulos en las distintas generaciones, fortaleció la defensa de los ambientes de montaña, piedemonte y playa de zonas secas, y por ende, fue el más ferviente defensor de la Geografía Física desde el interior del país en este último decenio.

El Dr. Ricardo Gerónimo Capitanelli es un símbolo que ha formado varias generaciones de geógrafos físicos en Argentina, fue una referencia obligada para aquellos que se abocaron al abordaje del sistema natural en la segunda mitad del siglo XX y lo será también para los estudiosos del siglo XXI. Por todo lo expuesto, con justicia es considerado el Padre de la Geografía Física en la Argentina y su recuerdo estará presente en todos los que tuvimos la suerte de conocerlo.-

Ma. Cleotilde González Martín¹

Estructura socioespacial de la República de Honduras

Análisis exploratorio y de autocorrelación en el estudio de la distribución y asociación espacial del IDH y niveles educativos (1)

Gustavo D. Buzai

Departamento de Ciencias Sociales • Universidad Nacional de Luján. Rutas Nacionales 5 y 7, (6700) Luján, Argentina.

E-mail: buzai@uolsinectis.com.ar

María C. Pineda de Carías

Observatorio Astronómico Centroamericano de Suyapa - Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Ciudad Universitaria. Tegucigalpa M.D.C. Honduras C.A.

E-mail: mcarias@cabecolor.hn

[FECHA ENTREGA: 16-11-07 - FECHA APROBACION: 23-11-07]

Resumen

Estructura socieespacial de la República de Honduras. El artículo presenta un caso de aplicación hacia la definición de la estructura espacial basadas en la medición del Índice de Desarrollo Humano (IDH) en relación a los niveles educativos de la población. El área de estudio corresponde a la República de Honduras en el año 2002 y las técnicas aplicadas corresponden al Análisis Exploratorio de Datos Espaciales y el Análisis de Autocorrelación Espacial a través del uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Sistemas de Ayuda a la Decisión Espacial (SADE).

El resultado genera una herramienta para la toma de decisiones en la planificación territorial del área de estudio.

Abstract

Sociospatial structure of Honduras Republic. This article presents a case of application (at national level) of the definition of the spatial structure through the Human Development Index (IDH) related to the educational levels of the population. The study area is Honduras Republic in the year 2002 and the application techniques are Exploratory Spatial Data Analysis (SSDA) and Spatial Autocorrelation Analysis through Geographic Information Systems (GIS) and Spatial Decision Support Systems (SDSS). The result makes a decision making tool for the territorial planning of the study area.

Introducción

El principal objetivo de trabajo realizado consiste en el análisis de la estructura socioespacial de Honduras a través de la realización de mapas sociales basados en las mediciones del Índice de Desarrollo Humano (IDH) en sus municipios.

El mosaico municipal permite contar con la base espacial que posibilita verificar aspectos de localización y distribución en cuanto a variables individuales, y de asociación al momento de analizar el comportamiento conjunto de variables significativas. En el segundo caso se ha incorporado la información correspondiente al máximo nivel educativo alcanzado de la población.

Para realzar la aplicación se dispuso de información suministrada por organismos oficiales (nacionales e internacionales) y el uso de metodologías geográficas de análisis cuantitativo a través mediante la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Sistemas de Ayuda a la Decisión Espacial (SADE).

La línea de trabajo corresponde al Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (ESDA) en sus procedimientos de cartografía temática, análisis bivariado por diagrama de dispersión y cálculos de autocorrelación espacial global y local.

La exploración realizada permite el descubrimiento de los patrones de distribución espacial a nivel nacional. Como temática individual constituye el descubrimiento de la dimensión espacial subyacente a los valores del IDH y del máximo nivel educativo alcanzado, y como temática exploratoria brinda apoyo al conocimiento de las estructuras de distribución a fin de apoyar una posible regionalización del área de estudio.

Definiciones

Área de estudio: División política de la República de Honduras

Honduras es uno de los países que junto con Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa y Panamá, conforman el istmo conocido como de Centro América. El territorio de Honduras está comprendido entre los Océanos Atlántico y Pacífico y las Repúblicas de Guatemala, El Salvador y Nicaragua. Pertenecen a Honduras los territorios situados en tierra firme dentro de límites territoriales, aguas interiores y las islas, islotes y cayos en el Golfo de Fonseca, así como las Islas de la Bahía, y otros cayos e islas situados en el Atlántico.

El territorio de Honduras se divide en departamentos, cuya creación y límites han sido decretados por el Congreso Nacional. En 1825 el territorio se dividió en 7 departamentos, para 1964 se habían creado 18 departamentos con sus respectivas cabeceras departamentales.

Políticamente, los departamentos de Honduras se dividen a su vez en municipios autónomos, administrados

por corporaciones electas por el pueblo de conformidad con la ley. En la actualidad los 18 departamentos se dividen en 298 municipios, correspondiendo a un período de fundaciones que abarca desde 1524 hasta 1997.

Desde el punto de vista demográfico, y tomando en cuenta los datos del Censo del año 2001 (Ver Tabla 1) se puede notar que el 50% de la población de Honduras está concentrada en los 4 departamentos de Cortes (en el norte del país), Francisco Morazán (donde está localizada la ciudad de Tegucigalpa, capital de Honduras), y en los departamentos interiores de Yoro y Olancho; el otro 27% está distribuido en los 5 departamentos de Choluteca, Comayagua, El Paraíso, Atlántida y Santa Bárbara; y el 23% restante en los 9 departamentos de Copán, Lempira, Colón, Intibucá, La Paz, Valle, Ocotepeque, Gracias a Dios e Islas de la Bahía, siendo estos dos últimos departamentos los de menor población.

No.	Departamento	Pob_2001	%_Pob_2001	%_Pob_2001_ Acum	Σ% Bloque
1	Cortes	1,202,510	18.40	18.40	50
2	Francisco Morazán	1,180,676	18.07	36.47	
3	Yoro	465,414	7.12	43.59	
4	Olancho	419,561	6.42	50.01	
5	Choluteca	390,805	5.98	55.99	27
6	Comayagua	352,881	5.40	61.39	
7	El Paraíso	350,054	5.36	66.74	
8	Atlántida	344,099	5.27	72.01	
9	Santa Bárbara	342,054	5.23	77.24	
10	Copan	288,766	4.42	81.66	23
11	Lempira	250,067	3.83	85.49	
12	Colón	246,708	3.77	89.26	
13	Intibucá	179,862	2.75	92.01	
14	La Paz	156,560	2.40	94.41	
15	Valle	151,841	2.32	96.73	
16	Ocotepeque	108,029	1.65	98.39	
17	Gracias a Dios	67,384	1.03	99.42	
18	Islas de la Bahía	38,073	0.58	100.00	
	Total	6,535,344	100.00	100.00	100

TABLA 1. Población de los departamentos de Honduras.
Elaboración Propia.
Fuente: INE – Censo 2001.

TABLA 2. Población Municipal por Departamentos.
Elaboración Propia.
Fuente: INE. Censo 2001.

No.	Departamento	Municipios por Departamento	# Municipios en Grupo de 50% Pob	#Municipios en Grupo 27% Pob	#Municipios en Grupo 23% Pob
1	Cortes	12	6	4	2
2	Francisco Morazán	28	1	5	22
3	Yoro	11	3	4	4
4	Olancho	23	2	5	16
5	Choluteca	16	1	8	7
6	Comayagua	21	2	5	14
7	El Paraíso	19	1	3	15
8	Atlántida	8	2	5	1
9	Santa Bárbara	28	—	8	20
10	Copan	23	—	6	17
11	Lempira	28	—	3	25
12	Colón	10	2	4	4
13	Intibucá	17	—	4	13
14	La Paz	19	—	2	17
15	Valle	9	1	2	6
16	Ocotepeque	16	—	1	15
17	Gracias a Dios	6	—	1	5
18	Islas de la Bahía	4	—	1	3
	Total	298	21	71	206

En la escala municipal, una distribución ordenada de la población muestra un panorama diferente de las contribuciones de los departamentos para los mismos sectores poblacionales anteriormente considerados (50%-27%-23%).

Como puede verse en la Tabla 2, en el primer 50% de la población se encuentran 21 municipios correspondientes a 10, en lugar de a solo 4 departamentos. En el siguiente tramo del 27%, aparecen incluidos 71 municipios localizados en todos los departamentos de Honduras. Y en

el 21% menos poblado, se encuentran la mayoría de los municipios, 206 de los 298, correspondientes a los 18 departamentos de Honduras.

Esta distribución de la población por municipios en Honduras sugiere que para realizar un análisis espacial relacionado con el índice de desarrollo humano y los niveles educativos puede ser de mayor importancia una aproximación a escala municipal, que una a nivel departamental.

Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El Paradigma del Desarrollo Humano ubica a las personas como centro del desarrollo. Es un concepto que concibe el desarrollo como la ampliación de las libertades humanas con el fin de que cada persona pueda contar con un conjunto de capacidades y oportunidades que le permitan el despliegue de potencialidades que le garanticen un nivel de vida digno.

Desde esta perspectiva, el desarrollo humano de un país depende de pilares tales como la equidad, la participación, el crecimiento económico, la sostenibilidad y la seguridad humana; en las dimensiones política, económica y cultural, sin dejar de lado la salud, la ecología, la tecnología y el aspecto educativo.

De acuerdo con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un índice compuesto que mide el logro promedio de un país o región en cuanto a tres dimensiones

básicas del desarrollo humano: una vida larga y saludable, los conocimientos y un nivel decente de vida. Así es que el IDH contiene tres variables: la esperanza de vida al nacer, el logro educacional (alfabetización de adultos y la tasa bruta de matriculación primaria, secundaria y terciaria combinada) y el Producto Interno Bruto (PIB) real per cápita ajustado en dólares.

El IDH puede tener un valor entre 0 y 1, entre más se acerca a 1, mayor es el nivel de desarrollo humano. Los países se clasifican en tres categorías: Desarrollo humano bajo: < 0.499; Desarrollo humano medio: 0.500 – 0.799; Desarrollo humano Alto: > 0.800.

Para el año 2002 el Índice de Desarrollo Humano de Honduras alcanzó un valor de 0.638 en el ranking 116 de 137 países del mundo, ubicándose en el grupo de países con desarrollo medio.

Máximo Nivel Educativo Alcanzado (MNEA)

El Sistema de Educación Formal de Honduras se divide en cuatro niveles, la educación prebásica, la educación básica, la educación media y la educación superior.

La educación prebásica, dirigida a niños de 3 a 5 años, dura 2 años y se imparte dentro Centros Maternales y Pre-Kinder, y en Jardines de Niños, Grado 0 y Centros Prebásicos.

La Educación Básica es gratuita, laica, obligatoria y garantizada por el Estado; se oferta en forma presencial y a distancia, atiende la población comprendida en las edades de 6 a 15 años. Se ofrece en tres ciclos. El primer ciclo, del primero al tercer grado, es el ciclo de las asignaturas básicas, dura 3 años, aquí la promoción es automática. Se dirige a niños de 6 a 8 años. El segundo ciclo, del cuarto al sexto grado, dura otros 3 años y comprende una diversificación de asignaturas: Matemáticas, Ciencias Naturales, Tecnología, Comunicación, Ciencias Sociales e Idioma Extranjero (Inglés); está dirigida a niños de 9 a 11 años. En algunas escuelas que aun no participan de la reforma educativa, estos dos primeros ciclos comprenden la educación primaria. El tercer ciclo, del séptimo al noveno grado, dura 3 años, y tiene dos modalidades: una académica y otra pre vocacional. La modalidad académica comprende el desarrollo de contenidos nacionales o regionales y es impartida por lo menos

por 3 maestros. La modalidad pre vocacional, comprende un núcleo común, Orientación Trabajo Productivo y Formación Técnico Ocupacional. Hasta hace menos de 10 años, y antes de la Reforma del Curriculum Nacional Básico, este tercer ciclo se llamaba el Ciclo Común de Cultura General y era considerado, junto con el ciclo de Educación Media, la Educación Secundaria. A la fecha, es grande el número de colegios que aun desarrollan la Educación Secundaria.

La Educación Media, tiene dos modalidades: una académica y otra profesional. La Modalidad Académica incluye un Bachillerato en Ciencias y Letras de 2 años de duración, ofrece una formación científica y humanista, y esta orientada a continuar estudios de nivel superior. La Modalidad Profesional, con una duración de 2 a 3 años, permite al estudiante obtener una profesión para acceder al mundo laboral. Esta oferta que comprende un sistema de enseñanza-aprendizaje entre centros educativos y empresas (sistema dual) se clasifica en modalidades afines, en los siguientes grupos: 1. Educación Agropecuaria: Bachilleratos en Horticultura, Caficultura, Ciencias y Técnicas Acuicola y Bachillerato Agrícola. 2. Educación Industrial: Bachilleratos en Electricidad, Electrónica, Mecánica Automotriz, Maquinas y Herramientas, Refrigeración y Aire Acondicionado, Maderas, Estructuras Metálicas.

cas, Industria del Vestido, Forestal y Control de Calidad.
 3. Servicios Administrativos: Bachilleratos en Mercadotecnia, Cooperativismo, Computación, Administración de Empresas, Promoción Social, Comercio, Hotelería y Turismo.
 4. Educación Ambiental: Bachilleratos en Ecología y Medio Ambiente, Salud y Nutrición. 5. Construcción Civil:

Bachillerato en Industria de la Construcción.

Después de la Educación Media se inicia la Educación Superior que se cursa en las universidades públicas o privadas. En este nivel, el pregrado conducente a una licenciatura dura en promedio unos 5 años, y los estudios de postgrado de 2 hasta 5 años más.

Aproximación cuantitativa 1: Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (ESDA)

A partir del trabajo de Tukey (1977) se han comenzado a afianzar y difundir las técnicas del análisis exploratorio de datos como herramientas que permiten realizar un estudio inicial de los mismos en aproximaciones gráficas previas a la realización de procedimientos estadísticos de mayor complejidad, como, por ejemplo, el análisis multivariado o el análisis de regresión múltiple.

La variedad de técnicas posibles se encuentran bien desarrolladas en una serie de obras actuales: Agresti y Finlay (1994), Bosque Sendra y Moreno Jiménez (1994) y Hair et al. (1999).

Esta aplicación inicial tiene por objetivo que el investigador cuente con información estructural del comportamiento de cada variable (univariado), como así también de las relaciones existentes entre dos (bivariado) y tres (trivariado) variables. Aplicación que además de este comportamiento estructural, permite descubrir errores en la codificación de los datos, determinar los casos anómalos (outliers) y la posibilidad de comprobar supuestos necesarios para la aplicación de la mayoría de los test estadísticos.

Poniendo nuestra atención en el análisis socioespacial de datos censales, un primer paso es la confección de una matriz de datos originales o matriz de datos índice, en la cual las filas (registros) corresponden a las unidades espaciales y las columnas (campos) a las variables (Buzai, 2003) y a partir de allí aplicar los diferentes procedimientos a datos cuantitativos de naturaleza continua medidos en escala de intervalo o de razón.

En el nivel univariado, de acuerdo con Bosque Sendra (1994) son tres las medidas que se deben realizar: (a) centralidad, valor de mayor representatividad, (b) dispersión, variabilidad respecto de la centralidad, y (c) distribución de cada dato en el continuo numérico.

Estas búsquedas, en la estadística básica, llevan a resultados a partir de la aplicación de procedimientos aritméticos, mientras que a través del análisis exploratorio de

datos estas características se hacen evidentes de forma visual mediante la realización de gráficos específicos, los cuales permiten hacer resaltar sus principales cualidades.

Se considera generalmente que en la escala de medida nominal son de utilidad los diagramas de barra, línea y sectores; para la ordinal el box-plot, mientras que para la escala de medida de intervalos se utilizan los histogramas y polígonos de frecuencia.

El nivel bivariado (2D) y trivariado (3D) se basa en procedimientos comparativos del comportamiento de variables, técnica que se apoya en los denominados diagramas de dispersión con dos y tres ejes de coordenadas respectivamente, a partir de los cuales las nubes de puntos formadas por las mediciones individuales muestran una aproximación al tipo, tendencia e intensidad de la relación.

A los fines prácticos se considera inicialmente que las relaciones se producen de forma lineal (línea que mejor representa el ajuste a la configuración de la nube).

Con esto, el gráfico de dispersión 2D permite verificar las otras dos características esenciales: (a) el sentido de la relación, y (b) su intensidad. Aspectos que se hacen evidentes fácilmente a partir de la configuración gráfica. Los niveles de relación 2D y 3D son los que permiten realizar las aplicaciones del presente capítulo a partir de la definición de diferentes espacios de correspondencia entre las unidades espaciales.

Las posibilidades tecnológicas actuales del análisis exploratorio de datos como técnicas de uso interactivo —gráficos intermedios entre las bases de datos alfanuméricas y la cartografía digital— amplían sus posibilidades de manera notable (Anselin, 1998), principalmente al incorporar una dimensionalidad espacial que la lleva a un análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE) de gran potencialidad.

Aproximación cuantitativa 2: Análisis de Autocorrelación Espacial

El concepto de autocorrelación espacial se base en la afirmación que considera que en el espacio geográfico todo se encuentra relacionado con todo, pero los espacios más cercanos están más relacionados entre sí que con los más alejados (principio de Tobler).

Si bien este principio funciona muy claramente con variables físico-naturales, en el análisis socioespacial (variables sociales, demográficas, económicas, entre otras) este as-

pecto debe intentar medirse para cada caso de estudio en particular debido a que los aspectos humanos pueden apartarse de esta ley con mayor facilidad.

Básicamente, en un análisis de autocorrelación espacial no se intenta medir la correlación entre dos variables diferentes en un mismo espacio (procedimiento clásico), sino la correlación que una misma variable tiene en diferentes unidades espaciales contiguas, es decir, su propio

comportamiento en una perspectiva corológica u horizontal.

Por lo tanto, un análisis de autocorrelación espacial demuestra utilidad para descubrir como influye la componente espacial en el comportamiento correspondiente

a la distribución espacial de la variable analizada. Así entonces, cuando se centra la atención en una unidad espacial y sus unidades espaciales vecinas se pueden producir las siguientes situaciones:

1. Que exista similitud. El valor de las unidades espaciales vecinas es próximo y por lo tanto se verifica una autocorrelación espacial positiva.
2. Que exista disimilitud. El valor de las unidades espaciales vecinas es muy lejano, existiendo un comportamiento contrario verificado a través de una autocorrelación espacial negativa.
3. Que no se produzca ninguna de las situaciones anteriores. Que los valores contiguos se produzcan de forma aleatoria en una gran cantidad de casos, por lo que se comprobaría la inexistencia de autocorrelación espacial.

El análisis de autocorrelación se utiliza principalmente para estudiar de qué forma se produce la propagación de un fenómeno a través de diferentes unidades espaciales y si este comportamiento se adecua a algún modelo de difusión establecido o bien para estudiar la segregación espacial de alguna característica (Gámir Orueta et al., 1994).

Una autocorrelación espacial positiva y negativa indican una tendencia al agrupamiento y la dispersión respectivamente. En este sentido, todo procedimiento de medición de la existencia de autocorrelación espacial intenta verificar que la distribución obtenida no se produce de forma aleatoria.

Análisis univariado

Las metodologías del análisis univariado se basan en el análisis de los valores contenidos en una columna de la base de datos alfanumérica en sistema vectorial. En ella pueden aplicarse procedimientos matemáticos simples con el objetivo de resumir las distribuciones en medidas de posición y dispersión, o analizar la distribución espacial resultante a través de la representación cartográfica desde un punto de vista temático.

La cartografía temática tiene por objetivo representar espacialmente todo tipo de variable (distribuciones espaciales individuales) y relaciones (correlaciones bivariadas o multivariadas) que exceden a las configuraciones materiales del área de estudio. Sus resultados apuntan a las actividades de comunicación, gestión y planificación territorial.

Existen diversas maneras de representar aspectos temáticos. Tomando las definiciones formuladas por Paso Vio-la (2003) se puede considerar la utilización de esquicios diagramáticos en base a datos estadísticos (cartogramas), la combinación de mapas con diagramas insértos

(cartodiagrama), presentar distribuciones a través del trazado de puntos aleatorios o regulares, generar isolíneas a partir de datos puntuales o llevados a puntos con un posible avance en 3D, generar unidades espaciales de diferentes tamaños a partir de la magnitud de sus valores (anamorfosis o cartogramas de distorsión), o simplemente, la realización de mapas en los cuales se determina un color a partir de un valor asignado a las unidades espaciales (coropléticos).

Todas estas posibilidades pueden ser utilizadas en el análisis socioespacial y desde el punto de vista de la estadística espacial, la representación cartográfica de un tema se enmarca en el análisis univariado.

Desde un punto de vista estadístico espacial, la representación cartográfica de un tema se enmarca en las tareas del análisis univariado. A partir de estudiar estas localizaciones y distribuciones el siguiente paso es ampliar la complejidad mediante la incorporación de otras variables y analizarlas en conjunto con la finalidad de descubrir sus relaciones

Análisis bivariado y correlaciones

La perspectiva de un análisis exploratorio bivariado se encuentra ampliamente relacionado con las propiedades del gráfico de dispersión en dos dimensiones (scatter diagram). Su aplicación brinda como resultado una configuración en la cual cada variable queda representada por un eje ortogonal (90°) y cada unidad espacial como un punto de localización x-y a partir de sus valores de coordenadas en cada eje.

Cuando los datos de cada variable se transforman a puntajes estándar cada uno de estos ejes toma el sector

central del gráfico y quedan claramente definidos cuatro cuadrantes básicos en el espacio de relaciones. El cuadrante inferior izquierdo concentra unidades espaciales con bajos valores en ambas variables, el cuadrante superior izquierdo con bajos valores en x y altos en y, el cuadrante superior derecho con valores altos en ambas variables, y el cuadrante inferior derecho con valores altos en x y bajos en y.

De acuerdo a las propiedades del puntaje estándar "z" [1] cabe destacar que los valores negativos y positivos

presentan posiciones por debajo y por sobre el promedio de los valores de la variable respectivamente. Cada eje central es el cero de coordenadas estandarizadas, por lo tanto el valor representado por cada unidad espacial se considera de acuerdo a la distancia que su puntaje tiene respecto de $\bar{x}$, $\bar{y}$.

$$[1] z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}$$

Cuando se intenta avanzar hacia el análisis del sentido de la relación entre los resultados producidos en ambas variables se calcula la recta de regresión con base en la nube de puntos formada por las posiciones de cada unidad espacial en el sistema de coordenadas. Si el sentido de la recta es desde el espacio -- al espacio ++ la relación se produce de manera positiva y si va desde el espacio +- al espacio +- la relación es negativa, no existiendo correlación cuando la nube de puntos es redondeada y se hace imposible determinar un sentido.

La fórmula de la función lineal es:

$$[2] y = a + bx$$

donde a es la ordenada al origen, es decir el punto exac-

to por donde la recta corta el eje y cuando $x=0$ y b representa la pendiente de la recta. Este cálculo y su gráfica se utiliza asimismo en el análisis de regresión, cuando se intentan predecir valores en la variable dependiente (y) a partir de valores conocidos en la variable independiente (x).

También es de destacar que si todos los puntos se ubican sobre la recta, existiría una correlación perfecta que arroja un valor del coeficiente de correlación de Pearson $r=1$ o $r=-1$ para la relación perfecta positiva y negativa respectivamente.

De forma simplificada el cálculo del coeficiente r de correlación de Pearson se realiza con:

$$[3] r = \frac{\sum z_x * z_y}{n}$$

La fórmula presenta el cálculo para valores estandarizados de ambas variables (x-y) teniendo como extremos los máximos valores r señalados y el valor $r=0$ para una distribución aleatoria. Nube de puntos esférica a partir de la cual no es posible trazar una línea de tendencia.

Análisis de autocorrelación espacial global

La aplicación de procedimientos de autocorrelación espacial tiene básicamente por objeto comprobar la hipótesis surgida del Principio de Tobler: Las unidades espaciales más próximas tendrían comportamientos con mayor similitud que el de las unidades espaciales más alejadas.

Para el caso de cualquier variable de interés, Berry (1999) presenta un ejemplo de rápida comprobación a partir del cálculo de diferencias entre los valores de una unidad espacial central y el promedio en el área de estudio (d1) y con respecto al promedio de las unidades espaciales vecinas (d2). Si el primer resultado es mayor al segundo se comprueba la existencia de autocorrelación:

$$[4] d_1 = \sum_{i=1}^n v_{c_i} - \bar{v}_a$$

$$[5] d_2 = \sum_{i=1}^n v_{c_i} - \bar{v}_v$$

$$[6] d_1 > d_2 \text{ (autocorrelación)}$$

Esta propiedad ha sido presentada en mayor detalle en Buzai y Baxendale (2006) y principalmente como introducción al cálculo de índices específicos como el I de Moran, actualmente incorporado muy satisfactoriamente en la tecnología SIG (Anselin, 2003):

$$[7] I = \frac{n \sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{(\sum_i \sum_j w_{ij}) \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

donde n es el número de unidades espaciales, X_i es el valor de la variable en la localización central, X_j es el valor de la variable en otra localización, $\bar{X}$ es la media de la variable y W_{ij} es una medida de ponderación aplicada a la comparación entre las localizaciones i-j. Si i-j son contiguas en el espacio toma valor 1 y si no valor 0.

Al igual que el coeficiente de correlación, los resultados del índice I de Moran varían entre -1 y 1, representando las máximas autocorrelaciones negativa y positiva respectivamente.

Verificar la existencia de una autocorrelación espacial significativa se realiza a través de la generación de un test de hipótesis que tiene por objetivo comprobar si la configuración espacial de la variable se produce aleatoriamente.

Para realizar este tipo de test se debe plantear claramente cual será la hipótesis nula (H_0) y cual la alternativa (H_1). Cuando se trabaja en proyectos de análisis socioespacial se toma como hipótesis nula la afirmación: la configuración espacial se produce de manera aleatoria y como hipótesis alternativa la afirmación contraria: la configuración espacial NO se produce de manera aleatoria.

Una vez establecidas ambas hipótesis se debe especificar el nivel de *significancia* que se suele simbolizar con la letra griega alfa (α), la cual indica la probabilidad de que rechacemos la hipótesis nula, siendo verdadera, es decir, si la probabilidad de ocurrencia de un valor particular obtenido en una prueba es igual o menor que α rechazamos H_0 y aceptamos H_1 .

En síntesis, es la mayor probabilidad que se está dispuesto a arriesgar para cometer un error de decisión con miras de aceptar la hipótesis alternativa, y generalmente, el nivel de significancia se elige de acuerdo a la importancia del problema. En el análisis socioespacial este suele ser del 5% (0.05) y 1% (0.01).

El p-valor es el resultado que reporta el test de hipótesis. Así entonces si se establece un α y el p-valor arroja un resultado de 0.04 esto nos permite rechazar la hipótesis

nula y aceptar la hipótesis alternativa sabiendo que con esta decisión se corre un riesgo de equivocación en un 4% de los casos. Si por el contrario, el p-valor arroja un resultado superior a 0.05 no se puede aceptar la hipótesis alternativa ya que el riesgo en la decisión supera el límite establecido debiéndose aceptar la hipótesis nula, es decir que, "la configuración espacial se produce de forma aleatoria".

Análisis de autocorrelación espacial local

El uso de indicadores locales de asociación espacial (LISA) propuesto por Anselin (1995) representa un cambio de escala en el análisis de la autocorrelación espacial. Permite obtener una descomposición del valor I de Moran y verificar su distribución sectorial dentro del área de estudio.

Mediante la aplicación de LISA se obtienen dos principales mediciones. Un valor de Significatividad para cada cúmulo de relaciones contiguas y valores locales con un nivel de proporcionalidad al valor de Moran global.

LISA (L) en la localización X_i para la variable J_i es una función de los valores observados en sus unidades espaciales limítrofes.

$$[8] L_i = f(x_i, x_{j_i})$$

Los límites J_i para cada observación están tomados de la

matriz w de contigüidad espacial.

Por otro lado, los clusters espaciales locales, también denominados hot spots, se identifican ante la Significatividad estadística obtenido por el valor de LISA mediante el test básico de H_0 como la existencia de una distribución aleatoria mencionada para el cálculo de Significatividad mediante permutaciones.

El índice I de Moran local para cada observación (I_i) queda definido como

$$[9] I_i = (x_i - \bar{x}) \sum_j w_{ij} (x_j - \bar{x})$$

donde la sumatoria sobre j está realizada solamente sobre los valores vecinos, y los pesos de w se encuentran en valores estandarizados.

Análisis de Resultados

Índice de Desarrollo Humano (IDH)

Según el Informe de Desarrollo Humano de Honduras, para el Año 2002, 16 de los 18 departamentos tienen categorías de desarrollo humano medio, con una diferencia de 0.275 entre Islas de la Bahía que es el departamento con el IDH medio más alto y Santa Bárbara, el

departamento que para esta misma categoría lo tiene más bajo. Además, de los 18 departamentos solamente 2 tienen un índice de desarrollo humano bajo. Las diferencias entre los IDH de todos los departamentos es de 0.344 (Ver Tabla 3).

TABLA 3. Índice de Desarrollo Humano por Departamentos de Honduras.
Elaboración Propia.
Fuente: Informe de Desarrollo Humano / Honduras. 2002.

No.	Departamento	IDH_2002	Diferencias Consecutivas		Diferencias Nivel	Diferencias Totales
1	Islas de la Bahía	0.791	} 0.054		} 0.275 Nivel medio 	

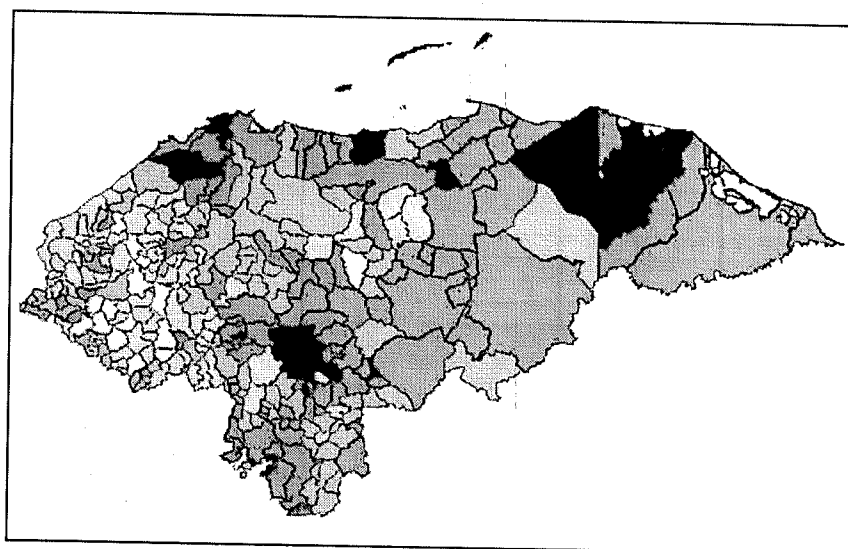
TABLA 4. Índice de Desarrollo Humano por Departamentos y Municipios de Honduras.

Elaboración Propia.
Fuente: Informe Desarrollo Humano / Honduras. 2002.

No.	Departamento	Municipios por Departamento	# Municipios con IDH Alto	# Municipios con IDH Medio	# Municipios con IDH Bajo
1	Islas de la Bahía	4	1	3	--
2	Francisco Morazán	28	--	26	2
3	Cortés	12	--	12	--
4	Atlántida	8	--	8	--
5	Gracias a Dios	6	--	6	--
6	Colón	10	--	10	--
7	Yoro	11	--	11	--
8	Valle	9	--	9	--
9	Choluteca	16	--	16	--
10	Olancho	23	--	18	5
11	Comayagua	21	--	19	2
12	El Paraíso	19	--	17	2
13	Ocoatepeque	16	--	10	6
14	La Paz	19	--	11	8
15	Copán	23	--	10	13
16	Santa Bárbara	28	--	12	16
17	Intibucá	17	--	7	10
18	Lempira	28	--	9	19
	Total	298	1	214	83

Un resumen del índice de desarrollo humano para cada uno de los municipios por departamentos de Honduras se incluye en la Tabla 4. Aquí se puede ver que solamente uno de los municipios de Honduras, localizado en el Departamento de Islas de la Bahía (uno de los menos habitados) tiene un IDH alto. La mayor parte

de los municipios. 214 de los 298, localizados en los 18 departamentos tienen un IDH medio. Destaca también que 83 municipios localizados en 10 de los departamentos de Honduras tienen un IDH bajo, especialmente estos municipios están localizados en la zona occidental y central de Honduras.



*Figura 1: República de Honduras
Distribución espacial del IDH
en cinco cortes naturales*

Máximo Nivel Educativo Alcanzado (MNEA)

El máximo nivel educativo alcanzado ha sido analizado en el punto inicial correspondiente a las definiciones utilizadas. Presentamos a continuación, desde un punto de vista metodológico, como han sido conformadas las diferentes variables que se incluyen en esta clasificación

a partir de la suma de habitantes censados en los diferentes niveles de enseñanza formal.

Las variables quedaron conformadas por la suma de los valores absolutos:

- Primario Incompleto (PRIM_INC) por Primaria 1, 2, 3, 4 y 5.
- Primario Completo (PRIM_COM) por Primaria 6.
- Secundario Incompleto (SEC_INC) por Primaria 7, 8 y 9, Secundaria Ciclo Común 1, 2 y 3, y Secundaria Diversificada 1
- Secundario Completo (SEC_COM) por Secundaria Diversificada 2, 3 y 4.
- Universitario Incompleto (UNI_INC) por Universitario 1, 2, 3 y 4.
- Universitario Completo (UNI_COM) por Universitario 5, 6 y 7.

A continuación se analizará la distribución espacial de los máximos niveles educativos alcanzados completos en los niveles primario, secundario y universitario con la finalidad de avanzar hacia la búsqueda de una creciente selectividad espacial a partir de la consideración de servicios con mayor especificidad.

a) Primario Completo

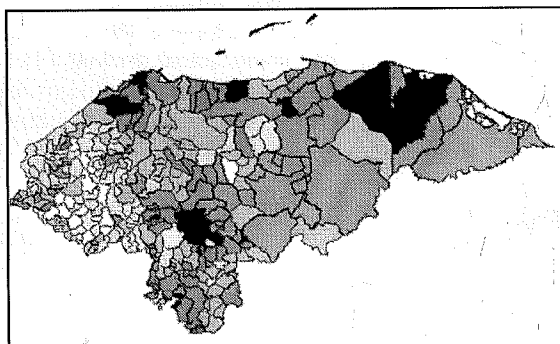


Figura 2: República de Honduras
Máximo nivel educativo alcanzado – primario completo
Distribución espacial en cinco cortes naturales

Medio Alto y Altos (gris oscuro a negro)

Zonas de tendencia urbana, en las que tradicionalmente se ha fincado la población debido a la productividad, y a la importancia política y administrativa. Corresponden a las costas atlántica y pacífica, y al corredor central. En otros casos se debe a desarrollo productivo de zonas ganaderas, madereras o cafetaleras.

Bajos e Intermedios (grises claros)

Zonas de ocupación más reciente que precisan todavía de la extensión de servicios básicos (educativos y de comunicaciones). La economía sigue siendo rural (sector primario). Están distribuidos en casi todo el país.

Más bajos (blancos)

Una zona predominantemente rural y mal comunicada, donde hay economía de subsistencia. La gente desde muy temprana edad trabaja en el campo. Es una zona de poblamiento antiguo y de retraso cultural endémico. Destacan los municipios de los departamentos Santa Bárbara, Copán, Ocotepeque, Lempira, Intibucá y la Paz, todos ellos fronterizos con Guatemala o El Salvador, al oeste de Honduras.

a) Secundario Completo

Aquí el patrón de distribución espacial está relacionado con la existencia de colegios de educación media localizados en las cabeceras departamentales u otras ciudades importantes de cada departamento.

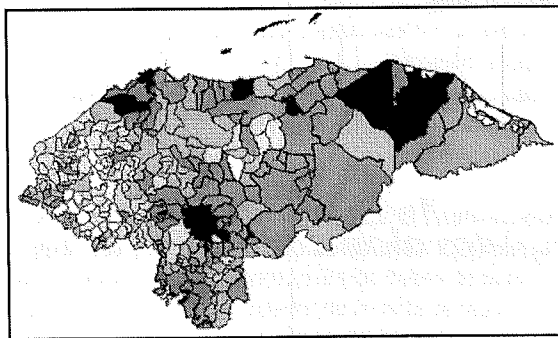


Figura 3: República de Honduras
Máximo nivel educativo alcanzado – secundario completo
Distribución espacial en cinco cortes naturales

Altos (gris oscuro a negro)

Aquí se encuentran dos tipos de departamentos:

a) Los departamentos de Atlántica y Cortes en la costa atlántica, Ocotepeque en el punto trifujo entre Honduras, Guatemala y El Salvador, y el Departamento de Valle, fronterizo con El Salvador. En estos departamentos, posiblemente la influencia del colegio de uno o varios de los municipios, abarca a todo el departamento y en algunos casos hasta de otros departamentos vecinos (la clasificación es de gris intermedio a negro).

b) El caso extremo es el Departamento de Islas de la Bahía con todos sus municipios con altos valores. Coincide con el que posee el IDH más alto de Honduras.

Intermedios (de blanco a negro)

Esta clasificación intermedia corresponde a los departamentos donde el contraste de sus municipios es máximo. Aquí encontramos 5 departamentos que cada uno de ellos tiene una o varias ciudades donde la influencia del colegio llega a ser máxima, pero es local (en algunos casos hasta llega al departamento vecino), pero de otra parte se encuentran municipios donde la educación secundaria es mínima, posiblemente ocasionado por las condiciones de pobreza de sus habitantes para poder enviar a sus hijos a estudiar a otras ciudades vecinas.

Más bajos (blanco y gris)

Aquí se encuentran tres tipos de departamentos:

a) El caso más extremo lo constituyen los municipios del departamento de Gracias a Dios.

por Departamento. Los municipios de la zona central y sur, presentan una clasificación de media a baja, reflejando que la influencia del colegio de una de las ciudades no es capaz de abarcar a toda la extensión del departamento. Finalmente están los 3 departamentos de El Paraíso, Olancho y Yoro, cuyos municipios presentan una clasificación de un rango más amplia que va desde blanca a gris oscuro, reflejando también que la influencia de los colegios de las principales ciudades no llega a cubrir todo el departamento.

c) Universitario Completo

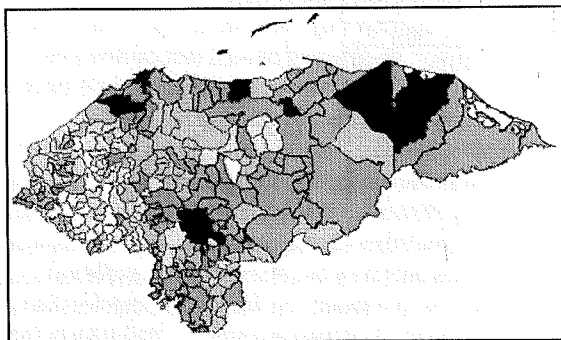


Figura 4: República de Honduras
Máximo nivel educativo alcanzado — universitario completo
Distribución espacial en cinco cortes naturales

Alto y Medio Alto (gris oscuro a negro)

Aquí hay dos tipos de municipios:

a) El Municipio del Distrito Central, que destaca por ser la capital de Honduras, la sede del poder político, el lugar donde funcionan la mayor parte de las universidades, particularmente la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) que atiende el mayor porcentaje de la población universitaria del país, y donde se concentra la mayor cantidad de profesionales universitarios.

b) Los municipios de San Pedro Sula, La Ceiba, Santa Rosa de Copán, La Esperanza y Cane. En las ciudades de San Pedro y La Ceiba, contribuye el funcionamiento de los centros regionales de la UNAH. Las otras ciudades representan, de alguna manera, polos de desarrollo en su región.

Intermedios (gris claro)

Aquí se encuentran dos tipos de municipios: los que son cabeceras departamentales y otros que son ciudades importantes dentro de los departamentos, con un valor medio de profesionales universitarios.

Bajos (blancos)

Aquí se encuentra la mayor parte de los municipios de Honduras.

Correlación entre el Índice de Desarrollo Humano (IDH) y los máximos niveles educativos completos alcanzados (Primario, Secundario y Universitario)

a) IDH y MNEA Primario Completo

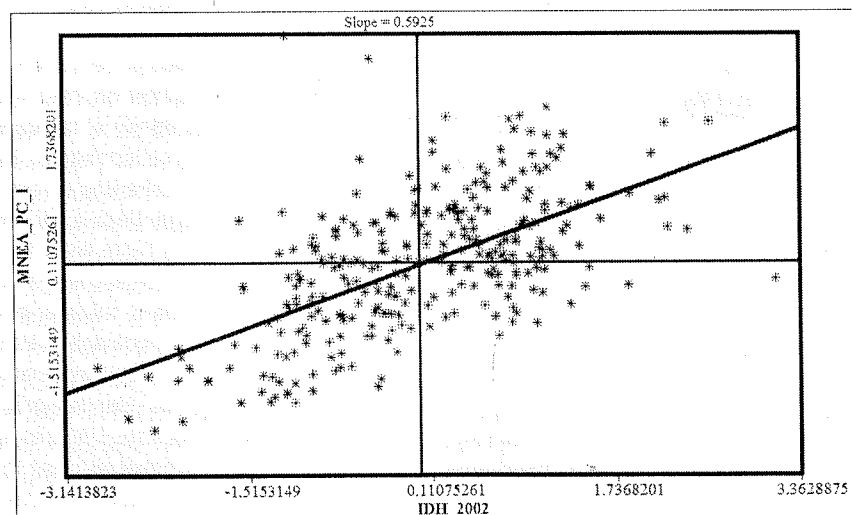
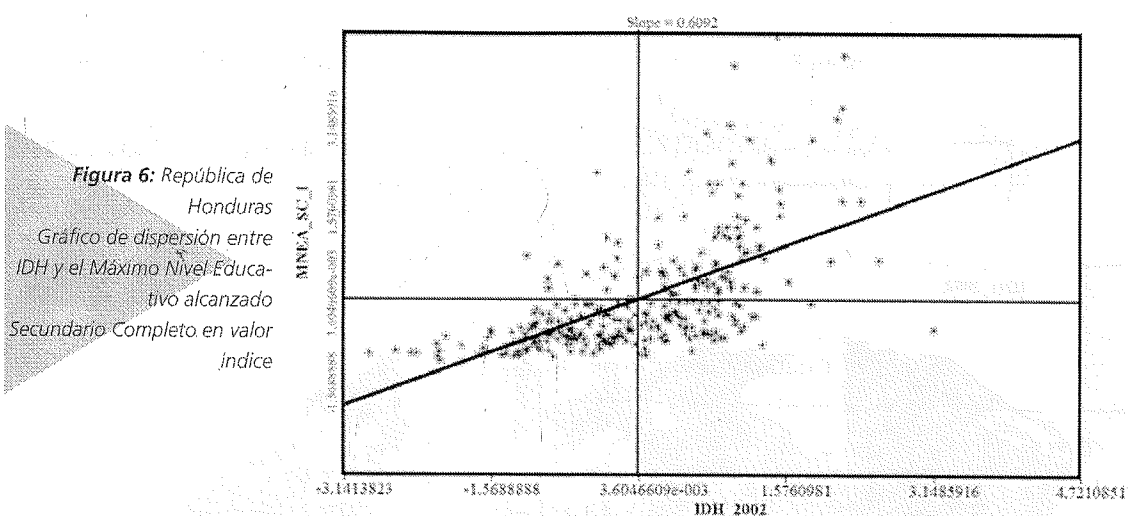
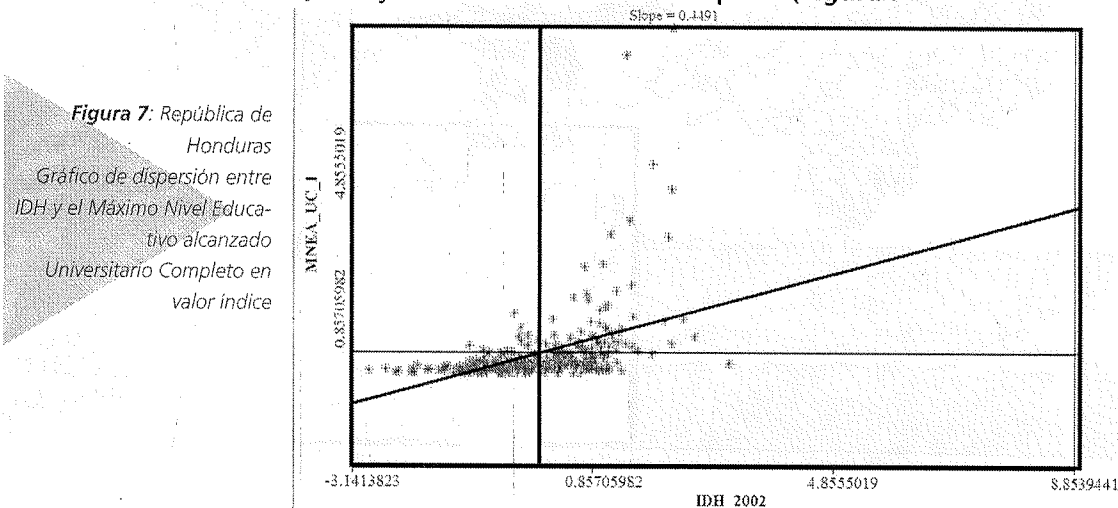


Figura 5: República de Honduras
Gráfico de dispersión entre IDH y el Máximo Nivel Educativo alcanzado Primario Completo en valor índice

b) IDH y MNEA Secundario Completo (Figura 6)



c) IDH y MNEA Universitario Completo (Figura 7)



Como puede verse en las figuras 5, 6 y 7, existe una correlación positiva entre el IDH y los diferentes máximos niveles educativos alcanzados, pues las nubes de puntos presentan una simetría alrededor de la recta de regresión cuya pendiente ronda en el valor 0.60 para el primario y secundario completo como valores máximos. Esto tiene sentido pues el IDH se calcula tomando en cuenta de manera promediada el logro educativo (alfabetización de adultos y la tasa bruta de matriculación primaria, secundaria y terciaria combinada).

Una correlación menos evidente se muestra en la Figura 7, para el MNEA Universitario con una correlación de valor 0.4491, gráfico en el que llama la atención la seme-

janza en la distribución de la nube de puntos, y en donde hay una tendencia a aglomerarse paralelamente debajo del eje horizontal, y a dispersarse al incrementarse los valores de ambas variables. Esta situación se produce por la gran cantidad de municipios que tienen valores cercanos a cero (0) en el nivel universitario completo y que al mismo tiempo producen una importante amplitud en los valores del IDH. Asimismo recordamos que el cálculo del IDH toma en cuenta la Tasa de Alfabetización de Adultos, y de otra la Tasa de Matrícula combinada de educación primaria y secundaria (Ver Informes Desarrollo Humano Honduras 2002: http://www.undp.un.hn/indh/dh/index_dh.htm : Nota Técnica).

Análisis de Autocorrelación Espacial

• Índice I de Morán para el IDH

Moran's $I = 0.5717$

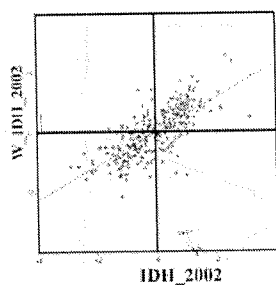


Figura 8: República de Honduras
Gráfico de dispersión entre IDH e IDH_W
Cálculo del Índice I de Moran

a) Cuadrante superior derecho (++)

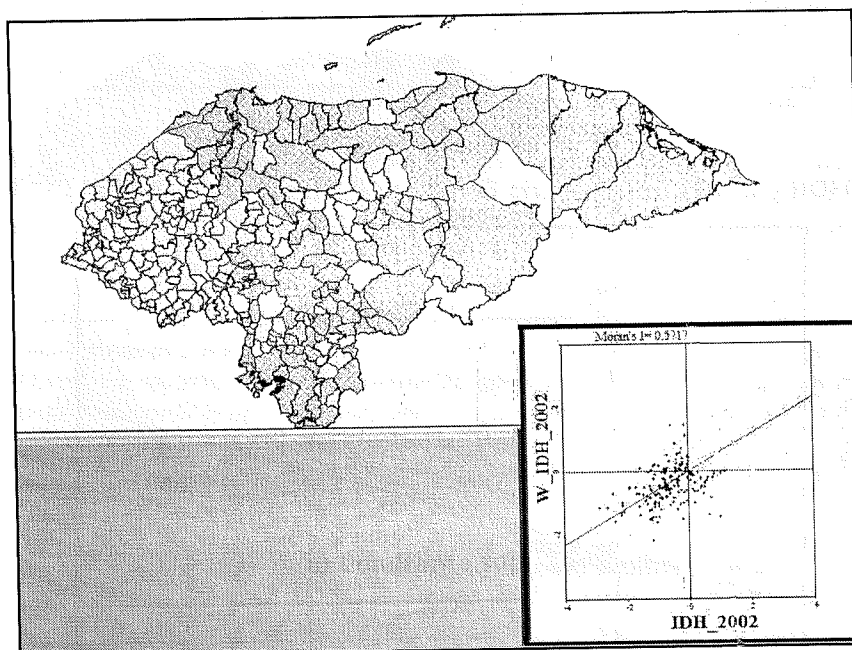


Figura 9: República de Honduras
Cálculo del Índice I de Moran
Selección del cuadrante ++

b) Cuadrante inferior izquierdo (--)

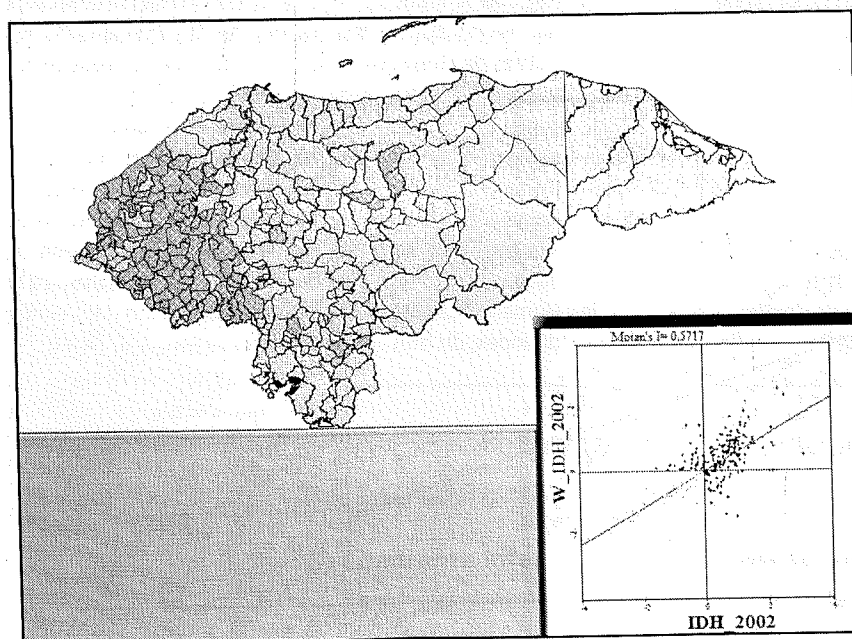
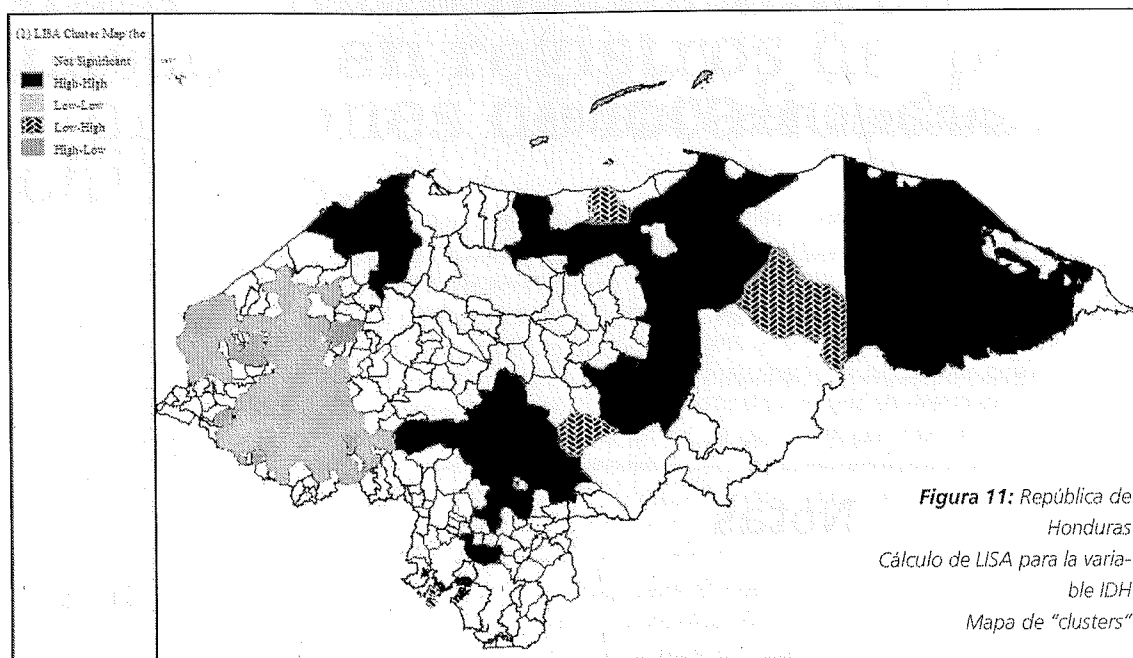


Figura 10: República de Honduras
Cálculo del Índice I de Moran

Se observa una autocorrelación pues en el gráfico de dispersión la nube de puntos está bien distribuida respecto a la recta, en el cuadrante (++) se encuentran los municipios con IDH más alto, y en el cuadrante (--) aque-

llos que tienen el IDH más bajo, los cuales espacialmente muestran una clara distribución este-oeste a lo largo del espacio nacional.

Indicadores Locales de Asociación Espacial (LISA)



El cálculo de LISA genera un mapa de cúmulos (clusters) a partir de determinar las relaciones significativas entre cada unidad espacial en su posición central y sus vecinos. De esta forma se determinan cuatro categorías de

relaciones: Alto-Alto, Bajo-Bajo, Bajo-Alto y Alto-Bajo, quedando como espacio en blanco aquellas zonas que no presentan relaciones significativas.

En el mapa de LISA (Figura 11) se reconocen las siguientes asociaciones espaciales:

(Alto-Alto: asociaciones espaciales alrededor de los municipios de más alto IDH)

- 1) Alrededor del Municipio del Distrito Central. Se extiende a los municipios adyacentes al Distrito Central: hacia el norte del propio departamento de Francisco Morazán sin llegar a los departamentos más extremos; hacia el oeste, hasta algunos de los municipios del Departamento de El Paraíso, pasando por municipios de Francisco Morazán; hacia el Sur hacia Choluteca, pasando por algunos de los municipios del sur de Francisco Morazán; y hacia el oeste hasta algunos de los municipios del Departamento de La Paz, pasando por un municipio de Comayagua.
- 2) El Gran San Pedro Sula. Una asociación que nuclea a los municipios alrededor de San Pedro Sula: Omóa, Puerto Cortes, Choloma, San Manuel, Pimienta, Potrerillos y San Pedro Sula del Departamento de Cortes; y La Lima y Progreso del Departamento de Yoro.
- 3) El Corredor del Agua y el Litoral Atlántico. Que parte del Municipio de Trujillo en el departamento de Colón, y se extiende hacia el suroeste hasta llegar a la cabecera del departamento de Olancho, el municipio de Juticalpa; y por el noroeste, se extiende por el municipio de Olanchito por el departamento de Yoro, hasta llegar a los municipios de San Francisco y El Porvenir.
- 4) Las Islas de la Bahía. Una zona definida por la Isla de Guanaja conformada por los municipios de Guanaja y José Santos Guardiola (el de más alto IDH en Honduras), y teniendo como polos en el mismo Departamento de Islas de la Bahía, a los municipios de las Islas de Utila y de Roatán, y en el Departamento de Atlántida al Municipio de Jutiapa.
- 5) El Departamento de Gracias a Dios. La mayor parte de los municipios del Departa-

mento de Gracias a Dios, posiblemente por el componente étnico, aparece nucleado alrededor de 4 de sus 6 municipios.

(Bajo – Bajo: asociaciones espaciales alrededor de los municipios de IDH más bajo)

6) La Zona Centro Occidental. La zona centro occidental de Honduras aparece nucleada espacialmente alrededor de los municipios mas pobres y de mas bajo IDH. Municipios de 6 departamentos: Santa Bárbara, Copán, Ocotepeque, Lempira, Intibucá y la Paz, definen un gran zona en la que los municipios de Santa Bárbara, Santa Rosa de Copán, San Marcos de Ocotepeque, Valladolid y La Esperanza, forman polos importantes.

Consideraciones Finales

A lo largo del trabajo ha quedado claramente evidenciada la importancia de la variable IDH y de los MNEA para la determinación de Mapas Sociales a nivel nacional.

Las metodologías de análisis empleadas han brindado la estructura espacial fundamental, como avance descriptivo y al mismo tiempo, en la determinación de áreas prioritarias en los niveles de gestión y planificación.

Estas características han sido analizadas en los puntos

previos, y en este sentido, queda demostrado el valor de una geografía aplicada como proveedora de elementos para el análisis socio-espacial y el apoyo a los procesos de toma de decisión a nivel territorial.

En este marco, es en el que se ha propuesto el presente estudio. Una exploración de las estructuras socio-espaciales, con la finalidad de apoyar desde un punto de vista racional, futuros procesos de regionalización.

Notas

(1) Resultado de investigación obtenido durante las estadías de G. Buzai como profesor visitante en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (2006, 2007) en el marco de la Maestría en Ordenamiento y Gestión del Territorio (MOGT) desarrollada en el Observatorio Astro-nómico Centroamericano de Suyapa, dirigido por M.C. Pineda de Carias

• Anselin, L. 1995. Local Indicators of Spatial Association – LISA. *Geographical Analysis*. 27:93-115.

• Anselin, L. 2003. An introduction to spatial autocorrelation analysis with GeoDa. Paper of the Spatial Analysis Laboratory. University of Illinois. Urbana-Champaign.

• Asociación de Municipios de Honduras (AMHON), Mapa Interactivo.

Página Web: <http://www.amhon.hn/html/mapa/index.html>. 2006.

• Berry, J.K. 1999. ¿Cómo se mide la dependencia espacial? *Geoinformación*. 5:52-53.

• Bosque Sendra, J. 1994. Análisis Exploratorio de Datos. En: J. Bosque Sendra y A. Moreno Jiménez. *Prácticas de Análisis Exploratorio y Multivariante de Datos*. (Primera Parte). Oikos-tau. Barcelona.

• Buzai, G.D. 2003. *Mapas Sociales Urbanos*. Lugar Editorial. Buenos Aires.

• Buzai, G.D.; Baxendale, C.A. 2006. *Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica*. Lugar Editorial. Buenos Aires.

• Constitución Política de 1982. Asamblea Nacional Constituyente de Honduras. Decreto No. 131. La Gaceta No. 26612, 1982. Título I, Capítulo II: Del Territorio y Título V, Capítulo XI: Del Régimen Departamental

y Municipal. • Congreso de la República de Honduras. Reformas, Abril, 2001.

• Estructura del Sistema Educativo y Curriculum Nacional Básico. Secretaría de Educación. Página Web: http://www.se.gob.hn/index.php?a=Webpage&url=sist_educativo. 2006.

• Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2001a. Encuesta Permanente de hogares para propósitos múltiples, Tegucigalpa, Honduras.

• Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2001b. XVI Censo de población y V de Vivienda. Censo 2001. Tegucigalpa, Honduras.

• Mapa de Municipios de Honduras. Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda. Instituto Geográfico Nacional. Primera Edición 1998. Escala 1:900:000.

• Paradigma Desarrollo Humano. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2002. Informe mundial sobre Desarrollo Humano.

Versión Digital: <http://www.undp.un.hn/indh/index.html>. 2006.

Reconstrucción histórica de los derrames anuales del río San Juan (Argentina), mediante modelos no lineales basados en registros de precipitaciones de localidades chilenas.

Arnobio Germán Poblete

Instituto de Geografía Aplicada de la U.N.S.J. y L.C.S. • gpoblete@ffha.unsj.edu.ar

Juan Leonidas Minetti

Conicet, Dpto de Geografía de la U.N.T. Laboratorio Climatológico Sudamericano (LCS) • minetti@arnet.com.ar

Laura Alicia Aguiar

Instituto de Geografía Aplicada de la U.N.S.J. • aguiarlauri@yahoo.com.ar

[FECHA ENTREGA: 14-06-07 - FECHA APROBACION: 15-11-07]

Resumen

Las mediciones sistemáticas de los caudales y derrames del río San Juan se inician en el período 1909-10, lo que limita, entre otros inconvenientes, la aplicación de tests de detección de cambios climáticos propiamente dichos. Esto se agrava por el hecho de que la cuenca de dicho río se encuentra inserta en un ámbito árido que necesita una serie temporal de más de 55 años para estabilizar su media.

Por referencias históricas, en el siglo XIX se conocen solo eventos puntuales y no cuantificados de los derrames. Desde finales del mismo a principios del siglo pasado, existía una gran preocupación por conocer el comportamiento de este río y de esta manera poder realizar pronósticos.

El propósito de este trabajo es reconstruir el derrame del río San Juan mediante modelos empíricos en períodos anteriores al inicio de su medición, basados en la serie de precipitaciones de las localidades chilenas de Santiago y La Serena, y de esta manera, ayudar a encontrar el patrón de funcionamiento a largo plazo del escurrimiento superficial de este río.

Dada la aridez del clima cuyano, con la ampliación de la serie temporal del derrame anual del río San Juan,

como expresión objetiva de las condiciones atmosféricas medias imperantes en el piso superior de los Andes Centrales; se pretende contribuir a poder realizar sobre la serie larga reconstruida, un análisis sobre la ocurrencia o no de un cambio climático propiamente dicho.

Para validar los resultados de los modelos se utilizarán documentos históricos y se analizará el estado del ENSO en el período reconstruido haciendo uso de series de SST elaboradas por diversos autores en el área "El Niño 3+4" desde 1856.

Se han encontrado dos modelos que estiman el derrame del río San Juan hasta el último tercio del siglo XIX. Uno basado en una variable predictora y otro multivariado. Este último muestra mayor performance estadística y validación histórica y además logra una concordancia con documentos periodísticos de la época que reportan eventos extremos ocurridos desde 1866 a 1905.

Del análisis de la asociación de eventos extremos detectados por los modelos en el período rehecho con el ENSO, se encontraron notables coincidencias entre eventos cálidos y derrames altos y viceversa, esto fue corroborado con mapas reconstruidos de SST.

Abstract

Reconstruction of the annual runoff of the river San Juan in the XIX century, based in the precipitations of Santiago de Chile and La Serena

The systematic measure of the flows and runoff of the river San Juan begins in the period 1909-10, what limits, among other inconveniences, the application of tests of detection of climatic changes properly. This is increased

by the fact that the basin of this river is inserted in an arid environment that needs a time series of more than 55 years to stabilize the average.

For historical references, in the XIX century single pun-

tual and not quantified events of the runoff are known. From final of the same one at the beginning of last century, a great concern existed to know the behavior of this river and this way to be able to carry forecast.

The purpose of this work is, to reconstruct the runoff of the river San Juan in periods previous to the beginning of its mensure based on the series of precipitations of Santiago de Chile and La Serena, and this way, to contribute to find the pattern of long term operation of the superficial glide of this river.

Given the arid characteristics of the climate cuyano, with the amplification of the time series of the annual runoff of the river San Juan like objective expression of the conditions atmospheric prevailing stockings in the superior floor of the Andes; it is sought to contribute to be able to reconstructed long series, an analysis on the occurrence or not of a climatic change properly.

For validate the results of the models with state of the ENSO it will also be analyzed in the reconstructed period making use of series of SST elaborated by diverse authors in the area "El Niño 3+4" from 1856 to 1968.

They have been two models that estimate the runoff of the river San Juan into the last third of the XIX century. One based one predictor variable and another multivariado. This last show major statistical performance and historical validation and it also achieves an agreement with historical documents that report extreme events happened from 1866 to 1905.

Of the analysis of the association of extreme events detected by the models in the period redoed with the ENSO, they were remarkable coincidences between warm events and high runoff and vice versa, this was corroborated with reconstructed maps of SST.

Introducción

Los impactos ocasionados por la variabilidad del clima de los Andes centrales se manifiestan en dos escalas aparentes: Una de larga duración, con tendencia decreciente en los cursos de agua en el norte de la misma, que ha producido una reducción de los derrames medios en sus dos terceras partes con respecto a los observados en los primeros 30 años del siglo pasado; y la otra de media duración, superpuesta sobre la primera (Menegazzo de García y otros- 1982 y 1985, Poblete, A.G. y Sánchez, 2000), que ha generado eventos extremos de escasez y exceso hídrico (Poblete y Bertol, 2001), (Ramlot, 1972). Además, recientemente se han detectado "jumps" (saltos) o "cambios de régimen" en donde la media ha variado significativamente. (Poblete et al., 2007).

Las mediciones sistemáticas de los caudales y derrames del río San Juan (el más representativo desde el punto de vista hidroclimático del área nombrada) se inician en el período 1909-10, hecho que limita a aplicar tests que vayan más atrás en el tiempo de

los estudios citados, y con ello poder detectar cambios climáticos propiamente dichos. Esto se agrava por el hecho de que la cuenca del citado río, se encuentra inserta en un ámbito árido que necesita una serie temporal de muchos años para estabilizar su media (Poblete et al., 2007).

De la documentación histórica consultada, parece oportuno realizar las siguientes citas textuales para valorar la importancia asignada a la variabilidad del río San Juan desde prácticamente la fundación de la ciudad homónima -13 de junio de 1562-. Según Guerrero (1947): "...las alternativas funestas del río San Juan partirían del verano comprendido en los meses de diciembre y enero de los años 1592-1593, fecha en que se produce la primera crecida de consecuencias graves; pues, el excesivo aumento de sus aguas inundan la incipiente ciudad de San Juan de la Frontera, completamente desguarnecida por carencia absoluta de elementos de trabajo, arrasando con lo poco que en sus 30 años de precaria vida había podido acumular. Debido a esta desgracia el hijo del fundador, general Luis Jofré y Meneses, trasladó veinticinco cuadras al sur de su primitivo asiento la ciudad de San Juan, que había sido destruida por una inundación del río", dice la probanza, demarcan con ello la primera etapa fatal de la historia de nuestro río...".

Desde 1802 a 1804 el río llega a inundar la ciudad y departamentos circunvecinos produciendo daños de consideración, para reincidir, con mayor furor en los años 1808-1809, pero felizmente sin causar pérdidas cuantiosas. Pasan ocho años sin mayores alternativas hasta 1816 y 1817, en que el desborde de las aguas, aumentadas considerablemente, invade el Pueblo Viejo -el actual departamento de Concepción, ubicado al norte de la ciudad de San Juan- hasta producir algunos desperfectos en la "Capilla de la Concepción". Debíó ser una gran crecida, por cuánto el Cabildo dispuso "...Construir Balsas en el Río San Juan, para pasar los correos y no ser posible por ahora construir un puente, y ser el caudal de aquél muy abundante...", lo que se repite al año siguiente, amenazando seriamente a la ciudad, la que se mantie-

ne en constante alarma, situación que se agudiza en 1826, cuando las aguas amenazan destruir la toma del Canal del Sur y departamentos de este rumbo, (Guerrero, 1947).

En esta evolución de períodos irregulares, se produce una gran crecida en 1828 que culmina el 12 de diciembre, inundando a Desamparados y Chimbab, por el famoso paso de Cañada Brava. El 6 de este mes y año, el gobernador delegado, D. Timoteo Maradona, había suscripto un decreto en previsión de lo que aconteció después, donde manifestaba que le era inmensamente doloroso y afligente anunciar al pueblo que "el peligro inminente que le amenaza el río" había llegado al último grado. "Es un mar impetuoso -decía- que parece que conspira a una total ruina y desolación de cuanto se le presente", haciendo al final un llamado al pueblo para que secundara su acción prestándole el auxilio necesario en tal emergencia. Al año siguiente vuelve a producirse el 28 de diciembre, el aumento inusitado de las aguas que alarma notablemente a la población. El

gobernador Francisco Busto toma algunas medidas defensivas, y hace practicar estudios en la cuenca del río y ordena la confección de planos del Dique "San Emiliano", cuya ejecución empieza Yanzón y termina Benavides, en la forma que lo describe el Ing. Landa en su trabajo: "Reseña Histórica de Obras Hidráulicas y del Régimen Legal de Las Aguas en la Provincia de San Juan". El año 1833, fue sin duda, extraordinario; y la gran cantidad de nieve caída "en la cuenca de alimentación del río, dieron motivos fundados para que con tiempo se adoptaran medidas en previsión de inundaciones. Fue así que el Gobierno convocó al vecindario, designándose en 26 de septiembre una comisión especial para que efectuara "una derrama de dinero, chilca y piedra" para los trabajos de defensa", (Guerrero, 1947). En cuanto a los periodos secos, sigue diciendo Gue-

rrero: "...la escasez de agua en el río San Juan data también de muy atrás, ... Se registran sequías de consideración a partir de 1773, la primera de que se tiene noticia, sucediéndole las de 1776, 1792 y 1797 en el siglo XVIII. Pasa una serie de años sin que se manifiesten mermas en el agua del río, hasta llegar a 1842 en que se registra la primera sequía de alguna consideración del siglo XIX, cuyo largo periodo se prolonga hasta 1858.

El Ing. Céspedes se ocupó de estudiar el régimen del río San Juan en 1928 y apuntaba: "...Siendo tan complejos los fenómenos meteorológicos, es perfectamente explicable que el régimen del río San Juan sea tan irregular, por tal causa resulta sumamente difícil establecer con alguna precisión la ley que rige las variaciones de sus caudales", (Céspedes, 1928).

El Ing. Diego Antes en 1915 decía: "Con los datos con los que se cuenta se podría establecer un periodo alternado de 8 a 10 años de estiaje y otro tanto para la abundancia" y estimaba para los siguientes periodos que: 1834-42 abundancia (ab), 1842-50 estiaje (ea), 1850-58 (ab), 1858-66 ea, 1866-74 (ab), 1874-82 (ea), 1882-90 (ab), 1890-1898 (ea), 1898-1906 (ab), 1906-14 (ab), 1914-22 (ab), 1922-30 (ea). (Céspedes, 1928).

A principios del siglo pasado, existía la preocupación por conocer el comportamiento de este río. Por ejemplo el Ing. Hilarión Furque, Inspector de Irrigación y Agricultura, el 16/01/1906, afirmaba que en 1778 se produjo una inundación que provocó mucho daño. En 1833 otra destruyó edificios en la ciudad. Este autor infería que el río podría tener un ciclo de 55 años que lo expresaba textualmente diciendo: "...Como en 1868 llegó a hacer un mínimo después de su crecida de 1833, por lo que se deduce que 1923 tendrá un mínimo y en 1943 un máxi-

mo...", (Céspedes, 1928). Estas elucubraciones avallan el interés y propósito de este trabajo por reconstruir el derrame del río San Juan para periodos anteriores al inicio de su medición y de esta forma, contribuir a encontrar el patrón de funcionamiento del escurrimiento superficial de dicho río.

Por otra parte, dadas las características desérticas del clima cuyano, este trabajo se propone ampliar la serie temporal del derrame anual del río San Juan como expresión objetiva de las condiciones atmosféricas medias imperantes en el piso superior de los Andes Centrales de Argentina y, de esta manera, poder realizar sobre dicha serie un análisis sobre la ocurrencia o no de un cambio climático propiamente dicho.

Datos y Metodos

Para realizar este estudio se tomó como base de datos a los registros aportados por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (vía Internet) y el Departamento de Hidráulica de la Provincia de San Juan.

Los datos de las precipitaciones de Santiago de Chile

(desde 1866-67 hasta 2004-05) y La Serena (desde 1869-70 hasta 2005-06) fueron aportados por el Laboratorio Climatológico Sudamericano de la Fundación Caldenius, sede NOAA.

La figura N° 1 muestra la ubicación de la cuenca del río San Juan y las localidades chilenas citadas.

El derrame anual de un río puede ser considerado como una variable aleatoria continua e ilimitada, por lo cual se puede determinar su distribución estadística ajustada a una de las funciones de probabilidad teóricas. En este análisis se tuvo en cuenta que la distribución Lognormal es la que mejor representa al derrame anual del río San Juan, (Carletto et. al., 1987), y (Poblete y Sánchez, 2000).

La metodología básica empleada se detalla sucintamente a continuación:

Un modelo estadístico requiere la especificación de la forma de la relación: lineal o no-lineal. Normalmente se asume que las relaciones estructurales son lineales pero también se han propuesto modelos no-lineales, cuando aquellos no resultan satisfactorios (Hammond, R.; Mc Cullagh, P., 1974).

Una vez elegidas teóricamente las variables predictoras,

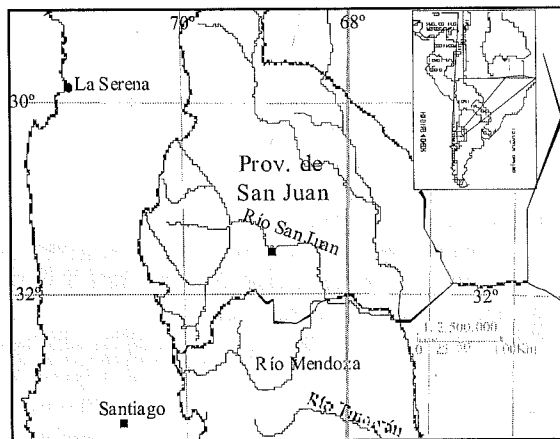


Figura N° 1. Ubicación de la cuenca del río San Juan y las localidades chilenas de Santiago y La Serena

se emplean técnicas de selección de las mismas que mejor ajustan un modelo de regresión y como paso previo se cree conveniente el procedimiento que hace uso de un coeficiente denominado Cp de Mallows (Smillie, K.W., 1966), que detecta el llamado "best subset" o sea el mejor conjunto de ecuaciones para representar la más criteriosa selección de variables a incluir en el modelo. Este consiste en computar todas las regresiones posibles y combinaciones lineales o no lineales entre las variables involucradas, (Smillie, 1966).

El modelo óptimo tiene un valor de Cp cerca de $p+1$ donde p es el número de variables independientes. Un Cp mayor que $(p+1)$ indica que el modelo de regresión está sobreespecificado (contiene demasiadas variables y chances de tener problemas de colinealidad), por otro lado, un modelo con un Cp menor que $(p+1)$ indica que el ajuste de la regresión está subespecificado (por lo menos una variable independiente importante se ha omitido). La fórmula para calcular el estadístico Cp es como sigue:

$$1 \quad C_p = \left[\frac{MSE_p}{MSE_k} \right] [n - p - 1] - [n - 2(p + 1)]$$

donde "k" es el número máximo de variables independientes disponibles en la selección, "n" número de datos y "MSE" media del cuadrado de los errores.

Con esta primera noción objetiva de asociación entre predictores, se intenta la búsqueda del modelo propiamente dicho con la consiguiente eliminación de variables no significativas para la estimación. Para ello se emplea el procedimiento estadístico, llamado Stepwise. (Draper N.R. and Smith H, 1966)

Pero, fundamentalmente, se emplearon metodologías

de estimación no lineal, tales como el algoritmo de Marquardt, que se detalla sucintamente a continuación:

De manera similar a la regresión lineal, la meta de la regresión no lineal es determinar los parámetros de mejor ajuste para un modelo minimizando una función de mérito previamente escogida. La regresión no lineal difiere de la lineal porque el modelo tiene una dependencia no lineal en los parámetros desconocidos, y el proceso de minimización de la función de mérito es una aproximación iterativa. Aquél empieza con alguna estimación inicial e incorpora los algoritmos para mejorar la iteratividad de las estimaciones. Las nuevas estimaciones entonces vuelven al punto de partida para la próxima iteración. Estas continúan eficazmente hasta que la función de mérito deja de disminuir significativamente.

El modelo no lineal para ser ajustado puede representarse por:

$$2 \quad y = y(x, a)$$

La función de mérito a minimizar realizando la regresión no lineal es la siguiente:

$$3 \quad \chi^2(a) = \sum_{i=1}^N \left[\frac{y_i - y(x_i; a)}{\sigma_i} \right]^2$$

donde σ_i es el error de la medida, o desviación normal del punto de datos de i-ésimo elemento. Como en la regresión lineal, se minimiza la suma de los cuadrados de las distancias entre los puntos de los datos reales y la línea de regresión. (Levenberg, K., 1944), (Marquardt, D., 1963)

Resultados y Discusión

Antes de elaborar los modelos, se realiza el siguiente análisis exploratorio sobre la estructura estadística de las variables involucradas.

	DJUA	LASER_ABR_SEP	SGO_ABSEP
Número de datos	96	96	96
Media	2049,59	15,1177	48,4844
Desviación Standard	1232,2	10,9295	22,9665
Coeff. de variación	60,1193%	72,296%	47,3688%
Mínimo	625,2	0,666667	8,33333
Máximo	7091,0	50,6333	125,667
Rango	6465,8	49,9667	117,333
Std. sesgo	6,9752	3,60175	3,93358
Std. curtosis	7,28029	0,529872	2,17276

Cuadro N° 1. Estadísticos de las variables usadas por los modelos: DJUA= derrame anual del río San Juan, LASER_ABR_SEP= precipitaciones de La Serena (periodo Abril-Septiembre), SGO_ABSEP= precipitaciones de Santuago de Chile (periodo Abril-Septiembre).

El cuadro 1 muestra los estadísticos básicos de cada una de las variables seleccionadas. Incluye las medidas de tendencia central, las medidas de variabilidad, y medidas de forma. De interés particular son las medidas de la asimetría estandarizada y curtosis estandarizada que pueden usarse para determinar si la muestra viene de una distribución normal. Los valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican apartamientos significativos de la normalidad lo que tendería a invalidar muchos de los procedimientos estadísticos aplicados a estos datos. En este caso, la muestra de las variables estandarizadas dan valores de asimetría fuera del rango esperado

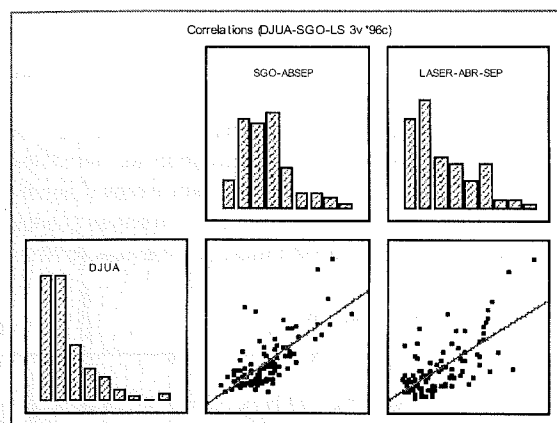
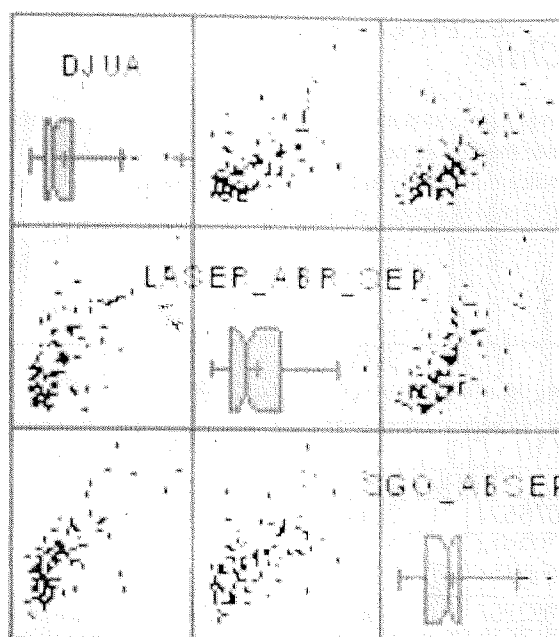


Figura N°: 2b. Diagramas de dispersión y recta de regresión lineal entre las variables e histograma de cada una de ellas mostrada como gráfico de caja y bigote.

Figura N°: 2a. Diagramas de dispersión de asociación entre las variables y estructura de cada una de ellas mostrada como gráfico de caja y bigote.

Las figuras 2a. Y 2b. corroboran lo apuntado en el párrafo anterior. De todas maneras se calcula la matriz de correlación con el r de Pearson (a pesar que exige normalidad), para realizar una exploración somera y se muestra en el cuadro 2.

Como se dijo, el cuadro 2 muestra las correlaciones producto-momento de Pearson entre cada par de variables. Estos coeficientes de correlación oscilan entre -1 y +1 y miden la fuerza de la relación lineal entre las variables. En los paréntesis va el número de pares de valores de los datos computados para cada coeficiente. El tercer número en cada celda del cuadro es el valor de P que prueba la significación estadística de las correlaciones

	Derrame rio San Juan	La Serena ABR_SEP	Santiago ABR_SEP
Derrame río San Juan		0,6852	0,7183
Datos válidos		(96)	(96)
Valor de P (sig < 0,05)		0,0000	0,0000
La Serena ABR_SEP	0,6852		0,6528
Datos válidos	(96)		(96)
Valor de P (sig < 0,05)	0,0000		0,0000
Santiago ABR_SEP	0,7183	0,6528	
Datos válidos	(96)	(96)	
Valor de P (sig < 0,05)	0,0000	0,0000	

Cuadro N°: 2. Matriz de correlación entre las variables: DJUA= derrame anual del río San Juan, LASER_ABR_SEP= precipitaciones de La Serena (periodo Abril-Septiembre), SGO_ABSEP= precipitaciones de Santiago de Chile (periodo Abril-Septiembre).

estimadas. Los valores de P por debajo de 0,01 indican correlaciones distintas de cero significantes estadísticamente al 99,0% de nivel de confianza. Como se puede apreciar todos los pares los valores de P debajo de 0,01

Por las limitaciones impuestas por la no-normalidad, se decide hacer correlaciones no paramétricas, que como se sabe NO exigen normalidad, estimadas por los coeficientes de Spearman y Kendall, (Maisel, ...).

	N	Kendall	Z	Nivel de p
DJUA vs. SGO-ABSEP	96	0,508013	7,332390	0,000000
DJUA vs. LASER-ABR-SEP	96	0,427395	6,168797	0,000000
	N	Spearman	t(N-2)	Nivel de p
DJUA vs. SGO-ABSEP	96	0,673296	8,828885	0,000000
DJUA vs. LASER-ABR-SEP	96	0,592756	7,135724	0,000000

Cuadro N°: 3. Matriz de correlación No- paramétrica entre las variables: DJUA= derrame anual del río San Juan, LASER_ABR_SEP= precipitaciones de La Serena (periodo Abril-Septiembre), SGO_ABSEP= precipitaciones de Santiago de Chile (periodo Abril-Septiembre).

Se puede verificar en el cuadro 3, ambos coeficientes que, como se dijo, no exigen normalidad son significativos al 1%, puesto que los valores de P por debajo de 0,01 indican correlaciones distintas de cero significativas estadísticamente al 99,0% de nivel de confianza.

Estos resultados le dan validez a la construcción de los modelos que sigue a continuación y enfatizan la aplicación de la regresión no-lineal.

Modelo Basado en las Precipitaciones en el período abril-septiembre de Santiago de Chile

La ecuación (4) muestra el modelo encontrado para el derrame anual del Río San Juan aplicando las metodologías descritas anteriormente; sus coeficientes y significación se pueden ver en el cuadro N° 1, mientras que los estadísticos que la validan se muestran en el cuadro N° 2.

En el mismo se puede notar que la varianza explicada por este modelo es del 59.025%. El test de Durbin-Watson indica que no hay autocorrelación de residuos. La figura N° 2 muestra el grafo del modelo.

Definición de Modelo

4

$$Y = a \cdot x^9 + b \cdot x^8 + c \cdot x^7 + d \cdot x^6 + e \cdot x^5 + f \cdot x^4 + g \cdot x^3 + h \cdot x^2 + i \cdot x + j$$

Coefficiente	VALOR	Error Standard	t-ratio	Prob(t)
a	-1.65 E-12	1.17 E-11	-0.14075524	0.88839
b	9.61 E-10	6.50 E-09	0.14799974	0.88269
c	-2.44 E-07	1.53 E-06	-0.15998121	0.87327
d	3.53 E-05	1.99 E-04	0.17782357	0.85928
e	-3.17 E-03	1.57 E-02	-0.20241037	0.84007
f	0.18031177	0.77163262	0.23367566	0.81579
g	-6.33332384	23.5269595	-0.26919432	0.78842
h	128.362664	423.88293	0.30282574	0.76275
i	-1288.11041	4038.35159	-0.31896936	0.75052
j	5685.25009	15173.006	0.37469504	0.70881

Cuadro N° 4. Coeficientes del modelo con sus respectivos errores y test de significación "t" con la probabilidad asociada.

Cuadro N° 5. Estadísticos del modelo basado en las precipitaciones de Santiago de Chile

Número de observaciones	96
Límite de Iteraciones No Lineales	250
Límite Divergente de Iteraciones No Lineales	10
Número de Iteraciones No Lineales Implementadas	14
Tolerancia Residual	0.0000000001
Suma de Residuos	-9.66792867984623E-10
Media Residual	-1.00707590415065E-11
Suma del Cuadrado de los Residuos Absolutos	59101461.14225
Suma del Cuadrado de los Residuos Relativos	59101461.14225
Error Standard de la Estimación	828.991129235859
Coefficiente de Determinación Múltiple (R ²)	0.5902562723
Proporción de Varianza Explicada	59.02562723%
Coefficiente Ajustado de Determinación Múltiple (Ra ²)	0.5473761147
Estadístico de Durbin-Watson	1.3300405264981

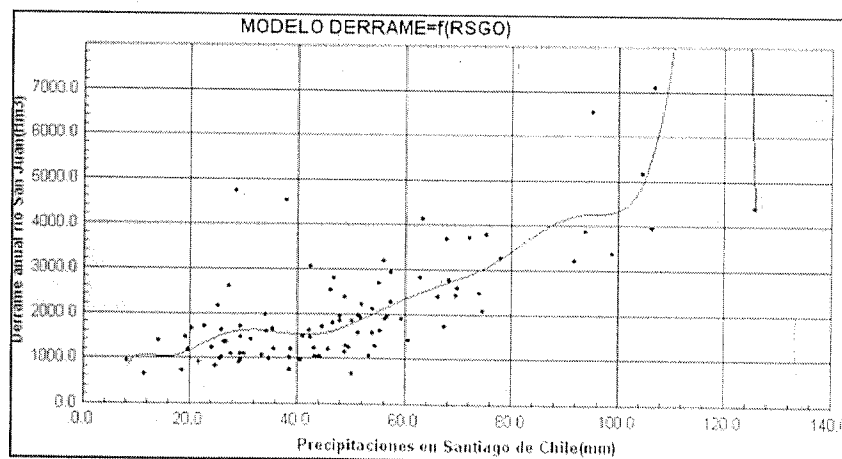


Fig 3. Grafo del Modelo basado en las precipitaciones de Santiago de Chile (DERECHA)

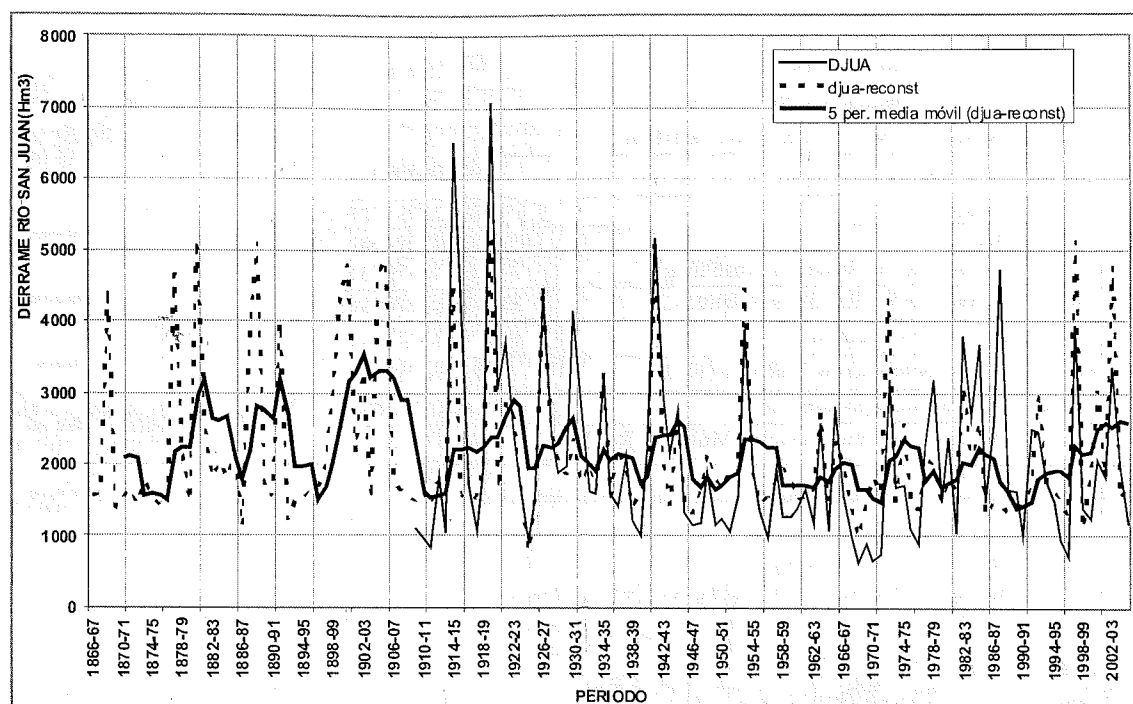


Fig 4.: Reconstrucción de los derrames anuales del Río San Juan basados en las precipitaciones de abril-septiembre en Santiago de Chile (ABAJO)

La figura Nº 4 muestra la realización del modelo basado en las precipitaciones del periodo abril-septiembre de Santiago de Chile, expresado en la ecuación Nº 1 con la reconstrucción buscada. Se puede notar que en el periodo de validación hay un ajuste notorio entre el derrame

estimado y el real, salvo en los periodos 1930-31, 1982-83 y 1987-88 que inesperadamente -debido a que tanto el derrame del Río San Juan como las precipitaciones de Santiago están asociados al ENSO- coincide con la ocurrencia de algunos "Niños".

Modelo Bivariante Basado en las Precipitaciones en el periodo abril-septiembre de Santiago de Chile y La Serena

Contando con una serie de precipitaciones de la localidad de La Serena, un poco más corta que la de Santiago, se implementa un modelo multivariante basado en ambas. La ecuación Nº 5 muestra el ajuste encontrado aplicando el Cp de Mallow y el algoritmo de Levenberg-Marquardt. Las metodologías descritas anteriormente; sus coeficien-

tes y significación se pueden ver en el cuadro Nº 3, mientras que los estadísticos que la validan se muestran en el cuadro Nº 4. En el mismo se puede notar que la varianza explicada por este modelo es del 72.496%. Mientras que el estadístico de Durbin-Watson indica la no autocorrelación de los residuos.

5

$$Y = a + b \cdot x_1 + c \cdot x_2 + d \cdot x_1^2 + e \cdot x_2^2 + f \cdot x_1 \cdot x_2 + g \cdot x_1^3 + h \cdot x_2^3 + i \cdot x_1 \cdot x_2^2 + j \cdot x_1^2 \cdot x_2$$

COEFICIENTE	VALOR	Error Standar	t-ratio
a	1331.44201	590.548936	2.25
b	110.987793	59.667091	1.86
c	-57.9479133	35.3753299	-1.64
d	9.53057251	3.1007478	3.07
e	2.62138187	0.78065192	3.36
f	-9.30137424	2.41980657	-3.84
g	-0.20055443	6.65E-02	-3.02
h	-1.64E-02	5.72E-03	-2.86
i	3.95E-02	2.19E-02	1.81
j	9.32E-02	4.28E-02	2.18

Cuadro Nº 6: Coeficientes del modelo con sus respectivos errores y test de significación "t" con la probabilidad asociada.

Número de observaciones	97
Límite de Iteraciones No Lineales	250
Límite Divergente de Iteraciones No Lineales	10
Número de Iteraciones No Lineales Implementadas	3
Tolerancia Residual	0.0000000001
Suma de Residuos	1.15888042273522E-07
Media Residual	1.19472208529466E-09
Suma del Cuadrado de los Residuos Absolutos	39846395.6705355
Suma del Cuadrado de los Residuos Relativos	39846395.6705355
Error Standard de la Estimación	676.760332715496
Coefficiente de Determinación Múltiple (R²)	0.7249675219
Proporción de Varianza Explicada	72.49675219%
Coefficiente Ajustado de Determinación Múltiple (Ra ²)	0.6965158863
Estadístico de Durbin-Watson	1.3685234534222

Cuadro N° 7. Estadísticos del modelo basado en las precipitaciones de Santiago de Chile y La Serena. (DERECHA)

Fig 5. Grafo del Modelo basado en las precipitaciones de Santiago de Chile y La Serena (ABAJO)

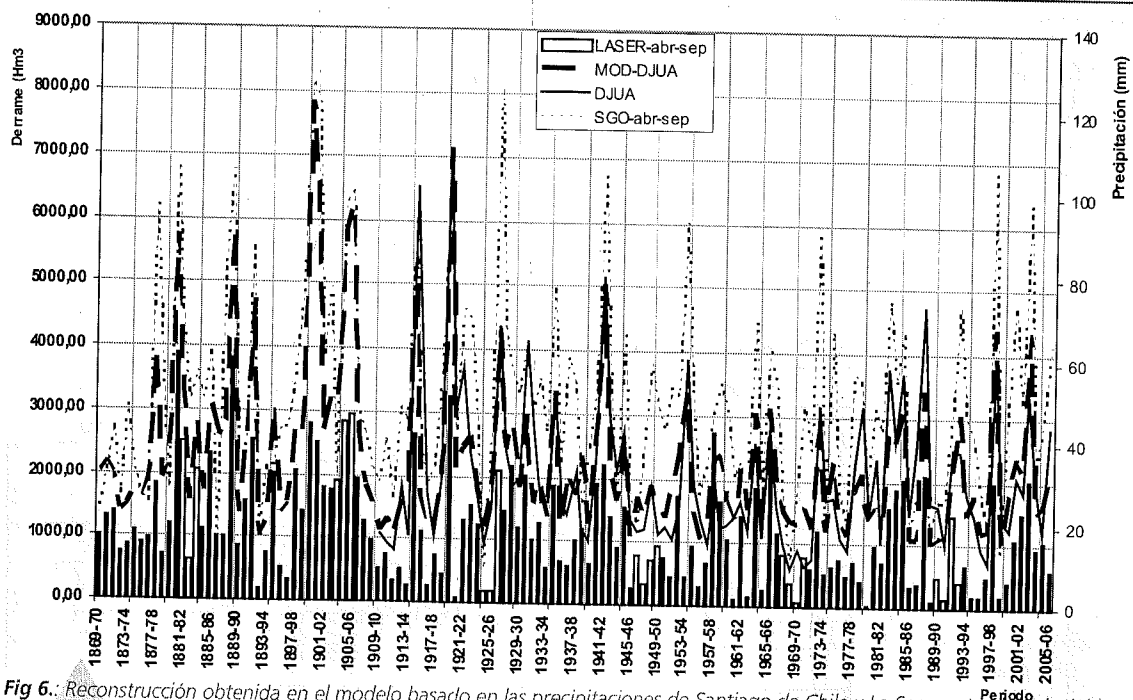
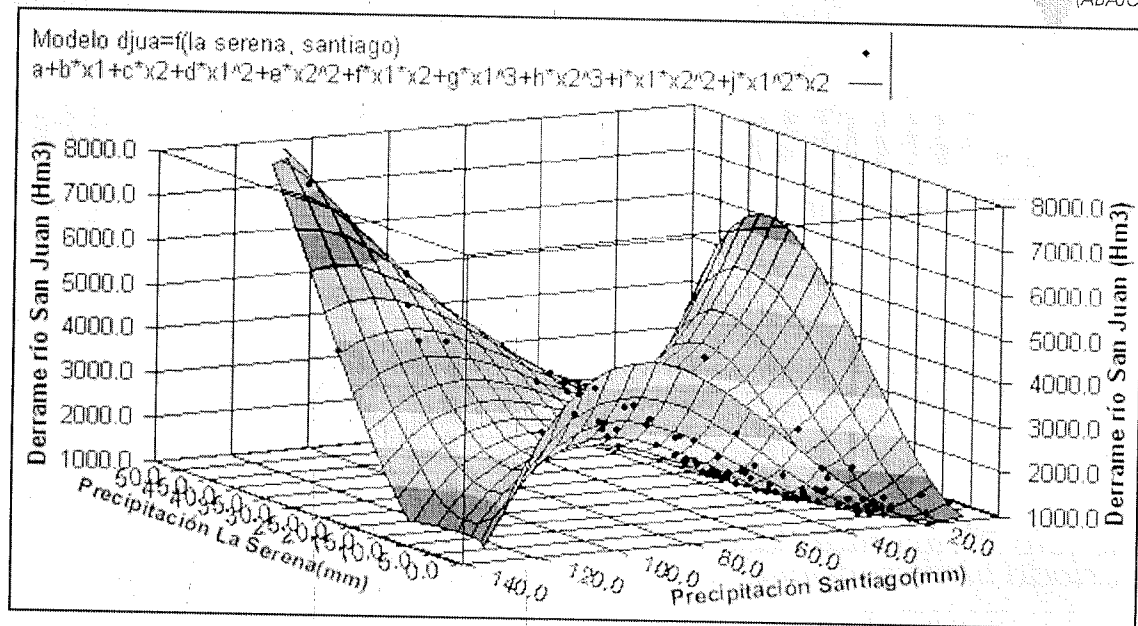


Fig 6. Reconstrucción obtenida en el modelo basado en las precipitaciones de Santiago de Chile y La Serena, también incluidas en el gráfico.

La figura 5 muestra la superficie de ajuste del modelo generado por las precipitaciones de las localidades predictoras y los puntos medidos del derrame anual del río San Juan. Se puede notar una correspondencia óptima entre estos y la superficie de ajuste.

La figura 6 muestra las series originales del derrame anual del río San Juan y las precipitaciones de la Serena y Santiago de Chile junto a la serie reconstruida con el modelo y su retroproyección hacia el siglo XIX. Se puede notar una correspondencia óptima entre las mediciones y el modelo.

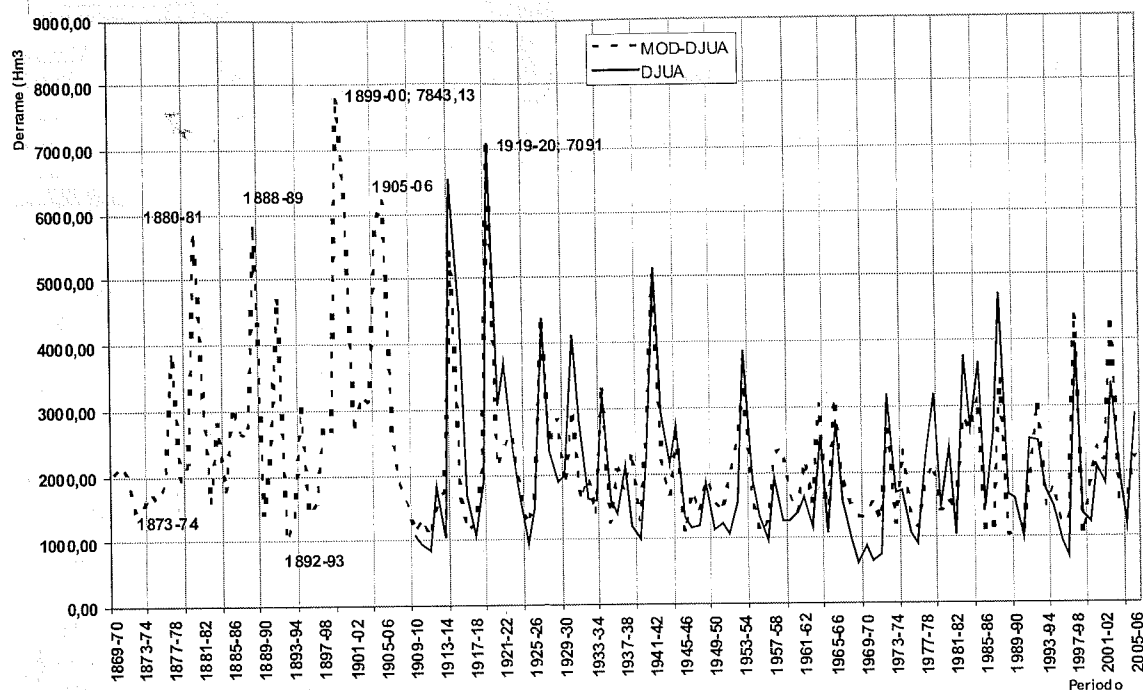


Fig 7. Reconstrucción obtenida en el modelo basado en las precipitaciones de Santiago de Chile y La Serena, con el correspondiente período de validación.

Como se puede notar, el modelo univariante a pesar de que tiene una menor performance que el bivariado, reconstruye un mayor período de tiempo, de ahí que no se lo excluya de este trabajo.

Verificación histórica

En la figura 7 se puede apreciar la reconstrucción obtenida desde el periodo 1869-70 hasta el de 1908-09. En la misma se pueden resaltar los eventos extremos ocurridos, tales como las sequías de 1873-74 y 1882-83 y los grandes derrames de los periodos: 1880-81,

1888-89 y 1899-1900 este último se presenta como el máximo derrame producido por el río San Juan desde 1869-70 hasta la actualidad con 7843.13 Hm³, superando al medido del periodo 1919-20 que tenía un derrame de 7091 Hm³.

La figura 8 muestra en forma conjunta las estimaciones realizadas por los dos modelos. Se puede ver que salvo en el periodo 1899-1900 las proyecciones son bastante coherentes.

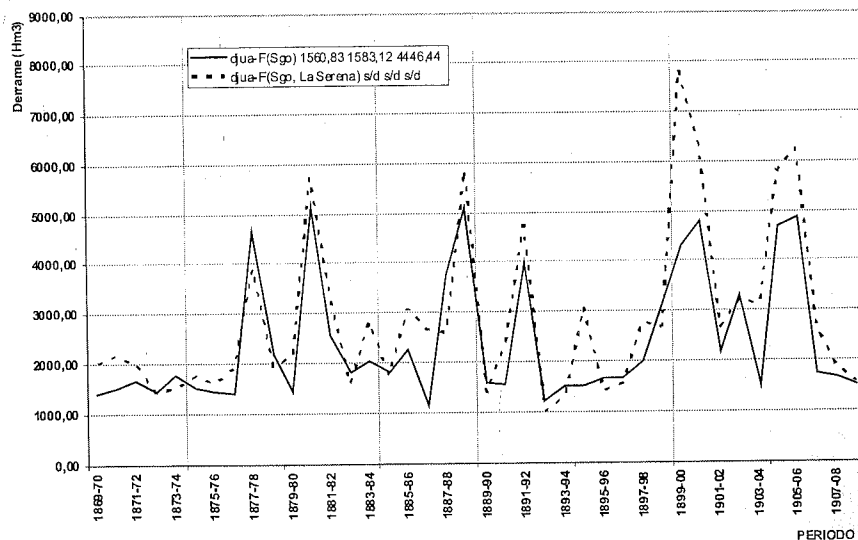


Fig 8. Comparación entre las estimaciones obtenidas por los dos modelos.

PERIODO	djua-F(Sgo)	F(Sgo, La Se	R-HISTORICA	PERIODO	djua-F(Sgo)	F(Sgo, La Se	R-HISTORICA
1866-67	1560,83	s/d	Sequia	1887-88	3754,76	2596,58	
1867-68	1583,12	s/d		1888-89	5104,10	5876,26	Inundación
1868-69	4446,44	s/d	Inundación	1889-90	1576,87	1389,55	
1869-70	1386,13	2027,11	Inundación	1890-91	1564,76	2410,28	
1870-71	1515,55	2183,36		1891-92	3982,38	4749,32	
1871-72	1656,57	1992,74	Inundación	1892-93	1214,61	1011,93	Sequia
1872-73	1438,62	1422,40		1893-94	1534,23	1304,60	
1873-74	1762,64	1624,81	Sequia	1894-95	1534,23	3083,90	
1874-75	1526,77	1763,73	Sequia	1895-96	1685,30	1416,92	
1875-76	1441,17	1624,51		1896-97	1666,57	1569,89	
1876-77	1441,15	1908,27	Inundación	1897-98	1998,09	2789,98	
1877-78	4657,44	3922,20	Inundación	1898-99	3074,68	2670,51	
1878-79	2171,06	1930,89		1899-00	4335,41	7843,13	Inundación
1879-80	1458,13	2182,17		1900-01	4802,54	6338,66	Inundación
1880-81	5131,31	5759,21		1901-02	2178,67	2657,98	Sequia
1881-82	2654,41	3314,80		1902-03	3303,00	3231,74	Inundación
1882-83	1805,24	1579,57		1903-04	1507,97	3121,78	
1883-84	2036,61	2630,63		1904-05	4888,88	5829,79	
1884-85	1805,24	1747,18		1905-06	4873,20	6246,34	Inundación
1885-86	2274,00	3085,62		1906-07	1754,64	2656,71	
1886-87	1129,14	2664,30	Sequia	1907-08	1648,13	1869,20	
				1908-09	1532,36	1563,41	

Cuadro N° 8. Derrames estimados con los modelos en el periodo de reconstrucción y referencias históricas cualitativas explicitadas por (Guerrero, 1947), (Céspedes, 1928), y los periódicos: La Provincia El Heraldo y La Unión. -Los espacios en blanco indican que no hay citas explícitas para ese periodo.-

El cuadro 8, muestra los valores en hectómetros cúbicos (Hm3) de los derrames estimados por los dos modelos descriptos anteriormente en el periodo reconstruido y las referencias históricas encontradas para el mismo. Se puede notar que la mayor parte de las estimaciones son coherentes con el valor numérico aportado por ambos modelos como es el caso de las grandes inundaciones de los periodos 1877-78, 1902-03 y 1905-06 y las sequías

de los periodos 1866-67, 1873-74, 1874-75 y 1886-87. Sin embargo no hay concordancia adecuada en los periodos 1871-72 (con derrames de: 1656,57; 1992,74 Hm3 calculados por los modelos) y 1876-77 (1411,15 y 1908,27 Hm3) indicados como inundaciones 1901-02 (2178,67; 2657,98 Hm3), y como sequía respectivamente por los historiadores.

De acuerdo a la documentación histórica encontrada, se tienen las siguientes referencias relevantes para el ya especificado periodo de reconstrucción:

Siguiendo a Guerrero: "...hasta llegar a 1842 en que se registra la primera sequía de alguna consideración del siglo XIX, cuyo largo periodo se prolonga hasta 1858. A partir de este año, se repiten nuevas sequías alternadas en los años 1859, 1861, 1862, 1863, 1864 y 1866, (Guerrero, 1947). Otras fuentes reportan una gran sequía entre 1863 y 1866, tal es así que D.F. Sarmiento dicta un decreto en octubre de 1863, que dice textualmente: "... que desde el 15 del mes pasado ha disminuido el agua a tal punto que los departamentos de irrigación no pueden ser provistos de ella ni en una tercera parte...", (Céspedes, 1928). Para el final de esa sequía el modelo univariante estima el derrame en 1560.83 Hm3.

El Ing. Hilarión Furque, dice: "... en 1888 una gran crecida también produjo cuantiosos deterioros...", (Céspedes, 1928). Los modelos estimaron para este periodo 5104.10 Hm3 el univariante y 5876.26 Hm3 el bivalente. Para la sequía estimada por los modelos (1214.61 Hm3, 1011.93 Hm3) para 1892-93, se tiene: "El agua del río permanece en estado de merma, haciéndose el reparo a un tercio de la dotación...", Periódico "La Unión" 03enero1893.-

El gran derrame (4335.41 Hm3, 7843.13 Hm3) estimado por los modelos para el periodo 1899-1900, tiene muchas citas:

"Agua en el Río: Se ha notado en estos días anteriores que el caudal del río ha aumentado bastante. Esto es debido a los grandes calores que reinan." Periódico "La Provincia" 21 de noviembre de 1899.-

"... Cada día se nota más el gran aumento de agua en el río. En algunos departamentos es casi imposible poderlo cruzar debido a la gran cantidad de agua que trae...." Periódico "La Provincia" 05 de diciembre de 1899.-

"... Nos refieren algunas personas venidas del departamento 25 de Mayo que el río ha crecido notablemente sus aguas estos últimos días, notándose hoy más debido a la lluvia de anoche... El puente se encuentra cubierto completamente de agua..." Periódico "La Provincia" 18 de diciembre de 1899.-

"Se ha notado que el río ha crecido notablemente anoche ...en los departamentos de Caucete, Albardón, y 25 de Mayo que el río ha comenzado a entrar en algunas fincas de estos departamentos. El tráfico por ciertos pasos ha quedado interrumpido y que el río no da vado..." Periódico "La Provincia" 21 de diciembre de 1899.-

Una visita al dique "San Emiliano": (Artículo muy extenso sobre las bondades del dique, se entrevista a un lugareño) "...las creces de hoy no son tan sorprendentes como las del 88..." Periódico "La Provincia" 21 de diciembre de 1899.-

Como se puede ver en el cuadro 1 para el período 1900-01, los modelos estimaron para 4802.54 Hm³ en el caso del modelo univariante y 6338.66 Hm³ del bivariado. En este caso la referencia histórica es la siguiente:

En el periódico "El Heraldo" del día 19 de agosto de 1901 en un aviso publicitario se hacía referencia a una inundación ocurrida en enero de ese año de la siguiente manera: "...¿A dónde vas ché? -A donde se vino el río el año pasado. - ¿A hacer qué? A comprar, bueno, barato

y bien pesado. -Cuenta, cuenta... -Almacén Montevideo Calle Mitre (antes Buenos Aires) esquina Catamarca". (Periódico "El Heraldo", 19 de agosto de 1901). Mientras que el 17 de septiembre hace referencia explícita a la gran crecida ocurrida en enero de ese mismo año;

"...El Censor" ha tomado lo del dique nivelador, explotándolo con la destreza... Y si para hacer triunfar esta candidatura no basta con secar a todas las viñas y alfalfares de la provincia, entonces nos echarán el río para que nos lleve el río "como hicieron en enero", (Periódico "El Heraldo", 17 de septiembre de 1901).

Las otras referencias históricas de eventos extremos se indican en el cuadro 5.

El evento ENSO ("El Niño Southern Oscillation"- El Niño Oscilación del Sur-) en el período reconstruido.

Para validar los resultados anteriores, y conociendo la relación entre ENSO y derrame anual del río San Juan, (Poblete y Minetti, 2003; Poblete y Bertol, 2001); en este apartado, se analiza el estado del ENSO en el período

reconstruido aprovechando la serie elaborada para aquél (por Kaplan, et. al., 1998) que estima los valores de las SST (surface sea temperature -temperatura superficial del mar-) en el área "El Niño 3+4" desde 1856 hasta 1968.

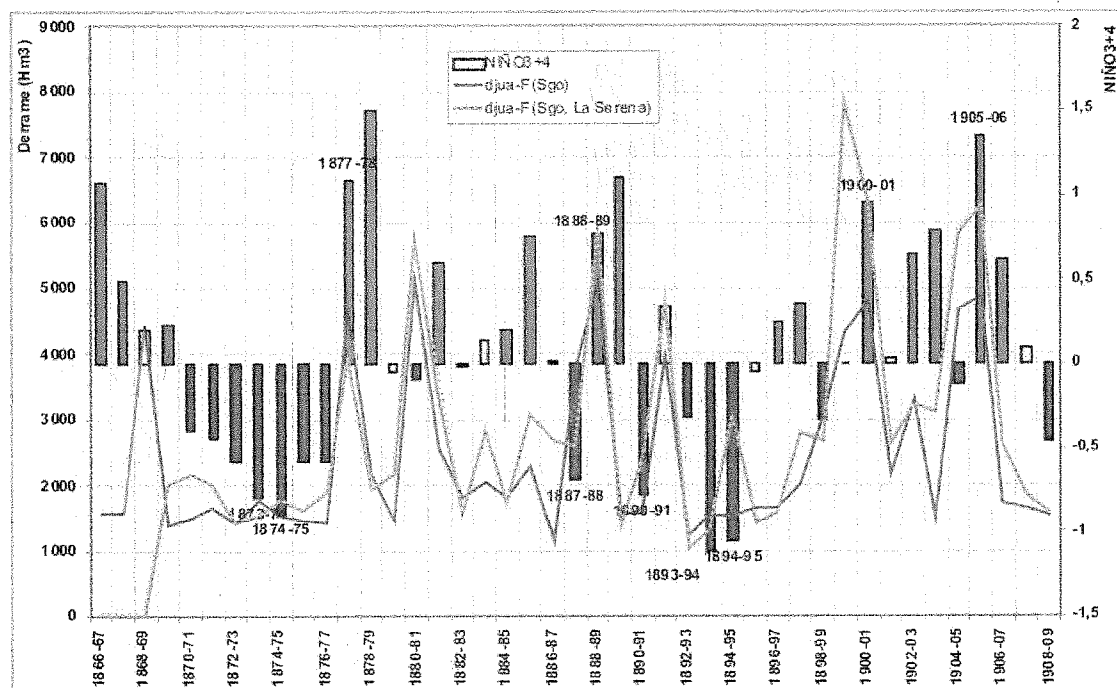


Fig 9.: Anomalías de la temperatura superficial del mar (SST) -promedio de los meses abril-septiembre-, en el área "Niño 3+4" en el período, reconstruidas según Kaplan, A. M. (1998).-

La figura 9 muestra el promedio en los meses abril-septiembre de las anomalías de las SST en "El Niño 3+4". En la misma se puede notar que en general a un mar "caliente" le corresponde un derrame alto y viceversa, sin embargo en algunos casos la concordancia es notable mientras que en otros no es tan evidente. Dentro de los primeros son destacables: las inundaciones de 1877-78, 1888-89, 1900-01 y 1905-06 detectadas por el modelo aquí propuesto y validadas por todas las referencias his-

tóricas consultadas, en ambos casos se ve que las anomalías de las SST superan o están cercanas a 1°C (un grado centígrado). Por otra parte se destacan los periodos secos entre 1873-74 y 1874-75, 1887-88, 1893-94 y 1894-95 que fueron correspondidos por eventos fríos en el Pacífico ecuatorial, con anomalías cercanas a los -1°C. Para ilustrar el estado del mar en algunas de las coincidencias recién descritas, se eligen los siguientes mapas también reconstruidos por Kaplan (1998):

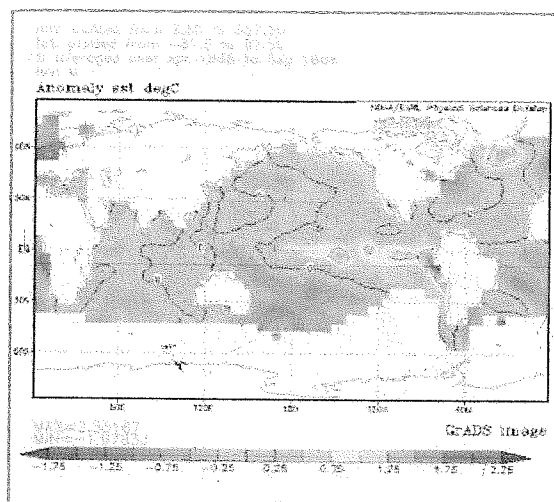


Fig 10a.: Anomalías de la temperatura superficial del mar (SST) – promedio de los meses abril-septiembre de 1888 (5876 Hm3)-, en el período considerado y reconstruidas según Kaplan, A. M. (1998)-

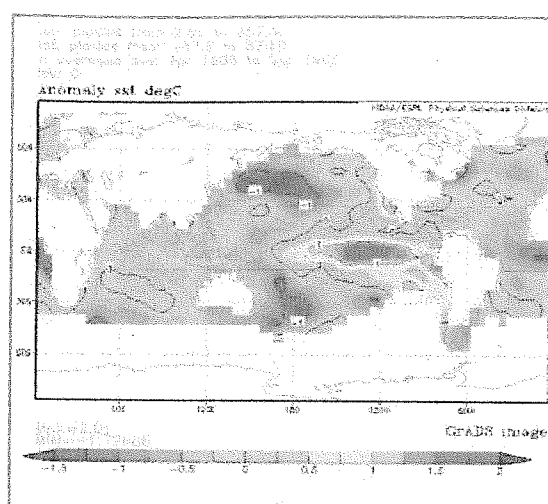


Fig 10b.: Anomalías de la temperatura superficial del mar (SST) – promedio de los meses abril-septiembre de 1905 (6246 Hm3)-, en el período considerado y reconstruidas según Kaplan, A. M. (1998).-

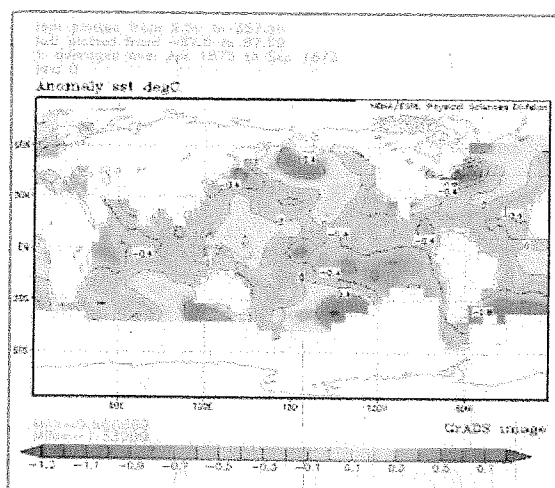


Fig 11a.: Anomalías de la temperatura superficial del mar (SST) – promedio de los meses abril-septiembre de 1873 (1524 Hm3)-, en el periodo considerado y reconstruidas según Kaplan, A. M. (1998) --

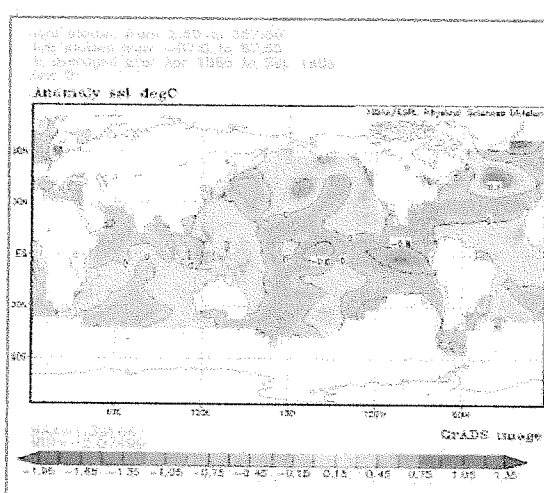


Fig 11b.: Anomalías de la temperatura superficial del mar (SST) – promedio de los meses abril-septiembre de 1886 (1129 Hm3), en el período considerado y reconstruidas según Kaplan, A. M. (1993).

La figura 10a. muestra el estado de la temperatura superficial del mar en el periodo nival del año 1888, estimado por el modelo y referenciado por los historiadores como de "inundación", se puede ver que hay un "Niño" manifiesto especialmente en las áreas 1+2 y 3 y más débil en la 4.

La figura 10b. muestra el mismo caso anterior para el año 1905 que se presentó como un año de crecidas según los modelos aquí estimados y las referencias históricas.

En este caso el evento cálido en el Pacífico ecuatorial es mucho más intenso, abarcando prácticamente todas las áreas "Niños" es decir un evento cálido indiscutible.

Por otra parte, en la figura 11a. se puede observar el estado del mar en el periodo abril-septiembre del año 1873 estimado por los modelos y referenciados por los

documentos históricos como un año "seco". En el mapa se puede ver que hay un evento frío en el Pacífico ecuatorial en todas las áreas "Niños" en otras palabras una típica "La Niña".

En la figura 11b. se observa, para el mismo periodo recién descrito, al año 1886 calificado por los documentos históricos y estimados por los modelos como un periodo de "sequías". Se puede verificar que el evento frío en este caso está confinado en las áreas más cercanas a la costa (1+2, 3) y más débilmente en la 4.

Conclusiones

Se han encontrado dos modelos que reconstruyen el derrame del río San Juan hasta el último tercio del siglo XIX. El que muestra mayor performance estadística y documentación escrita de la época es el bivariado basado en las precipitaciones de Santiago de Chile y La Serena. Con este se logra la validación histórica de eventos extremos tales como: las sequías de 1873-74, 1974-75 y 1882-83 y los grandes derrames de los periodos: 1880-81,

1888-89, 1900-01 entre otros eventos extremos. Además, se puede notar que la mayor parte de dichas referencias históricas, son coherentes con el valor numérico aportado por ambos modelos como es el caso de las grandes inundaciones de los periodos 1888-89, 1900-01 y 1905-06 y las sequías de los periodos 1866-67, 1874-75 y 1886-87.

Sin embargo no hay concordancia adecuada en algunos periodos referenciados como inundaciones o sequías por los historiadores con los derrames estimados como normales por los modelos.

El modelo univariante, a pesar de que tiene una menor performance estadística que el bivariado, reconstruye un mayor periodo de tiempo, de ahí que no se lo excluya de este trabajo. Además logra detectar el final del periodo seco ocurrido entre 1863-64 hasta 1866-67, tal como lo apuntaba D. F. Sarmiento y de 1869-70, 1876-77 al

igual que el segundo modelo.

Del análisis de los eventos extremos detectados por los modelos en el periodo reconstruido y su asociación con el ENSO, se encontraron notables coincidencias entre eventos cálidos en el Pacífico ecuatorial y derrames altos en el río San Juan y viceversa, esto fue corroborado con mapas de SST reconstruidos por centros de investigación climatológica mundial.

Agradecimientos

Se agradece a la Universidad Nacional de San Juan (proyecto: "Hidroclimatología de las cuencas de los ríos andinos de la República Argentina. Teleconexiones". Cod.: 752), al CONICET y ANCYT por sus aportes económicos en el desarrollo de este trabajo (PICTR2002-00186: "Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos de la Cordillera de los Andes", PIP 2157-CONICET. Al La-

boratorio Climatológico Sudamericano de la Fundación Caldenius, Secretaría de Energía y Departamento de Hidráulica de la provincia de San Juan por los datos proporcionados para esta investigación. A la profesora de historia Patricia Sánchez por la documentación histórica aportada.

Bibliografía

- CARLETTO, M. C., J. L. MINETTI Y L. M. BARBIERI, 1987. Distribuciones Probabilísticas De Los Escurrimientos Superficiales De Ríos Andinos. Revista Geofísica N° 43, Madrid- España, paginas 85-91.
- Draper N.R. and Smith H.: "Applied Regression Analysis". Wiley. 1966. New York.
- GUERRERO, C. H. 1947. Alternativas Funestas del Río San Juan. "Boletín de la Junta de Historia de la Provincia del Río San Juan" N° 10 y 11-
- Hammond, R.; Mc Cullagh, P.: "Técnicas Cuantitativas en Geografía". Editorial Saltes. Madrid. 1974
- "El Heraldo" periódico de la provincial de San Juan. 1901
- Kaplan, A., M. Cane, Y. Kushnir, A. Clement, M. Blumenthal, and B. Rajagopalan, Analyses of global sea surface temperature 1856-1991, Journal of Geophysical Research, 103, 18,567-18,589, 1998
- Levenberg, K. (1944). "A Method for the Solution of Certain Non-Linear Problems in Least Squares". The Quarterly of Applied Mathematics 2: 164-168.
- Marquardt, D. (1963). "An Algorithm for Least-Squares Estimation of Nonlinear Parameters". SIAM Journal on Applied Mathematics 11: 431-441.
- MENEGAZO de GARCIA, M. I. Y S. M. RADICHELLA. 1982. Variación Climática Hidrológica En La Región Cordillerana Andina. Meteorológica volumen XIII N° 1 Buenos Aires-Argentina. Pagina 49-62.
- Menegazzo de García, M.I., J.L. Minetti, M.C. Carletto y P.M. Barbieri, 1985: Régimen de variabilidad estacional y aperiódico de los escurrimientos superficiales de Ríos Andinos. Geofísica 41, 159-176. Madrid.
- Periódico "La Unión" de la época 1890-1910.
- Poblete, A. G., Minetti, J. L. 2003. "Asociación entre cuantificadores del ENSO e índices de circulación atmosférica regional con el derrame del río San Juan". Revista de Geografía, Vol.:7 año 6, publicado el 01/04/2003. ISSN 1544-1942 Nacional. Páginas 26-33.-
- Poblete, A. G. Minetti J. L. y Vargas W. M., 2007. "Detección de Cambio de Régimen en el Derrame Anual del río San Juan asociado con Cambios de larga escala en el Clima". Enviado para publicar en la revista Meteorológica de Brasil.
- Poblete, A. G. y Bertol E. 2001. "Variabilidad interanual del derrame anual del río San Juan". Revista de Geografía N°: 5 del Instituto y Departamento de Geografía de la UNSJ. ISSN 1544-1942. Pg.: 52-58.-
- Poblete, A. G. y Sánchez G. 2000. "Análisis de la posible asociación entre los derrames anuales del río San Juan y el fenómeno de "El niño" / "La niña" ". Revista de Geografía N°: 4 del Instituto y Departamento de Geografía de la UNSJ. ISSN 1544-1942. Pg. 27-36.
- RAMLOT, M. JP. 1972. Hacia un porvenir de la región cuyana. Fac. de Ciencias Políticas y Sociales. UNC. Mendoza
- Smillie K.W.: An Introduction of Regression and Correlation. Imp. Acad. Inc. Ltd. 1966. Londres.

Comportamiento Hidrogeomorfológico del Río Rivera de Hueznar (Sierra Morena, España)

Belén García Martínez

Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional, Universidad de Sevilla, María de Padilla, s/n, 41004, Sevilla (España). • mbelen@us.es

Rafael Baena Escudero

Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional, Universidad de Sevilla, María de Padilla, s/n, 41004, Sevilla (España). • baena@us.es

[FECHA ENTREGA: 15-11-07 - FECHA APROBACION: 17-12-07]

Resumen

En este trabajo se procede a la caracterización del comportamiento hidrogeomorfológico del río Rivera de Huéznar (S. Morena), a partir de la elaboración de una cartografía geomorfológica general de la cuenca a escala 1:100.000, el correspondiente tratamiento de los datos hidrológicos y el levantamiento de secciones fluviales en campo. De ello se desprende, por un lado, la importancia de la evolución geomorfológica reciente de la cuenca (Plio-Pleistoceno y Cuaternario) para explicar su inadaptación y el tipo de red de drenaje. Y por otro, el comportamiento hidrológico del río, definido como de régimen Pluvial Subtropical aunque matizado por la presencia de un acuífero kárstico, y la regulación antrópica. Es precisamente esta última, la responsable de los procesos geomorfológicos actuales en el cauce principal, en el que se identifica removilización de carga, zapamamiento de márgenes e incisión fluvial.

Palabras claves: Hidrogeomorfología, Cuenca hidrográfica, Rivera de Huéznar, Sierra Morena, España.

Abstract

New contributions to the hydrogeomorphological characterisation of the Rivera de Huéznar river in the mountains of Sierra Morena is presented based on the 1:100.000 scale geomorphological cartography, hydrological data analysis and the lifting of fluvial sections. This method reveals, on the one hand, the importance of the recent geomorphological evolution (Plio-Pleistocene and Quaternary) in order to explain the non-adaptation of it and the drainage network system. On the other hand, the river hydrological behaviour is defined as the tropical rain pattern although it is influenced by the existence of kárstico aquifer and man regulation. Man activity is responsible of the present geomorphological processes in the main river bed with new mobilisation of load, lateral erosion of the river banks and fluvial incision.

Key-words: Hydrogeomorphology, Drainage basin, Rivera de Huéznar, Sierra Morena, Spain.

1. Introducción y objetivos

Las cuencas que se insertan en el contexto de Sierra Morena han sido reiteradamente caracterizadas por su constitución litológica, fundamentalmente silícea, con predominio absoluto de rocas plutónicas, metamórficas y eruptivas (Hernandez Pacheco, 1955; Solé Sabarís, 1987); de ahí su asignación hidrológica a la categoría de cuencas de escasa permeabilidad y alta escorrentía superficial (Solé Sabarís, 1987; Sala Sanjau-

me, 1989). Sus redes fluviales marcan una doble componente en su tipología (Hernandez Pacheco, 1955): una red fluvial de curso único y disposición pennada de sus afluentes, caso del río Guadiato, río Viar, etc; y otra de ramificación compleja, en disposición flabelada, y con varios cursos fluviales de análoga categoría en recorrido y caudal (ríos Guadalmeillato y Rivera de Huelva). Todo lo anterior explica la singularidad de la mayoría de estas cuencas en cuanto a estar drenadas por ríos cortos, con escaso desnivel en su perfil longitudinal y caudales débiles, aunque muy irregulares, procedentes de la vertiente poco lluviosa de Sierra Morena.

Desde un punto de vista geomorfológico el único rasgo que, hasta ahora, en la bibliografía las define en el ámbito regional es la fuerte dinámica remontante que afecta desigualmente a los colectores mariánicos, en un

entorno general dominado por la prolongación de las superficies fundamentales de la Meseta (Solé, 1952; Solé, 1987). En este sentido, mientras que en los cursos orientales se han rejuvenecido fuertemente las topografías postpliocenas y pretriásicas (Biro y Solé, 1959); en la unidad central de Sierra Morena, son los tramos inferiores los que se activan por la dinámica erosiva-regresiva que acompaña la incisión

general del Guadalquivir durante el Cuaternario, como nivel de base regional (Díaz del Olmo y Rodríguez Vidal, 1989; Recio et al., 1993; Baena, 1993).

Partiendo de lo anterior, el objetivo de este trabajo es profundizar en el conocimiento hidrogeomorfológico del Rivera de Huéznar, como afluente de Sierra

Morena occidental, de cara a una primera aproximación a la morfodinámica actual del cauce principal.

A nivel internacional, los trabajos más recientes que tratan sobre este tema se centran en tres líneas de investigación. La primera, aborda la interrelación existente entre los procesos hidrogeomorfológicos y las variables del sistema fluvial, como el clima o la vegetación (Sanjaume et al., 1991; Gurnell and Gregory, 1999; Schmitt et al., 2005; Sandercock, et al., 2007). La segunda, profundiza en la caracterización dinámica de los cursos de agua a través de mapas hidrogeomorfológicos (Campos de Ferrera y Piccolo, 1999; Carbone, 2004; Marini y Piccolo,

2005;). Y por último, la que analiza la alteración de los regímenes fluviales desde la perspectiva del control antrópico de las cuencas vertientes (García Martínez y Baena, 2001; López Bermúdez, 2004; Segura Beltrán, 2004; Frutos Mejías et al., 2004; Boix-Fayos et al., 2007).

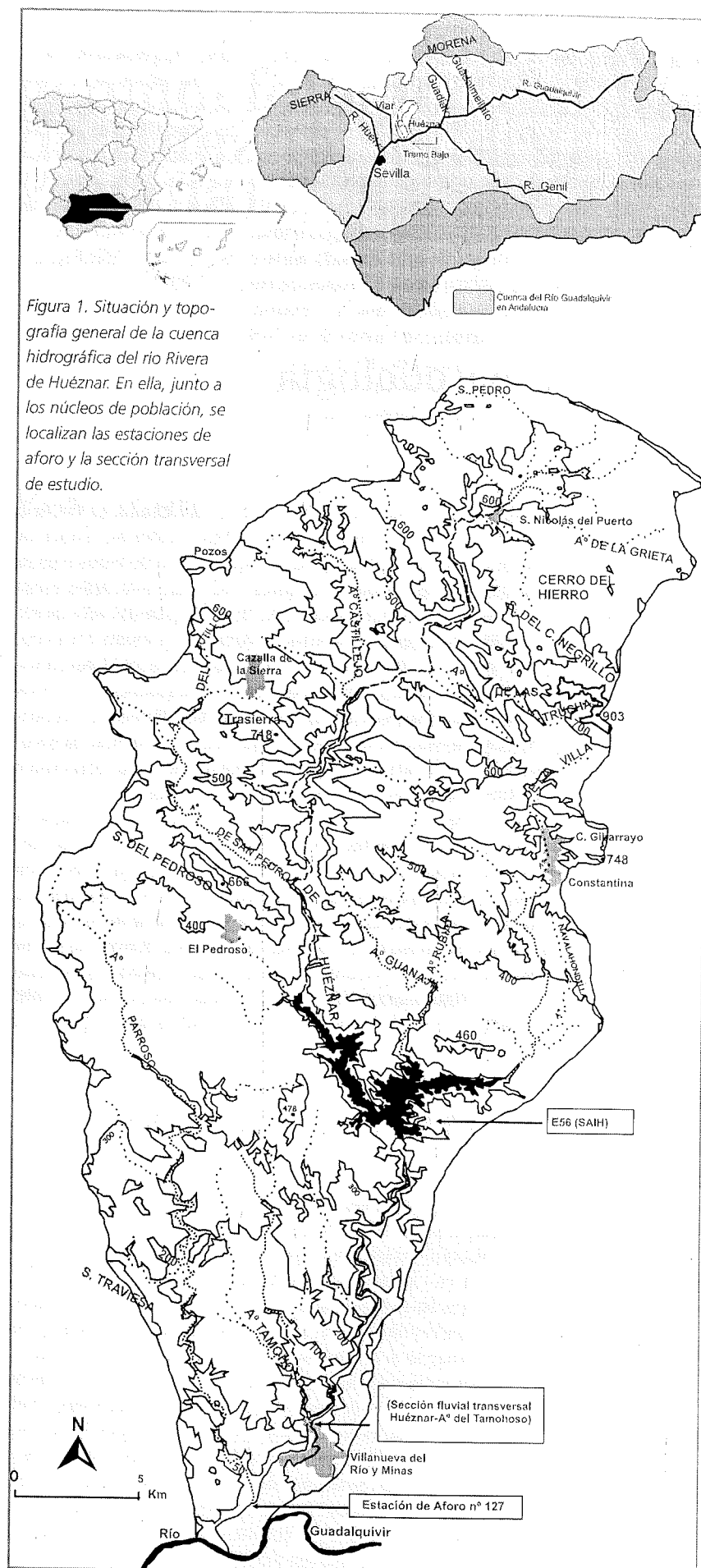
2 Area de estudio y metodología

El río Rivera de Huéznar, afluente por la derecha del río Guadalquivir en su Tramo Bajo, desarrolla una cuenca de drenaje localizada entre las estribaciones de Sierra Morena, y la Depresión del Guadalquivir, a unos 40 kms al NE de Sevilla (Fig. 1). En su cuenca, de algo más de 660 km² de superficie, se ubican cinco núcleos de población, de los cuales, San Nicolás del Puerto y Villanueva el Río y Minas, se sitúan próximos al valle; mientras que Cazalla de la Sierra, Constantina y el Pedroso se emplazan en los interfluvios. Esta cuenca se caracteriza por una precipitación media en cabecera de 700 mm, un desnivel topográfico general de más de 750 m, con una red incidida sobre la topografía de la Sierra. A priori la tipología de la red es dendrítica de bajo orden, y alta relación de bifurcación, como corresponde a cuencas alargadas de montaña sin demasiada dependencia estructural (Howard, 1967; Sala y Gay, 1981). Así mismo, destacamos la presencia del embalse de Huesna en explotación desde el año 1992, y localizado en el tramo medio del río que le da nombre, como principal infraestructura hidráulica, con una capacidad de 135 Hm³ de agua embalsada y 43 Hm³ de regulación.

Para los planteamientos de este estudio, se ha elaborado la correspondiente cartografía geomorfológica a escala

1:100.000, tomando como base el Mapa Topográfico digital de Andalucía (Junta de Andalucía, 1998), sobre el que se ha delimitado la cuenca de drenaje. La información referente a las características litológicas, estructurales y geomorfológicas se han obtenido de los correspondientes Mapas Geológicos de síntesis del IGME a escala 1:200.000 (Hojas nº 69, 75 y 76) y de la Serie de Ortoimágenes Espaciales de Andalucía a escala 1:100.000 (Junta de Andalucía, 1998); completados y puestos al día con los trabajos de campo correspondientes. Estos, fundamentalmente, han consistido tanto en el reconocimiento geomorfológico general de la cuenca, como en la identificación de la dinámica fluvial del cauce principal, especialmente, aguas abajo de la presa.

Por último, la caracterización hidrológica del Rivera de Huéznar se ha establecido a partir de los datos de caudales aportados por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, correspondientes a las dos estaciones de aforo localizadas en la cuenca: la primera, la de Villanueva del Río (nº 127), ubicada a la salida de ésta y la segunda, la E56 situada en el embalse del Huesna (<http://www.chguadalquivir.es>).



En el primer caso, la serie temporal suministrada por dicho Organismo abarca 20 años (1976-1996) habiendo sido homogeneizada mediante el correspondiente tratamiento estadístico de medias móviles. Con ello se han analizado los elementos que definen el régimen fluvial (módulo, coeficiente de irregularidad, variabilidad estacional, variabilidad interanual) y el comportamiento hidrológico de su cuenca (caudal específico, aportación, aportación específica, coeficiente de escorrentía). Así mismo, para el análisis de su funcionamiento en el régimen hidrológico extremo, se ha contado con los caudales diarios de los meses de diciembre y enero de 1996-1997. A este respecto, hay que señalar que el estado de bankfull ha sido estimado a partir de su correspondiente curva de gasto (U.S. Geological Survey), y en base a la altura, medida en campo, que alcanza la lámina de agua en periodos de crecida ordinaria. En el segundo caso, la serie ha sido suministrada por el Servicio Automático de Información Hidrológica (SAIH) (<http://www.chguadalquivir.es>) y abarca los últimos siete años (2000-2006). La información con la que se cuenta es la correspondiente al caudal aportado al embalse del Huesna, y la que a su vez desembalsa éste; permitiendo, en este caso, identificar los últimos cambios en su comportamiento hidrológico.

3 Caracterización hidrogeomorfológica de la cuenca

3.1. Geomorfología e hidrografía

Como se muestra en el mapa geomorfológico de la cuenca del río Rivera de Huéznar (Fig. 2), en este sector de Sierra Morena, los complejos pizarro-esquistoso del Cámbrico, y el carbonatado de Campoallá presentan una amplia extensión; junto con la masa plutónica hercínica que compartimenta claramente la cuenca media del río Rivera de Huéznar. Mientras que gozan de representación puntual las series de areniscas, pizarras y calizas del Cámbrico, así como las series cuarcítico-pizarrosas del Devónico y las cuencas carboníferas, integradas fundamentalmente por conglomerados posthercánicos del Estefaniense. La secuencia lito-estratigráfica se cierra con el relleno sedimentario del Mioceno del borde, diferenciado por rocas calcareníticas y calizas, y el dispositivo aluvial Cuaternario.

Su trama estructural se compone de una yuxtaposición de anticlinorios y sinclinorios muy apretados interrumpidos por grandes fallas regionales de rumbo hercínico, a su vez rejuvenecidas por la neotectónica postmiocena; dos de estas grandes fallas, Vendoval-El Pintado-Constantina y la Fundición de la Plata, individualizan el sector carbonatado. Es este último el que introduce el carácter más llamativo de esta cuenca, desde un punto de vista geomorfológico, al contener un destacado paleokarst en el sector Cazalla-Constantina. Su desarrollo se manifiesta en posiciones interfluviales y siempre abierto por la red actual (Baena Escudero, 1988; Baena Escudero y Díaz del Olmo, 1988). Su impronta fisiográfica queda caracterizada bien por relieves residuales de crestas isoclinales (Cerro de Gibarray y Trasierra) que en el límite septentrional de la cuenca conforman bellos modelos apalachianos (Díaz del Olmo, 1982); bien a modo de aplanamientos (Cerro del Hierro y Pozos) con corrosión cripto-kárstica de cronología Plio-Pleistocena (Baena Escudero, 1988), modelados de paleopoljes, cañones y edificios travertínicos fluviales cuaternarios (Baena y Díaz del Olmo, 1989).

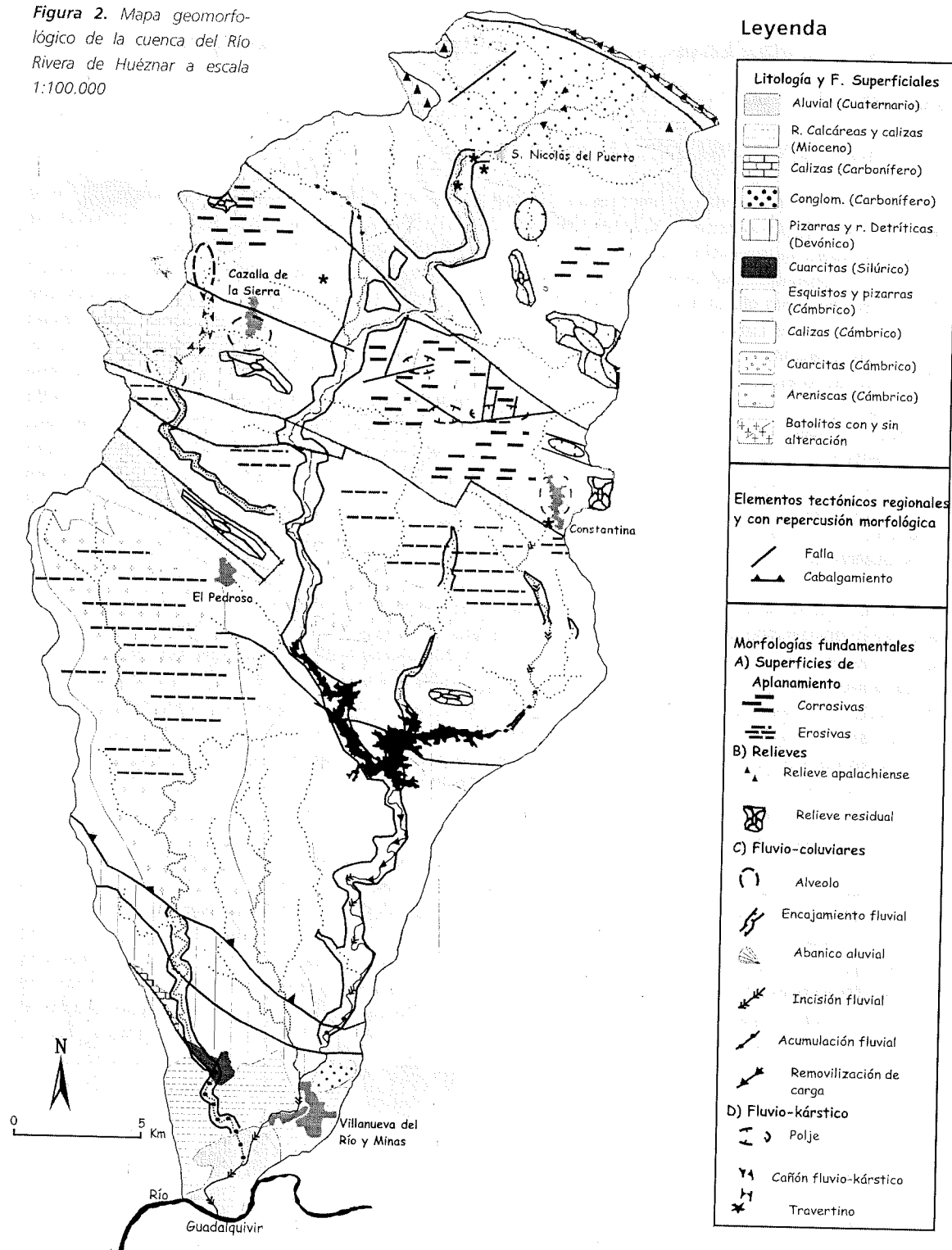
Por otro lado, los mogotes calizos y calco-dolomíticos implantados por debajo de las superficies corrosivas, concentran las principales manifestaciones del endokarst

en la cuenca del Huéznar. Concretamente en el Cerro del Hierro (Constantina), la karstificación profunda ha progresado orientada por el sistema de fracturas, favoreciendo la conformación de corredores kársticos, conductos y simas verticales, como la de Paulino de -60m, con un fuerte taponamiento de arcillas caolíníticas (Díaz del Olmo, et al., 1998). Desde un punto de vista hidrogeológico, en este paleokarst se desarrolla el sistema acuífero Constantina-Cazalla con un caudal estimado en 114 l/s, en el que se identifican numerosas surgencias de agua (IGME, 1986); localizándose algunas de ellas muy próximas a los talwegs actuales, cuando éstos inciden los fondos de paleopoljes y paleovalles (Díaz del Olmo, et al., 1998).

En cuanto a las areniscas, configuran relieves residuales de marcada componente estructural que, en posición geométrica monoclin (Cerro del Negrillo) se elevan 200 m por encima de los niveles generales de la Sierra. Por el contrario, en los sectores donde se evidencia un alto metamorfismo o donde se localizan cuerpos intrusivos, se pone de manifiesto, en los interfluvios, niveles de aplanamientos erosivos sobre saprolitos a unos 400 m de altitud (SW Constantina y el Pedroso).

Por último, el aparato morfológico de carácter fluvial viene acompañado de una potente incisión general que, en el cauce del R. Huéznar y en el tramo final del Arroyo Parroso, supera los 100 m respecto a los aplanamientos regionales. A este encajamiento fluvial le sigue la formación de varios niveles de terrazas y abanicos aluviales, muy bien definidos entre San Nicolás del Puerto y la Estación de Cazalla-Constantina. No obstante, se aprecian igualmente otras muestras de encajamiento en los sectores pizarrosos que disectan los arroyos de Navalahon-dilla, la Villa, la Rubia, y San Pedro. En la actualidad, los procesos geomorfológicos más relevantes se desarrollan en el lecho del cauce principal, en el tramo comprendido entre la presa del Rivera de Huéznar y la confluencia con el río Guadalquivir.

Figura 2. Mapa geomorfológico de la cuenca del Río Rivera de Huéznar a escala 1:100.000



El análisis de los mismos pone de manifiesto, en los últimos 5 km aguas abajo de la presa, fuertes removilizaciones de carga gruesa de fondo; a las que le siguen, aguas abajo, zapamientos de márgenes con incorporación a su vez de carga de gravas procedente de las terrazas cuaternarias. Todo ello, en las inmediaciones de Villanueva del Río y Minas, genera acumulaciones fluviales en forma de barras centrales y laterales al cauce; mientras que una vez alcanzada la llanura del Guadalquivir, el tramo fluvial muestra una tendencia a la incisión destacada, que genera taludes bien definidos respecto al plano de inun-

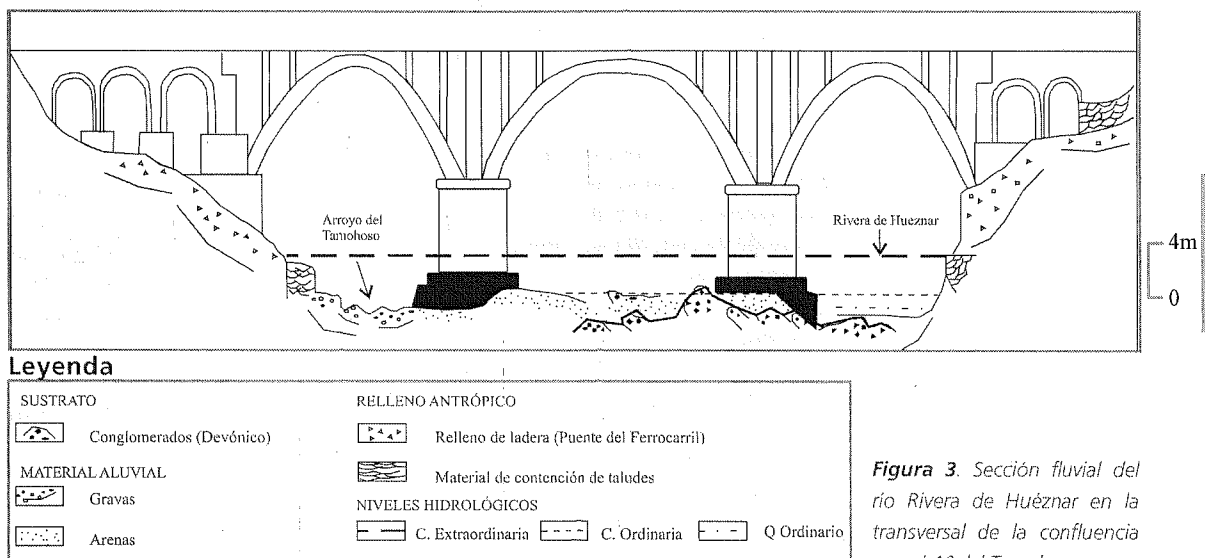
dación actual.

Esta tendencia del tramo final a la incisión queda patente en la sección fluvial estudiada en la confluencia del río Rivera de Huéznar y el A° del Tamohoso. Como puede apreciarse (Fig. 3), en el puente del ferrocarril Sevilla-Mérida es manifiesta la tendencia a la incisión y erosión lateral en los vanos correspondientes a los cauces activos de ambos colectores; y que da como resultado, la exhumación parcial de las bases de las pilas del puente. Éstas quedan sobreelevadas más de un metro respecto al cauce ordinario, habiéndose tenido que reforzar también los

taludes de ambas márgenes.

Sin embargo, si consideramos que el puente del ferrocarril, construidos en los años 60 del siglo XX, se cimentaba sobre el sustrato de conglomerados del Devónico, la tendencia a la incisión se ha visto considerablemente atenuada, dado que el sustrato es coherente y poco erosionable. No ocurre lo mismo en aquellos puentes donde su cimentación se ha realizado sobre material aluvial; en estos casos, la incisión general puede llegar a alcanzar hasta los 4m, tal y como sucede en el río Rivera de Huéznar a pocos kilómetros de su confluencia con el río Guadalquivir.

Por otro lado, los distintos elementos morfohidrológicos de la llanura han permitido definir la variabilidad hidrológica, identificándose en la misma la altura correspondiente a los caudales ordinarios (0.40m), de crecida ordinaria (1.8m) y la crecida extraordinaria (4m). Esta consideración junto al hecho de ser una zona de confluencia, determina que en momentos de máximos hidrológicos, aumente la turbulencia del flujo; acrecentándose de este modo, la capacidad erosiva fuera de los límites del cauce ordinario. Muestra de ello, es la apariencia pulimentada del sustrato rocoso, con mármillas (bed-rock) y la escasa presencia de finos en la llanura.



Desde un punto de vista morfométrico, la cuenca hidrográfica del Rivera de Huéznar se define de manera general, por su forma elongada (Ff 0,2; Horton, 1932; Senciales, 1999); una orientación general NE-SW, que pasa a N-S en el tramo final; y una red de drenaje con trazado N-S, disposición dendrítica de orden 4 y una alta relación de bifurcación (4,6). Junto a ello, el perfil de la cuenca en planta infiere cierta irregularidad en su configuración planimétrica, así como en su dimensión (Fig. 2). El río Rivera de Huéznar presenta una amplitud de su cuenca mayor sobre materiales silíceos, con predominio de pizarras e intrusiones graníticas, en su tramo medio; a lo que acompaña un desplazamiento generalizado del cauce principal hacia el límite Este de su cuenca a partir

del embalse, que rompe la simetría de ésta en su tramo medio-bajo.

Por su parte, el cauce principal, de más de 71 km de longitud, tiene su origen en las proximidades de la Sierra de San Pedro a unos 700 m de altitud, si atendemos a los criterios topográfico y de longitud (Senciales, 1999); y no en las surgencias kársticas de San Nicolás del Puerto como tradicionalmente se le atribuye, basándose exclusivamente en el criterio hidrológico. Con un gradiente altitudinal de 680m hasta su confluencia con el río Guadalquivir, el perfil longitudinal del Rivera de Huéznar se configura con una pendiente media del 0.9% adquiriendo una curva que se aleja del perfil de equilibrio teórico (Fig. 4).

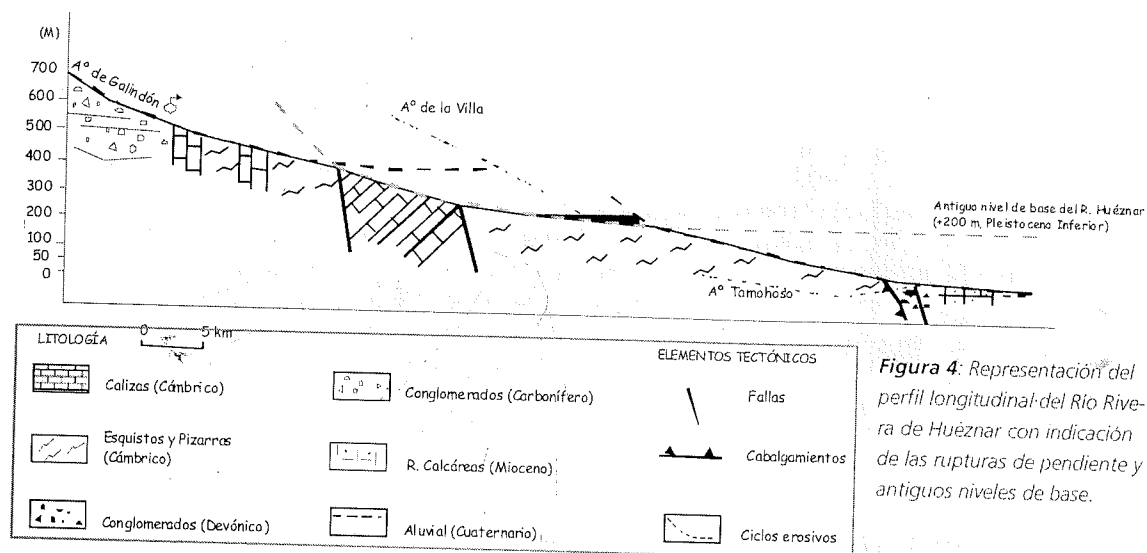


Figura 4: Representación del perfil longitudinal del Río Rivera de Huéznar con indicación de las rupturas de pendiente y antiguos niveles de base.

A nivel de detalle (Fig. 4), presenta varias rupturas de pendiente que vienen condicionadas tanto por el contraste litológico entre materiales de diferente coherencia mecánica (calizas-esquistos) y el rejuego neotectónico de las grandes fracturas hercínicas (Fallas del el Vendoval-el Pintado y de la Fundición de la Plata); como por la posición de un antiguo nivel de base del Huéznar. En este sentido, se identifica un pasillo morfológico a la altura del embalse, que refleja el trazado de una antigua red de drenaje que tomaría dirección Este hacia la Dehesa del Conde y Majalimar; y que capturaría, en su desarrollo, la cabecera del río Guadalbarcar en dirección a la Puebla de los Infantes. Así lo atestigua, no sólo el codo de captura y la ruptura de pendiente localizada a 31km de su desembocadura con el Guadalquivir (Fig. 4); sino tam-

bién el paelovalle de fondo plano colgado a unos 300 m de altitud. En este sentido, los materiales conglomeráticos atribuidos al Mioceno, según esta interpretación, corresponderían, en realidad, a depósitos del Pleistoceno Inferior. La evolución posterior de esta red estará asociada a su captura, por otro colector de dirección N-S; configurándose, de esta manera, el tramo bajo actual del Río Rivera de Huéznar.

Por otro lado, es de resaltar la sobreimposición de diferentes ciclos erosivos vinculados, por un lado, al Guadalquivir en su tramo bajo (erosión remontante), con una pendiente media de la curva de 0.6%; al antiguo nivel de base del río Rivera de Huéznar, con una pendiente del 1%; y por último, a la captura de cuencas más o menos endorreicas en su tramo alto (A° de Galindón), y pendiente de 1.4%.

3.2. Hidrología

El estudio hidrológico, en este trabajo, se ha tenido que solventar con un bajo número de estaciones foronómicas y un escaso número de registros. En concreto, la cuenca del Rivera de Huéznar cuenta con dos estaciones de aforo, la más antigua a la salida de la cuenca con un registro de veinte años (1976-1996) y la más reciente en el embalse del Huesna con un registro de tan solo siete

años (2000-2006); lo que deriva en un hiato temporal de cuatro años, para los que no se cuenta con dato alguno. La ubicación de ambas estaciones permitirá contrastar el comportamiento observado, aunque en la actualidad la segunda serie no es lo suficientemente amplia como para ser representativa de dicho comportamiento.

1 Análisis hidrológico de la serie 1976-1996 (E.A.Villanueva del Río y Minas (n° 127))

Esta serie pone de manifiesto un régimen fluvial, englobado, en lo que Masach (1948) definió como Pluvial Subtropical, a nuestro entender con ciertas matizaciones que a continuación expondremos. El régimen fluvial de este río a la salida de la cuenca refleja un solo máximo que supera el coeficiente 3, cuyo punto más álgido se da en enero; y un mínimo generalizado desde marzo a octubre, aunque con una ligera recuperación de la curva, sin llegar a superar el coeficiente 1, en junio (Fig. 5a). Este comportamiento tan peculiar, algo alejado de la variabilidad estacional que describió Masachs (1948) para un régimen pluvial subtropical, tiene su explicación por un lado, en la existencia de un caudal de base procedente del acuífero kárstico de las calizas cámbricas de

Sierra Morena; y por otro en encontrarse parcialmente regulado.

Otra característica de este río mariánico radica en la fuerte irregularidad, tanto anual como interanual (Fig. 5a y b). Así, se refleja en su módulo de 4m³/s, pudiendo llegar a alcanzar en otros momentos caudales superiores a los 100 m³/s, lo que supone una irregularidad del 0,78%. Por su parte, la variabilidad interanual se puede apreciar en la alternancia de largos periodos secos sin apenas caudal (primera mitad de la década de los noventa), con otros en los que se producen fuertes crecidas (finales de la década de los setenta), generando una menor irregularidad, en este caso de 1,4%.

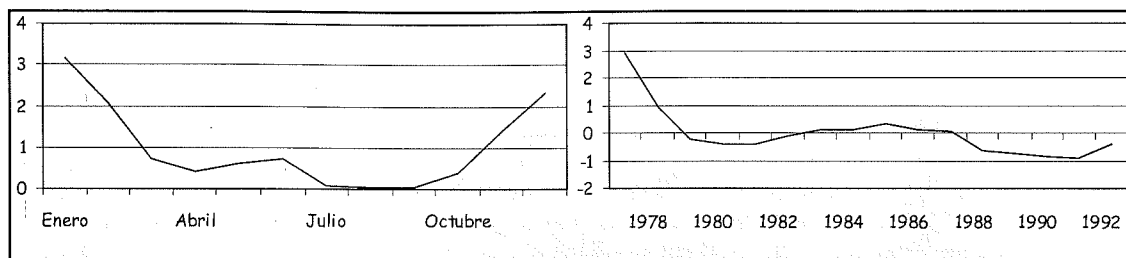


Figura 5. Comportamiento hidrológico anual e interanual del Río Rivera de Huéznar (Serie 1976-1996): a) régimen fluvial y b) variabilidad interanual.

Por su parte, el comportamiento que adquiere este río en momentos extremos se ha obtenido del análisis de la avenida que aconteció en los meses de diciembre y enero de 1996 y 1997, respectivamente (Fig. 6a). Así, superado el estado de bankfull, estimado en $55 \text{ m}^3/\text{s}$ (Fig. 6b), según la altura que alcanza la crecida ordinaria en la sección fluvial estudiada, la crecida se inicia el día 20 de diciembre. A partir de este momento, y hasta el día 25 de diciembre, día en el que termina la curva de descenso, el río Rivera de Huéznar evacua un volumen de caudal de 17450 m^3 . Si observamos el hidrograma triangular (Fig. 6 a), este evento se caracteriza por un tiempo de punta de 3 días, un máximo de crecida de más de $250 \text{ m}^3/\text{s}$ mantenido durante los días 23 y 24 de diciembre y un tiempo de descenso de 1 día. Por otro lado, estimado

en 11 horas el tiempo de concentración² en la cuenca del río Rivera de Huéznar, según el método de Benítez, 1972 (Senciales, 1999), y teniendo en cuenta las características morfométricas de la cuenca ($Ff: 0,2$ y $Rb: 4,6$) y la escasa pendiente longitudinal ($0,9\%$); las avenidas en el Huéznar no deberían alcanzar un tiempo de crecida tan amplio, aún cuando puedan desarrollar picos de crecida más o menos bruscos. Así lo estableció Senciales (1999) para relaciones de bifurcación altas en cuencas alargadas, pero de escasa pendiente. Sin embargo, a estas características habría que sumarle la influencia que ejerce el embalse en el retardo de la concentración de la crecida, en la medida en que retiene el flujo y su propagación, aguas abajo, hasta alcanzar su volumen máximo de embalsado.

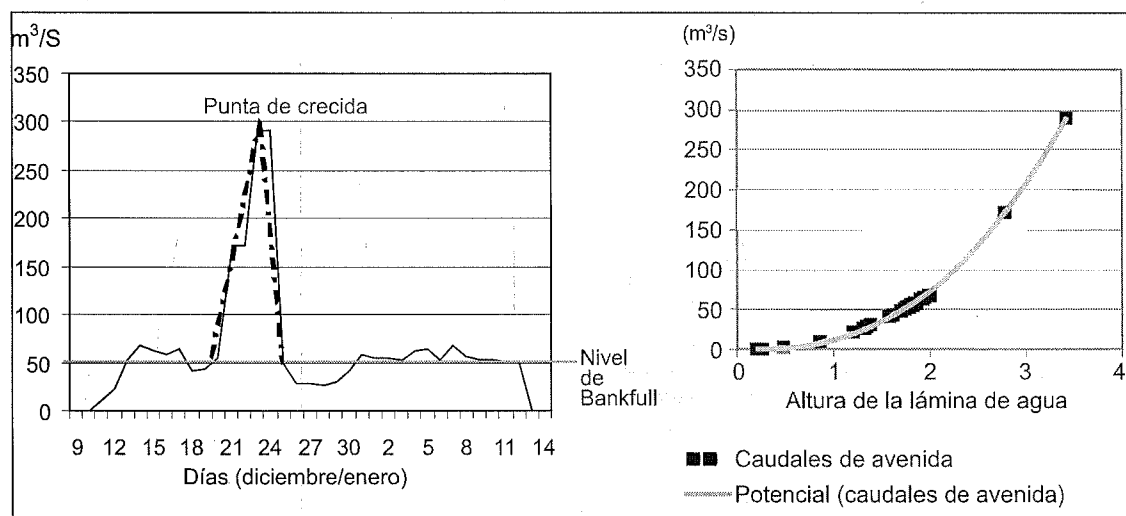


Figura 6. Comportamiento hidrológico extremo del río Rivera de Huéznar en diciembre de 1996: a) hidrograma de crecida y b) curva de gasto para el cálculo de bankfull.

En cuanto al comportamiento hidrológico de su cuenca, ésta se caracteriza por un caudal específico de 3 l/s/km^2 , una aportación de $62,8 \text{ Hm}^3/\text{año}$, una específica de 94

mm , y un coeficiente de escorrentía superior al 10% , valor bajo, este último; por lo que se sobreentiende la existencia de pérdidas importantes de agua de lluvia.

2 Análisis hidrológico de la serie 2000-2006 (E56 Embalse del Huesna)

Por su parte, el comportamiento que describe la curva estacional para la serie 2000-2006 a la entrada al embalse, refleja la aportación natural al mismo de la cuenca media-alta del Rivera de Huéznar (Fig. 7a). En él, se manifiesta el patrón de comportamiento descrito para la

estación de aforo situada a la salida de la cuenca, aunque con ciertas matizaciones; principalmente atribuidas al tamaño de la serie. En este caso, el máximo se localiza a finales de invierno inicios de primavera, con un coeficiente superior a 2 ; y el mínimo en verano, aunque sin

llegar a experimentar un estiaje extremo. Así mismo, se detecta claramente un pico de caudal durante el mes de mayo, que alcanza un coeficiente superior a 1 y que tiene su explicación en la descarga del acuífero kárstico de cabecera. Así, tal y como puede observarse en la gráfica correspondiente (Fig. 7a), el retardo que experimenta la descarga del acuífero frente a las precipitaciones de cabecera es de aproximadamente un mes, por lo que el segundo máximo, el de mayo (12 m³/s), correspondería a un pico de descarga vinculado a las precipitaciones del mes

de abril.

Por su parte, el comportamiento que describe la serie correspondiente al desembalse del Huesna infiere una cierta regulación. Como puede observarse en la gráfica correspondiente (Fig. 7b) el máximo hidrológico no supera el coeficiente 2, mientras que el mínimo en ningún caso alcanza valores próximos a cero; por lo que la curva se regulariza, quedando en cualquier caso matizada la influencia del acuífero kárstico en el mes de mayo y el estiaje de verano.

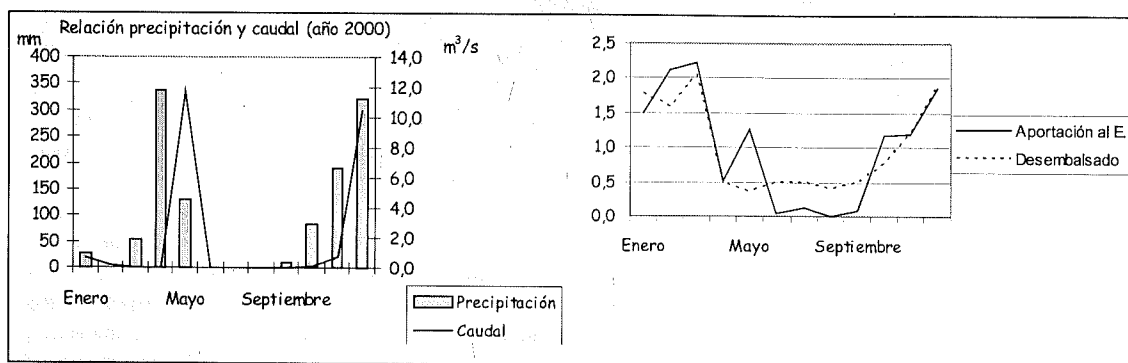


Figura 7. Comportamiento hidrológico anual del río Rivera de Huéznar para la serie 2000-2006: a) ejemplo de la relación existente entre la variabilidad estacional de las precipitaciones y el comportamiento hidrológico del río, durante el año 2000; b) comparación entre el comportamiento hidrológico que describe el río en su aportación al embalse y en su desembalse.

4 Resultados

Del análisis efectuado se deduce que, para una correcta aproximación a la hidrogeomorfología del río Rivera de Huéznar, es imprescindible utilizar una escala de cuenca-verdiente; y no consideraciones generales de estudios regionales sobre el borde de la Meseta. Una prueba de ello es la presencia, en esta cuenca marriánica, de materiales carbonatados con presencia de acuíferos que matizan las características del flujo hidrológico; o la inexistencia de la típica red pennada, que es sustituida por otra de tipo dendrítico inadaptada a la estructura. Así mismo, podemos asegurar que esta subsecuencia de los cauces se genera por una incisión muy reciente, como lo demuestra la incorporación del modelado kárstico Plio-Pleistoceno a la red.

Sin embargo, se identifica un perfil longitudinal con una cierta influencia estructural que genera sendas rupturas de pendiente; así como una superposición de diferentes ciclos erosivos asociados, tanto a cambios en el nivel de base regional como a capturas de cuencas endorreicas. Desde un punto de vista hidrológico, es esta karstificación reciente la responsable de la existencia de un acuífero semiconfinado en cabecera; que genera flujos de retorno máximos durante los meses de mayo y junio, los cuales alcanzan valores de coeficiente de caudal próximos a 1. Este hecho confiere cierta particularidad al régimen fluvial del Río de Huéznar, reduciendo su sequía estival a tres meses.

Por otro lado, la presencia del embalse altera, no sólo el comportamiento hidrológico, que manifiesta una mayor irregularidad estacional; sino también el hidrograma de crecida natural de este tipo de ríos, infiriendo un retardo en la propagación de la onda de crecida y con ello, la generación de una punta de crecida muy marcada. El comportamiento hidrológico de su cuenca (Fig. 8) queda definido por un escaso módulo, una gran irregularidad, y valores de aportación y de caudal específico modestos, si los comparamos con los de otras cuencas marriánicas. Sin embargo, el coeficiente de escurrimiento sigue siendo un valor bajo, lo que refleja una cuenca con importantes pérdidas de agua por infiltración o por regulación antrópica. En este último sentido, si comparamos los datos aportados por Confederación Hidrográfica del Guadalquivir entre la década de los años setenta y los últimos veinte años registrados, en el que el río ya se encontraba parcialmente regulado, detectamos que la cuenca del Río de Huéznar ha experimentado una disminución tanto en su aportación, como en su coeficiente de escurrimiento, aumentando considerablemente su irregularidad (Fig. 9). Una consecuencia más de esta regulación, es el cambio morfodinámico que experimenta el río principal para acomodarse a las nuevas condiciones hídricas. El déficit de carga por retención en la presa conlleva, aguas abajo de la misma, la removilización de la carga tractiva y la incisión e inestabilidad de cauces.

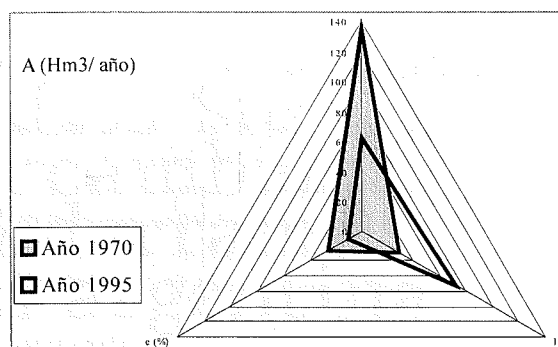
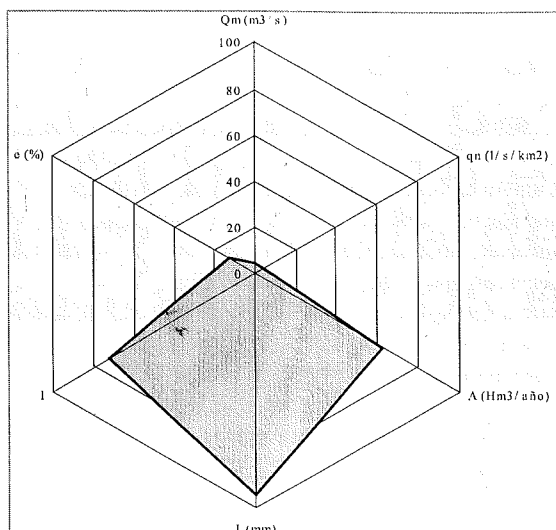


Figura 8. Comportamiento hidrológico de la cuenca (Serie 1976-1996) (ARRIBA)

Figura 9. Cambios en la hidrología de la cuenca (DERECHA)

5 Discusión y conclusiones

La caracterización hidrogeomorfológica regional de las vertientes hidrográficas debe partir de un análisis pormenorizado previo, al menos, de las cuencas características que la componen; el cual aportará las grandes claves para la sectorización de la misma. Para ello, la escala 1:100.000 puede ser la más adecuada. En estos casos, la evolución geomorfológica Fini-Neógena y cuaternaria se muestra fundamental para la interpretación hidrogeomorfológica y morfodinámica, como lo pone de manifiesto el modelado kárstico Plio-Pleistoceno y la incisión cuaternaria.

La cuenca hidrográfica del Rivera de Huéznar y su red no se adaptan al dispositivo estructural de rumbo hercínico de Sierra Morena. Ello es debido a que la incisión se inscribe, en la mitad septentrional de la cuenca, sobre un modelado de aplanamientos de orientación NE-SW

que visela toda la estructura; mientras que en el sector meridional, predomina la incisión N-S remontante, vinculada a los descensos del nivel de base regional. La red, de carácter dendrítico y relación de bifurcación elevada, como corresponde a cuencas alargadas, se presenta fuertemente incidida, sobre todo, en el colector principal, siendo incorporados los interfluvios muy recientemente junto con su modelado kárstico.

Su comportamiento hidrológico estacional presenta la particularidad de una reducida sequía estival asociada a la descarga del flujo de base; mientras que su escaso módulo, la alta irregularidad, su descenso en el coeficiente de escorrentía anual y un hidrograma de crecida muy marcado se deben a la regulación antrópica del cauce principal. Junto a ello, aguas abajo del embalse, se reactivan los procesos morfodinámicos de removilización de carga, zapamamiento de márgenes e incisión fluvial

Agradecimientos

Este trabajo está financiado por el Ministerio de Fomento (Secretaría de Estado de Infraestructura) en el marco de las Acciones Estratégicas del área de Construcción civil y Conservación del Patrimonio Histórico-cultural. Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo e Innovación Tecnológica 2000-2003. Así mismo, este trabajo es una contribución al Grupo de Investigación "Geografía Física Aplicada y Patrimonio", PAI, HUM-697.

Bibliografía

- Baena Escudero, R. 1988. Estudio geomorfológico del Norte de Constantina (Sierra Morena, Sevilla). Trabajo de Licenciatura (Inédito), Universidad de Sevilla, 92 págs.
- Baena Escudero, R. y Díaz del Olmo, F. 1988. Paleokarst de Sierra Morena (Sector Cazalla-Constantina, Hespérico Meridional): Superficies de corrosión y poljes. *Rev. Cuaternario y Geomorfología*, vol. 2 (1-4): pp. 13-22.
- Baena Escudero, R. y Díaz del Olmo, F. (1989): Edificios tobáceos en Andalucía Occidental: Secuencias del piedemonte. *El Cuaternario en Andalucía Occidental*, AEQUA Monografías, 1: pp 87-97.
- Baena Escudero, R. 1993. Evolución cuaternaria (3 M.a.) de la Depresión del medio-bajo Guadalquivir y sus márgenes (Córdoba y Sevilla) T. D., Univ. de Sevilla, 589 págs. + cart. (Inédito).
- Baena Escudero, R. y García Martínez, B. (1995): Repercusiones de la intervención antrópica contemporánea sobre la llanura aluvial del Guadalquivir aguas arriba de Sevilla. *Cambios Regionales a Finales del Siglo XX*. Salamanca: Asociación de Geógrafos Españoles y Departamento de Geografía de la Universidad de Salamanca, pp. 9-14.
- Boix-Fayos, C; Barberá, G; López Bermúdez, F.; Castillo, V.M. (2007): Effects of check dams, reforestation and land-use changes on river channel morphology: Case study of the Rogativa catchment (Murcia, Spain), *Geomorphology*, 91/1-2, pp. 103-123
- Campos de Ferrera, A. y Piccolo, M.C. (1999): Hidrogeomorfología de la cuenca del río Quequén Grande (Argentina), *Papeles de Geografía*, Univ. de Murcia, V. 29, pp. 35-46
- Briot, P. et Solé Sabarís, L. 1959. Recherches sur la morphologie du Sudest de l'Espagne. *Revue Geogr. des Pyr. Et Sud-Ouest*, nº 30 (3): pp. 119-284.
- Carbone, M. E. (2004): Hidrografía del Arroyo Claromecó, Tesis doctoral inédita UNS
- Díaz del Olmo, F. 1982. Geomorfología de Sierra Morena. Estudio del interfluvio de las cuencas fluviales Vía-Rivera de Huéznar. T.D.(Inédita). Univ. de Sevilla, 503 págs. + cartografía.
- Díaz del Olmo, F. y Rodríguez Vidal, J. 1989. Macizo Hespérico Meridional. Territorio y Sociedad en España. Tomo I (Coord.: Vicente Bielza de Ory), 441 páginas.
- Frutos Mejías, L.M.; Ollero Ojeda, A. y Sánchez Fabre, M. (2004): Caracterización del río Ebro y su cuenca y variaciones en su comportamiento hidrológico, En Gil Olcina (coord.): *Alteración de los regímenes fluviales peninsulares*, pp. 233-280
- García Martínez, B. y Baena Escudero, R. (2001): Los embalses de regulación como inductores de cambios hidrológicos y morfológicos en los ríos de Andalucía Occidental. *Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles*. Congreso de Geógrafos Españoles. Num. 17. Oviedo, España. Asociación de Geógrafos Españoles. pp. 163-165.
- Gurnell, A.M. and Gregory, K. (1999): Interactions between semi-natural vegetation and hydrogeomorphological processes (online, <http://www.sciencedirect.com>)
- Hernández Pacheco, E. 1955. Fisiografía del Solar Hispano Tomo I, 657 págs. Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid, Tomo XVI
- Horton, R.E. 1932. Drainage basin characteristics. *Transaction of the American Geophysical Union*, nº 13, pp. 350-361.
- Howard, A.D. 1967. Drainage analysis in geologic interpretation: a summation. *Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists*, nº5, pp. 2246-2259
- Junta de Andalucía. 1998. Atlas de Andalucía (1). Cartografía General, Sevilla, 429 pp.
- López Bermúdez, F. (2004): El río Segura. La alteración del régimen de un río mediterráneo y su tendencia al debilitamiento, En Gil Olcina (coord.): *Alteración de los regímenes fluviales peninsulares*, pp.389-412.
- Marini, M.F. y Piccolo, M.C. (2005): Hidrogeomorfología de la cuenca del río Quequén Salado, Argentina, *Investigaciones Geográficas*, nº 37, pp. 59-71
- Masachs Alavedra, V. 1948. El régimen de los ríos peninsulares. CSIC, Instituto "Lucas Mallada", Barcelona, 590 pp
- Recio, J.M.; Cano, MªD.; Baena, R.; Rodríguez Vidal, J. y Díaz del Olmo, F. 1992. Rañas y facies de piedemonte en el borde meridional del Macizo Hespérico (Sierra Morena). *La Raña en España y Portugal*, Monografías del C. de Ciencias Medioambientales, nº 2, pp. 3-13.
- Sala Sanjaume, M. 1989. Las aguas continentales. Territorio y Sociedad en España. Tomo I (Coord.: Vicente Bielza de Ory), 441 páginas.
- Sala, Mª y Gay, R. 1981. Algunos datos morfométricos de la cuenca del Isábena. *Notes de Geografía Física*, nº 4. Departament de Geografia, Universitat de Barcelona, pp. 41-65.
- Sala Sanjaume, M. (2004): Hydromorphological assessment of surface and groundwater quality in the Tidaura stream, Catalan Ranges, NE Iberian Peninsula, *Land degradation & Development*, V. 15, Issue 3, pp. 311-323.
- Sandercock, P.J.; Hooke, J.M. and Mant, J.M. (2007): Vegetation in dryland river channels and its interaction with fluvial processes, *Progress in Physical Geography* 31 (2), pp. 107-129
- Sanjaume Saumell, E.; Segura Beltrán, F. Y Prdo, J. (1991): Clima e Hidrogeomorfología. Regidoria d'Urbanismo de l'Ajuntament de Xaló.
- Schmitt, L.; Trémolières, M.; Nobélis, P. (2005): linking hydrogeomorphological and biological typologies of rivers in the French III-Rhine fluvial hydrosystem, *Geophysical Research Abstracts*, vol. 7.
- Segura Beltrán, F. (2004): Cambios hidrológicos en las ramblas y barrancos del Golfo de Valencia a lo largo del siglo XX, En Gil Olcina (coord.): *Alteración de los regímenes fluviales peninsulares*, 349-388.
- Senciales González, J.M. 1999. Redes Fluviales: metodología de análisis, Universidad de Málaga, 337 pp.
- Solé Sabarís, L. 1952. El relieve. *Geografía Física*, Tomo I Ed. Montaner y Simón, Barcelona, 500 páginas.
- Solé Sabarís, L. 1987. El relieve de la Península Ibérica. *Geografía General de España*, Ed. Ariel Geografía, Barcelona, 494 páginas.
- Wanielista, M.P. 1997. Hydrology: water quantity and quality control. N.York, John and Sons.

Posición latitudinal del anticiclón del pacífico Sur ("L") y su impacto en cambios de larga escala del derrame anual de ríos en argentina

Juan L. Minetti

CONICET, Dpto. de Geografía de la UNT. Laboratorio Climatológico Sudamericano (LCS) • minetti@arnet.com.ar

Walter M. Vargas

CONICET, Dpto. de Ciencias de la Atmósfera y el Mar. UBA. LCS.

Arnobio G. Poblete

Dpto. de Geografía de la UNSJ y LCS,

Eduardo A. Mendoza

LCS.

[FECHA ENTREGA: 12-05-06 - FECHA APROBACIÓN: 11-12-06]

Resumen

La posición latitudinal del máximo de presión atmosférica sobre la costa sudamericana del O. Pacífico Sur ("L") es analizada en un récord instrumental que abarca al período 1901-2004. Se propone una metodología objetiva para su estimación mensual que es consistida en forma física con el SOI, la precipitación en Chile y Argentina y un índice de sequía para el conjunto de ríos de este último país. En un período más corto se comparan estos datos con los generados por otros autores. La variable ("L") es muy útil en los estudios de Cambio Climático (CC) o las fluctuaciones de baja frecuencia de la variabilidad interanual del clima, y por ello se la analiza como serie dependiente e independiente del tiempo con el objeto de adquirir sus propiedades estadísticas. Se muestra que la misma es insuficiente como un índice que explique los cambios latitudinales del anticiclón subtropical por efectos del calentamiento global (CC) en la descripción genética de los impactos.

Key words: Anticiclón subtropical, Pacífico Sur, América

Abstract

The latitudinal position of the maximum of atmospheric pressure on the South American coast of the South Pacific Ocean ("L") is analyzed in an instrumental record that covers 1901-2004 period. An objective methodology for its monthly estimation is proposed that is consisted of physical form with the SOI, the precipitation in Chile and Argentina and an index of drought for the principal rivers of this last country. The variable ("L") is very useful in the studies of Climatic Change (CC) or the low frequency of the interannual variability of the climate. Before "L" it is analyzed dependent and independent series of the time with the purpose to acquire its statistical properties. It is shown that the same one is insufficient like an index that explain the latitudinal changes of the subtropical anticyclone by effects of the global warming-up (CC) in the genetic description of the impacts.

Palabras clave: Anticiclón subtropical, Pacífico Sur, ríos de Argentina

Introducción

En el pasado diversos autores han utilizado al índice "L" para explicar cambios rápidos del tiempo en escala diaria-sinóptica (NCEP-National Centres for Environmental Prediction; NCAR-National Center for Atmospheric Research) durante el período 1948-

2002 (Kalnay et al., 1996; Kistler et al., 2001), hasta la variabilidad interanual del clima (escala climatológica mensual-anual) dentro de la que se incluye a las fluctuaciones lentas asociadas al Cambio Climático (CC) llevadas a cabo por el National Climate Centre (NCC) del Australian Bureau of Meteorology.

Para obtener el índice "L" se han utilizado diversos métodos por autores a través de los años, que no han generado series homogéneas a los efectos de la comparación dentro de los sub períodos analizados (Kidson, 1925 entre 1890-1923; Das, 1956 entre 1909-53), Pittock (1971,

1973, 1980 entre 1941-81 y 1941-62; Minetti y Vargas, 1983, 1990 entre 1941-80). Si bien los análisis en el pasado fueron realizadas para regiones geográficas diferentes durante los períodos mencionados, ha preocupado los cambios con el tiempo de las meteo-

dologías de estimación a los efectos de la comparación y análisis estadístico temporal (Drosdowsky, 2005). Uno de los aspectos de la discusión tendría que ver con los efectos del CC por calentamiento global, que desde el punto de vista teórico generaría un corrimiento del Jet Subtropical y eje de los anticiclones subtropicales hacia latitudes altas, descritas en el pasado por las ecuaciones primitivas de los modelos atmosféricos (Smagorinsky, 1963) con sus impactos en las precipitaciones regionales (Pittock, 1980; Minetti y Vargas, 1998; Rusticucci y Penalba, 2000; Minetti y otros, 2004a). En la región Andina sudamericana los

intentos de usar al índice "L" para explicar su responsabilidad en la variabilidad interanual del clima provienen de los trabajos de Pittock (1980), Minetti y otros (1982), Radicella y otros (1989) y Minetti y Vargas (1990) quienes analizaron las variabilidades interanuales de la precipitación y temperatura en Argentina-Chile. En todos los casos los períodos analizados para discernir sobre los impactos de las posiciones de "L" con otras variables climáticas, han incluido unas pocas décadas y obtenido conclusiones inherentes al CC. Por otra parte en ambos lados de la Cordillera se han registrado durante el siglo pasado cambios de largo período con signo opuesto en los promedios interdecadales de las precipitaciones, coincidiendo con las hipótesis de un CC generado por el calentamiento global (IPCC, 2001). Para tratar al CC es importante entre otras cosas, un análisis de variables extendidas en el tiempo y espacio (gran escala), situación poco probables con la extensión de las series climatológicas disponibles en la región. Algunas variables sí permiten un análisis de largo plazo con ciertos arreglos que mejoren sus condiciones de homogeneidad y consistencia de la información (WMO, 1966). Este trabajo es importante de realizar a los efectos de poder usar las mismas como herramientas de diagnóstico y aplicaciones

en otras disciplinas, tales como la Hidrología o Dendrocronología, que emplean las variables de gran escala, ya sea para explicar los derrames de los ríos o el ancho de los anillos de árboles. En este trabajo se intenta rescatar al índice "L" a lo largo de la costa Oeste de Sudamérica a partir de datos climáticos antiguos y que han sido sometidos a estudios de homogeneidad y consistencia para validarlos y estudiar los cambios ocurridos en el clima dentro de la larga y media escala a partir del mismo y su impacto regional con los datos hidrológicos.

Datos y metodos

Los datos mensuales-anales de "L" fueron obtenidos por Minetti y otros (2006) como información derivada de datos de presión atmosférica costero sobre el litoral del O. Pacífico de Sudamérica, sobre las que se aplicó sistemáticamente un polinomio de tercer grado y estimado objetivamente la latitud del máximo de presión para cada mes. Este conjunto de datos ha sido consistido posteriormente con el SOI y la precipitación mensual de

localidades chilenas. A los datos de derrames de los ríos de Argentina se los clasificaron como secos y/o húmedos empleando el valor mediano. Se han computado la cantidad porcentual de ríos bajo la condición seca (Minetti y otros, 2004b) y estimada su tendencia curvilínea. Idéntica estimación de tendencia se obtuvo para la variable "L" anual.

Resultados

La figura 1 muestra la costa sudamericana del O. Pacífico Sur con la ubicación de las estaciones meteorológicas utilizadas en este estudio. Aplicando un polinomio de tercer grado a cada conjunto de datos mensuales en el período 1901-2004 y haciendo la primer derivada igual a cero se han encontrado objetivamente las posiciones latitudinales del máximo de presión "L" cuyos estadísticos primarios se aprecian en el cuadro 1.

Cuadro 1: Estadísticos básicos de "L" por mes y año. Período 1901-2004

Variables/mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
Promedio °S	35.2	35.0	35.0	34.2	32.5	31.8	32.2	33.1	33.8	34.3	33.9	33.8	33.7
Desvío típico	2.13	2.09	2.29	2.05	2.90	2.96	2.85	2.70	2.21	1.79	1.95	1.80	1.32
Coef Var. %	6.1	6.0	6.5	6.0	8.9	9.3	8.8	8.1	6.5	5.2	5.8	5.3	3.92
Máximo °S	39.8	43.8	39.6	38.8	41.7	38.4	38.3	41.3	38.8	39.1	39.1	37.9	43.8
Mínimo °S	29.9	30.1	25.3	29.9	26.7	24.3	22.6	26.9	27.6	29.6	28.9	29.2	22.6
Amplitud	9.9	13.7	14.3	8.9	15.0	14.1	15.7	14.4	11.2	9.5	10.2	8.7	21.2
Mediana	35.0	34.9	35.0	34.3	32.8	32.1	32.3	32.9	33.8	34.3	33.4	33.8	33.5
Moda	36.0	33.2	35.2	33.2	31.2	32.6	32.3	31.2	35.2	33.4	33.2	35.1	33.2
1er. Cuartil	33.8	33.4	33.6	32.6	30.6	29.4	30.8	31.2	32.5	33.2	32.6	32.6	-----
3er. Cuartil	36.8	36.4	36.3	35.6	34.2	33.4	34.2	34.7	35.2	35.4	35.2	35.1	-----
Sesgo	-.02	.79	-.59	.06	.45	-.01	-.50	.16	-.42	-.09	.40	.10	-----
Curtosis	-.58	2.37	2.29	-.64	.80	-.39	.52	.29	.49	.44	.27	-.23	-----

La figura 2 muestra algunos de estos parámetros. En todos los meses se ven que los promedios, medianas y modas no difieren significativamente en sus posiciones latitudinales indicando que las muestras de la variable "L" provienen de distribuciones casi normales, aptas para su uso como diagnosticador o pronosticador de otras variables climáticas, tales como las correlaciones bivariadas o multivariantes. Los principales extremos de "L" se detectan sobre los meses de febrero (más alta latitud) y julio (más baja latitud) asociados al desplazamiento estacional, y las mayores amplitudes de oscilación latitudinal se concentran en los meses de otoño-invierno (mayo y julio) asociados al comienzo y establecimiento de la estación lluviosa en el clima mediterráneo del Centro de Chile. La mayor variabilidad interanual de "L" se ubica en el mes de junio y la menor variabilidad en octubre, meses donde las situaciones de sequía y excesos de agua estacionales serían más pronunciados en el Centro de Chile. La marcha estacional de "L" presenta una singularidad destacable con mínima posición en junio (31.8°S) y máxima en enero (35.2°S). Lo destacable de la marcha estacional es el máximo secundario de octubre (34.3°S) y mínimo secundario en diciembre (33.8°S). Estos máximos y mínimos secundarios no eran conocidos en la literatura.

La figura 3 muestra la marcha mensual de los "L" en el período 1901-2004 mostrando una condición estadística estacionaria del índice y una fluctuación de media frecuencia de una longitud del orden de $T=50$ años. Algunos deta-

lles de este comportamiento pueden verse en los valores anuales de la figura 4. En esta última se advierte que la posición del anticiclón "L" tiene una tendencia muy débil (22 km/100 años) con los años que estaría explicando a la componente de Cambio Climático (CC), por supuesto, efecto del calentamiento global, explicitado en la ecuación primitiva de Smagorinsky (1963). En este caso un calentamiento global impondría un desplazamiento hacia latitudes altas del anticiclón subtropical, que es mucho menor que lo supuesto si se tratan series cortas de "L" entre mediados del Siglo XX y el presente (Minetti y Vargas, 1990; Camilloni y otros, 2005). Los polinomios de orden superior parecen no dar un buen peso a este cambio de baja frecuencia y sí al de una parábola que explicaría una tendencia decreciente (negativa) desde comienzos de la serie hasta mediados del siglo pasado y creciente (positiva) en la segunda mitad de la serie semejante a la tendencia de los índices de sequías de los ríos agrupados de Argentina (Minetti y otros, 2004b). Este cambio largo que sitúa al anticiclón en posición de más baja latitud sobre mediados del siglo pasado coincide con el período más seco observado en Argentina y viceversa en el inicio y final de la serie. Con datos mensuales, Pittock (1973) y Das (1956) y con datos diarios Thresher (2002) han estimado tendencias de "L" sobre Australia, pasando de latitudes altas a bajas en la primera mitad del siglo pasado y viceversa en la segunda mitad, lo que sugiere un comportamiento semejante con el observado en la costa Sudamericana. La evidencia que los cambios de tendencias de esta variable durante el siglo pasado, no permitieron atribuir al calentamiento global el aumento de latitud de "L" observado en la segunda mitad del mismo (Gisbson, 1992; Barros y otros, 1996, 2000; Camilloni y otros, 2005), ya que parece que esta fluctuación lenta está relatando a cambios naturales de largo plazo en baja frecuencia. Las oscilaciones de media frecuencia como la mostrada por el promedio móvil de 11 años dan una fluctuación del orden de 16-26 años encontrados en las precipitaciones de Cuyo-Argentina y regiones aledañas (Compagnucci y otros, 2002; Minetti y otros, 2004a y Agosta 2005) y también asimismo en el transporte de vapor de agua hacia el continente (Vargas y otros, 2001). El impacto de los cambios largos de "L" sobre la precipitación es más bien de tipo regional como se ve en la figura 5. Las correlaciones más altas y negativas están concentradas sobre Chile Central con mayor variabilidad espacial en un rumbo Norte-Sur para Julio y menor en Enero desplazado hacia latitudes altas, relatando el típico movimiento estacional del máximo de presión sobre la costa. En Enero otras áreas de impacto se ven sobre el continente en Argentina y provincia de Buenos Aires, ambas con igual signo que las observadas en Chile (negativo). En ambos casos una latitud más elevada del anticiclón está asociada con una merma en la precipitación. Sobre La Quiaca (provincia de Jujuy) y San Juan (Provincia de San Juan) se observan asociaciones positivas en pequeña escala geográfica. Durante el mes de Julio se observa un núcleo de correlaciones significativas en el extremo Noreste de Argentina con idéntico signo del Centro de Chile, mostrando que las posiciones más boreales (Norte) del anticiclón generan aumento de pre-

cipitación en Chile y sobre el Norte del Litoral Fluvial. En este caso otras correlaciones de menor escala espacial también se observan sin importancia. En escala anual llama la atención el impacto de esta variable sobre la región semiárida subtropical-tropical de Argentina y parte del centro de Buenos Aires. En ambos casos la disminución de la precipitación está asociada con un aumento de latitud del anticiclón subtropical y viceversa. La figura 6 de Minetti y otros (2004b) muestran las tendencias de largo plazo de "L" al año invertidas desde comienzos del Siglo XX a mediados de este y viceversa en la segunda mitad del Siglo. En este caso, posiciones de mayores latitudes de "L" han resultado con excesos hídricos y viceversa, exactamente al revés de lo mostrado para el año en la zona continental tropical-subtropical de Argentina (figura 5). Esto estaría indicando una correlación inversa en las bajas frecuencias con las precipitaciones regionales (tendencias) respecto a las altas frecuencias (fluctuación interanual rápida), y también tendría que ver con la falta de asociación anual con el centro de Chile. Esta oscilación de baja frecuencia estaría también explicando al salto climático regional observado entre las décadas de 1950 y 1970 (Minetti y Vargas, 1998; Hare y Mantua, 2000; Federov y Philander, 2000; Minetti y otros, 2004a; Agosta, 2005) que consistió en un cambio abrupto en los promedios en algunas variables climáticas. Adicionalmente, la última fase positiva de la oscilación media de 16-26 años ha sido muy contrastante respecto de su fase negativa anterior,

ocurrida entre las décadas de coeficientes crecientes de "L" en la última parte del de 1980-90, de tal manera Siglo. Este efecto ha contribuido a que un gran número de que no extraña que haya investigaciones actuales atribuyan el efecto mencionado generado una tendencia al Cambio Climático.

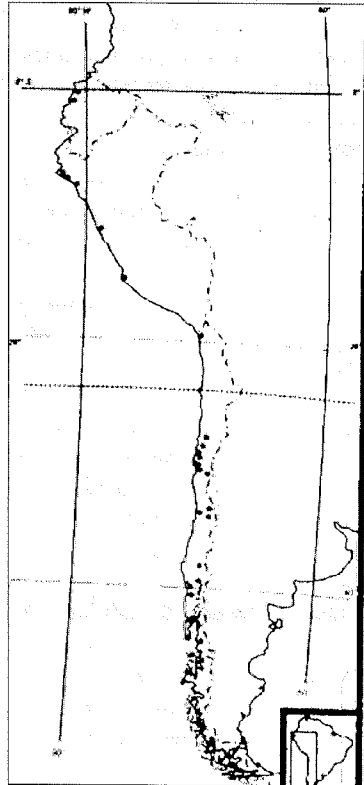


Figura 1: Región de estudio sobre Chile, Perú, Ecuador y Argentina. Localizaciones de las estaciones meteorológicas utilizadas en las estimaciones de "L".

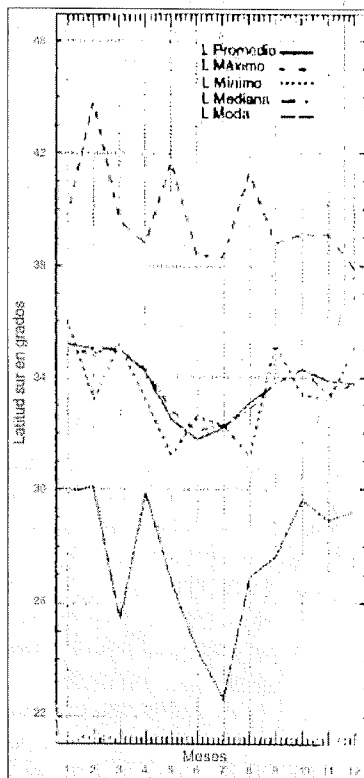


Figura 2: Comportamiento estacional del promedio, mediana, moda, máximos y mínimos absolutos de "L" durante el período 1901-2004.

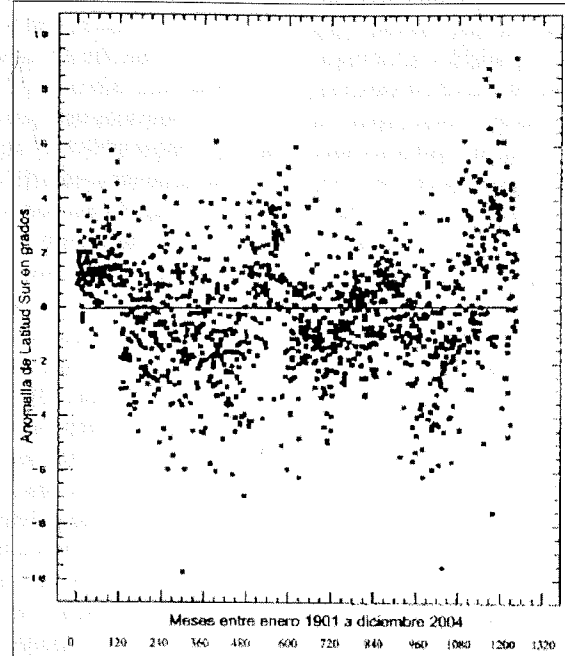


Figura 3: Valores mensuales de anomalías de "L" en el período 1901-2004 y tendencia lineal.

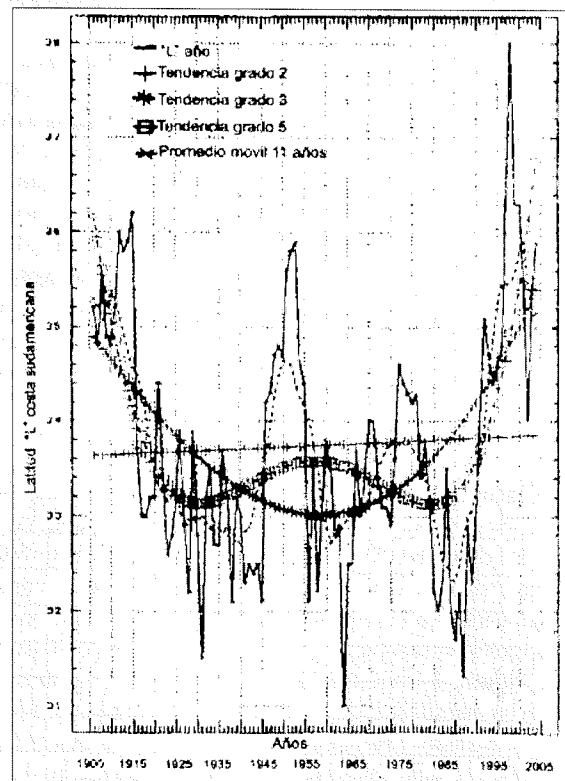


Figura 4: Posición de "L" al año en el período 1901-2004 con tendencias de 1°, 2°, 5° grado y promedio móvil de 11 años.

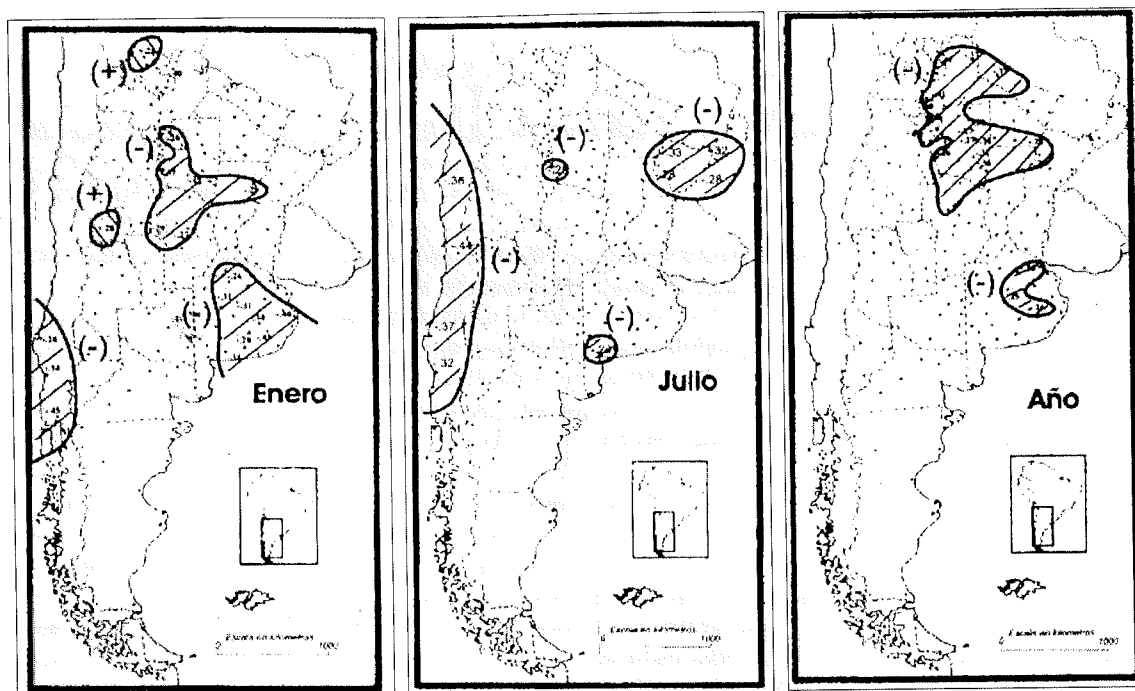
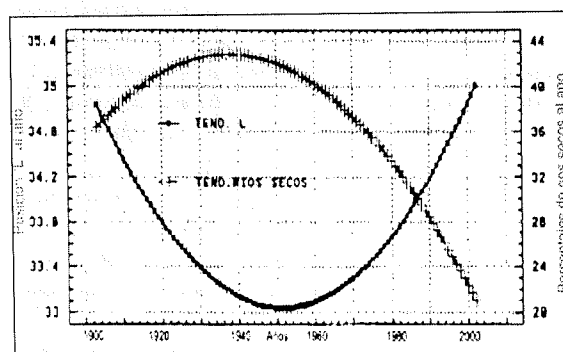


Figura 5: Correlaciones entre "L" y la precipitación mensual de los meses de enero, julio y año. Solo se presentan los valores de correlaciones significativas al 5% en campo rayado (negativo con rumbo NE-SO, positivo, NO-SE).

Figura 6: Tendencias de 2° grado en "L" anual y porcentaje de ríos en Argentina que observan sequías en sus escurrimientos anuales. Periodo 1901-2002.



Conclusiones

Se muestra en este trabajo que la posición latitudinal del máximo de presión en la costa sudamericana del O. Pacífico tienen asociación con las precipitaciones regionales en el cono Sur de América. Aunque algunos resultados de esto ya se conocían, lo importante de este aporte es el comportamiento de largo alcance de "L" asociado inversamente con la tendencia de las sequías obtenidas del conjunto de ríos argentinos. Estos cambios en la tendencia pueden contribuir a la explicación del salto climático regional observado en variables atmosféricas y oceánicas alrededor de la década de 1950 y la fluctuación de 16-22 años en los ciclos secos-lluviosos de Cuyo y regiones periféricas de Argentina. Se han confirmado también las áreas de impacto de la posición latitudinal de "L" con las precipitaciones de las estaciones climáticas extremas y del año.

Agradecimientos

A los Servicios Meteorológicos de Argentina y Chile por la información proporcionada. Al CONICET por sus aportes económicos a los proyectos PID 2157/2001 "Las sequías en Argentina", a la SECYT por los recursos del proyecto ANPCYT -PICTR 200200186-BID 1201-OC-AR "Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos de la Cordillera de los Andes" y a la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNT -CIUNT -1796/04 "Las sequías en el NOA". También se agradece al Laboratorio Climatológico Sudamericano de la Fundación Caldenius por las bases de datos y el equipamiento facilitado para esta investigación.

Bibliografía

- Agosta, E. A., 2005: "Precipitación de verano en el Centro-Oeste de Argentina y procesos atmosféricos/oceánicos de escala regional y global". Tesis doctoral. Dep. de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos. UBA.
- Barros, V.R., M. Castañeda and M. Doyle, 1996: "Recent precipitation trends in Southern South America to the east of the Andes: an indication of a mode of climatic variability". En: Greenhouse gas emission under Developing Countries Point of View, L.P. Rosa y M.A. Santos eds., COPPE, Rio de Janeiro, Brasil, 41-67.
- Barros, V.R., M.E. Castañeda and M. Doyle (2000) "Recent precipitation trends in Southern South America east of the Andes: An indication of climatic variability". Southern Hemisphere paleo and neo-climates, P.p. Smolka and W. Volkheimer, Eds., Springer-Verlag.
- Camilloni, I., V. R. Barros, G. Escobar y A. Di Luca, 2005: "Tendencias en la posición del anticiclón del Atlántico Sur y su representación por modelos climáticos globales: impactos sobre el estuario del Río de la Plata y océano adyacente". IX Congreso Argentino de Meteorología. Buenos Aires, 3-7 de Octubre.
- Compagnucci, R. H., E. A. Agosta and W. M. Vargas (2002) "Climatic change and quasi-oscillations in central-west Argentina summer precipitation: main features and coherent behaviour with southern African region". *Cli. Dyn.* 18, 421-435.
- Das, S. C. (1956) "Statistical analysis of Australian pressure data". *Australian Journal of Physics* 9: 394-399.
- Drosowsky, W. (2005) "The latitude of the subtropical ridge over eastern Australia: The L index revisited". *Int. J. Climatol.* 25: 1291-1299.
- IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change (2001) "Climate Change 2001-Synthesis Report". Contribution of Working Groups I, II, and III. 397 pgs.
- Federov, A.V. y S. G. Philander (2000) "Is El Niño Changing?". *Science* 288, 1997-2001.
- Gibson, T.T. (1992) "An observed poleward shift of the Southern Hemisphere subtropical wind maximum- a greenhouse symptom?". *Int. Climatol.* 12: 637-640.
- Hare, S. R. and N. J. Mantua (2000) Empirical evidence for North Pacific regime shifts in 1977 and 1989. *Prog. Oceanogr.*, 47: 103-145.
- Kalnay, E., M. Kanamitsu, R. Kistler, W. Collins, D. Deaven, L. Gandin, M. Iredell, S. Saha, G. White, J. Woollen, Y. Zhu, M. Chelliah, W. Ebisuzaki, W. Higgins, J. Janowiak, K. C. Mo, C. Ropellewski, J. Wang, A. Leetnaa, R. Reynolds, R. Jenne and D. Joseph, (1996) "The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project". *Bulletin of the American Meteorological Society* 77: 437-471.
- Kidson, E. (1925) "Some periods in Australian weather". Commonwealth Bureau of Meteorology Australia, Bulletin N° 17.
- Kistler, R., E. Kalnay, W. Collins, S. Saha, G. White, J. Woollen, M. Chelliah, W. Ebisuzaki, M. Kanamitsu, V. Kousky, H. van den Dool, R. Jenne and M. Fiorino (2001) "The NCEP-NCAR 50-years reanalysis". *Bulletin of the American Meteorological Society* 82: 247-267.
- Minetti, J. L., M. I. Menegazzo, S. M. Radicella y J. C. Sal Paz (1982) "La actividad anticiclónica y las precipitaciones en Chile y en la zona cordillerana central andina". *Rev. Geofísica* N° 16, 145-157. IPGH-OEA. México.
- Minetti, J. L. y W. M. Vargas (1983) "Comportamiento del borde anticiclónico subtropical en Sudamérica-I Parte." *Meteorológica* vol. XIV, N° 1 y 2, 645-656.
- Minetti, J. L. y W. M. Vargas (1990) "Comportamiento del borde anticiclónico subtropical en Sudamérica-II Parte". *Rev. Geofísica* N° 33, 179-190. IPGH-OEA-México.
- Minetti, J. L. and W. M. Vargas (1998) "Trends and Jumps in the annual precipitation in South America, south of the 15°S". *Atmósfera* 11, 205-223. México.
- Minetti, J. L., W. M. Vargas, A. G. Poblete, L. R. Acuña and G. Casagrande (2004a) "Non-linear trends and low frequency oscillations in annual precipitation over Argentina and Chile, 1931-1999". *Atmósfera* 16, 119-135. México.
- Minetti, J. L., W. M. Vargas, L. R. de la Zerda, A. G. Poblete, G. A. Casagrande, L. R. Acuña, I. J. Nieva, F. L. Frassetto, G. E. Ostertac, L. R. Minetti y E. A. Mendoza (2004b) "Inventario de las sequías regionales en Argentina y Chile". Informe Técnico del Laboratorio Climatológico Sudamericano-Fundación Caldenius. San Miguel de Tucumán. Tucumán. Argentina.
- Minetti, J. L., W. M. Vargas, A. G. Poblete y E. A. Mendoza (2006) "Posición latitudinal del anticiclón del Pacífico Sur ("L") y su impacto en cambios de larga escala del derrame anual de ríos en Argentina". En prensa en *Rev. de Geog., UNSJ*.
- Pittock A. B. (1971) "Rainfall and the general circulation. Proceeding of the International Conference on Weather Modification, Canberra 6-11 September". *Amer Meteorological Society*: 330-338.
- Pittock, A. B. (1973) "Global meridional interactions in stratosphere and troposphere". *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* 99: 424-437.
- Pittock, A. B. (1980) "Modelos de variación climática en la Argentina y Chile. Sección Primera, Precipitación 1931-60". *Meteorológica* vol. XI, N°1, 73-97. CAM. Bs.As.
- Radicella, S. M., J. L. Minetti, N. Saavedra y J. Valdivia, (1989) "Estudio hidroclimatológico de zonas áridas y semiáridas de Latinoamérica". *Rev. Geofísica* N° 30, 19-30. IPGH-OEA. México.
- Rusticucci, M. and O. Penalba (2000) "Interdecadal changes in the precipitation seasonal cycle over Southern South America and their relationship with surface temperature". *Climate Research* 16, 1-15.
- Smagorinsky J. (1963) "General circulation experiment with primitive equation". *Mon. Wea. Rev.* 91, 99-164.
- Thresher, R. E. (2002) "Solar correlates of Southern Hemisphere mid-latitude climate variability". *Int. J. Climatol.* 22: 901-915.
- Troup, A. J. (1965) "The Southern Oscillation". *O. J. R. Meteor. Soc.* 91, 490-506.
- Vargas, W. M., J. L. Minetti and A. G. Poblete (2001) "Low-frequency oscillations in climatic and hydrological variables in South America's tropical-subtropical regions". *Theory and Applied Climatology*, 72, 29-40.
- WMO. World Meteorological Organization (1966) "Climate Change". Technical Note N° 79. Geneve.

Hacia la construcción de una ética para el nuevo milenio

Parte II (1)

Hacia una nueva ética para una nueva conciencia

Mercedes Palacio M.

Instituto de Filosofía-Departamento de Geografía. Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes - U. N. S. J.

merpalacio@yahoo.com.ar

[FECHA ENTREGA: 22-11-07 - FECHA APROBACION: 07-12-07]

En el marco de la construcción de un pensamiento que busca la comprensión del ser humano como totalidad, nuestra propuesta teórica apunta a superar una visión fragmentada del hombre y de la naturaleza. Creemos que sin una visión del porvenir del hombre y del significado de su vida en el universo, el enfoque puramente científico y técnico de los problemas humanos y sociales (de orden positivista y fragmentador), conduce más al encubrimiento de la conciencia que a su liberación. Millones de seres humanos experimentan hoy una crisis existencial que se manifiesta en una sensación de "falta de significado de la vida", "vacío existencial" o "soledad del alma" y todo esto independiente de las condiciones sociales, económicas o culturales. Se trata, entonces, de una crisis universal que conmueve la raíz de la existencia humana y que necesitamos comprender para superarla. Para ello "hay que interiorizarse con el alma del mundo en que vivimos, ir más allá de la apariencia de las cosas y penetrar en la sustancia del ser. Es un fenómeno para ser captado por dentro y no por fuera", nos expresa Muñoz Soler [2]. Será a través de una nueva conciencia, la conciencia integral, fundamentada en la evidente interrelacionalidad y ligazón de todos los seres del planeta.

La crisis existencial de la humanidad contemporánea, en cuanto acontecimiento planetario, marca el fin de un modo de existencia y abre la puerta a una nueva conciencia, una nueva visión del hombre y de la vida. Se tratará de empezar a pensar y a sentir en términos de una humanidad total, con lo que la visión del mundo y de la vida cambia completamente y cambia, por supuesto, el sentido de responsabilidad del ser individual frente al destino del cosmos en su integralidad.

En nuestra propuesta de una nueva ética, no se tratará de postular una nueva teoría de los valores, sino de una Ética interrelacional, que acepta el desafío de la experiencia concreta para descubrir los valores auténticos de la vida. La nueva ética se viene perfilando como una ética de participación responsable con el destino final del uni-

verso. ¿Ética cósmica?, ¿Ética planetaria interrelacional y solidaria? nos preguntamos. Esta será una de las aristas de nuestra labor investigativa. Lo que sí sabemos es que no se trata de una "ética social" (que salva al mundo) o una "ética religiosa" (que salva el alma) sino más bien de una "ética creadora" (que salva la vida); la nueva ética armoniza la vida del ser humano con la vida total del universo, fundada en la concepción de que "todos los seres vivientes existentes en el planeta Tierra están esencialmente relacionados" [3].

Estimamos que en la base de esta percepción se siente la necesidad de una utilización nueva de la ciencia y de la técnica con la Naturaleza, a favor de la Naturaleza y nunca contra la Naturaleza, lo que sin duda promoverá una nueva sensibilidad que apunta a la defensa y promoción de la vida. En esta línea, nos encontramos con la "Ética de la Responsabilidad" del eminente pensador alemán Hans Jonas, que, según sus palabras, está destinada a los hombres de hoy, que cuida del futuro y pretende proteger a nuestros descendientes de las consecuencias de nuestras acciones presentes. A juicio de su autor, este nuevo tipo de objetivos y acciones comporta un imperativo ético nuevo, fundado ontológicamente, que bien podría traducirse en estas dos formulaciones: "Obra de tal manera que los efectos de tu acción sean compatibles con la permanencia de una vida auténtica sobre la Tierra"; o bien, "Incluye en tu elección actual, como objetivo también de tu querer, la futura integridad del hombre" [4].

Esta nueva ética ecológica, llamada por algunos "ecosofía" (por ej., el filósofo argentino, Dr. Ricardo Gómez, de la Universidad de California); "Ecofilosofía" en España y Latinoamérica y "Ecología Profunda" en estudios de filósofos espiritualistas y psicólogos transpersonales más recientes, se va perfilando con más fuerza que nunca a partir de los reclamos de los grupos ecologistas a escala mundial, las políticas de desarrollo sustentable propuestas por algunos gobiernos (Francia, España, Argentina, entre otros) y sobretudo con difusión de conocimientos de "Educación Moral" (Área Ética y Medioambiente), presente en el Currículo de la Educación argentina, en las escuelas de todo el país y a través de los medios de comunicación.

Nuestra meditación sobre la técnica es indicativa de que no es ningún secreto que la humanidad atraviesa una en-crucijada vital, un momento histórico en el que el destino

[1] Este trabajo constituye la segunda parte del trabajo titulado "Hacia la construcción de una nueva ética para el nuevo milenio", publicado en "Revista de Geografía", N° 9, Agosto 2005.

[2] Muñoz Soler, Ramón. "Antropología de síntesis", Buenos Aires, De Palma, 1980.

[3] Panikkar, Raimond. "La intuición cosmoteándrica", Madrid, Trotta, 1999.

[4] Jonas, Hans. "El principio de Responsabilidad", Barcelona, Herder, 1995.

de nuestra especie, de muchas especies y, en suma, de todo el planeta se halla en nuestras manos. En la actualidad poseemos poderes y capacidades sin precedentes y, por consiguiente, también debemos afrontar peligros y sufrimientos desconocidos hasta ahora. En cierto modo, no deja de ser paradójico que seamos la primera generación que tiene la posibilidad de decidir si convertimos la tierra en un paraíso o en un infierno, si creamos una sociedad digna y solidaria o, por el contrario, transformamos el planeta en un basurero esquilado y radiactivo. Los indicadores que presentamos a continuación intentan centrar nuestra atención sobre algunos de los problemas más acuciantes que pesan sobre nosotros.

La explosión demográfica crece al alarmante ritmo de cien millones de personas al año. "La evolución de la humanidad invirtió cerca de un millón de años para alcanzar, en torno al año 1800, los mil millones de habitantes. En la actualidad, sin embargo, cada trece años hay mil millones más de habitantes en el planeta y dentro de cuarenta años veremos doblada la población actual" [5].

La explosión demográfica está profundizando el abismo existente entre el mundo de los ricos y el mundo de los pobres. En la actualidad, la renta per cápita de los países desarrollados es treinta veces superior a la de los países subdesarrollados. "La desnutrición y el hambre desvastan a los países más pobres y entre quince y veinte millones de personas mueren de hambre cada año mientras otros quinientos millones se hallan mal alimentados. En la actualidad, el hambre mata cada cuatro meses a tanta gente como la que fue exterminada en el holocausto nazi." [6]

Los números, a fin de cuentas, no constituyen más que un sordo clamor que contrasta notablemente con la Declaración Universal de los Derechos Humanos de las Naciones Unidas cuando afirma que "toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure a sí como a su familia, la salud y el bienestar y, en especial, la alimentación, el vestido, la vivienda y la asistencia médica". Al respecto, el Dr. Ricardo Gómez, docente e investigador de la Universidad de Los Ángeles, nos expresa en su obra "Neoliberalismo globalizado" [7], en el capítulo "En defensa de los Derechos Humanos Básicos y Universales", que la negación de los derechos humanos fundamentales y universales (como el derecho a la alimentación, al techo, a la salud personal y medioambiental, a la educación) es éticamente peligrosísima: "Necesidades como ser alimentado, mantenerse en calor, disfrutar de la compañía de otros son propias a nuestra humanidad. Por ello, si hay características y necesidades universales a proteger, hay también derechos universales a implementar. De ahí, la urgente necesidad de implementar la protección de los derechos humanos de modo éticamente

imprescindible, inviolable y obligatoria."

Por otra parte, la explosión demográfica consume todos nuestros recursos naturales y desequilibra el entorno natural. Sólo nos quedan reservas de combustibles para unas pocas décadas, los bosques del planeta están reduciéndose drásticamente, especies enteras desaparecen a un ritmo desconocido desde la extinción de los dinosaurios y muchas tierras de cultivo están sometidas a un proceso de desertización progresiva. Mientras tanto, la lluvia ácida, el agujero de la capa de ozono y el aumento de la concentración de dióxido de carbono están destruyendo nuestra atmósfera.

Todos estos hechos constituyen un claro indicador de que la humanidad está atravesando una crisis ecológica sin precedentes y que los recursos del planeta se están agotando a mayor velocidad de la que pueden ser reemplazados. De este modo, no sólo estamos hipotecando nuestro propio futuro sino también el porvenir de las próximas generaciones.

Desde una perspectiva ética, observamos que la crisis global que estamos atravesando en la actualidad es única en muchos sentidos. Y no sólo por su importancia, su complejidad y su urgencia, sino también por el hecho de que por primera vez en su historia ha sido causada íntegramente por los propios seres humanos. "Esta crisis es el resultado de nuestro comportamiento individual y colectivo y tiene, por consiguiente, un origen parcialmente psicológico: nuestras creencias individuales y colectivas, nuestra codicia, nuestro miedo, nuestras fantasías, nuestras defensas y nuestros errores. Todos estos problemas son síntomas de una enfermedad global que no hace sino reflejar el estado de nuestra mente." [8]

Con ello no estamos tratando de restar importancia a los componentes sociales, políticos y económicos de la crisis. Lo único que queremos resaltar es que las intervenciones sociales, políticas, económicas, educacionales y militares, no son suficientes para resolver el problema y que las verdaderas soluciones requieren respuestas eficaces a largo plazo a todos los niveles. En otras palabras, no se trata tan sólo de alimentar a los hambrientos y de dismantelar los arsenales nucleares sino que también debemos comprender y corregir las fuerzas sociales y psicológicas que nos han abocado a esta situación.

Desgraciadamente, sin embargo, aunque ha aumentado la conciencia de esta crisis global, hasta la fecha las respuestas son insuficientes. Recordemos que Estados Unidos todavía se niega a firmar el Protocolo de Kyoto, aunque ha participado de la Conferencia de Cambio Climático, celebrada en Bali, Indonesia, en la primera semana de diciembre del corriente año. Esta situación sólo puede cambiar en la medida en que cada uno de nosotros vaya asumiendo la necesidad de comprometerse en un trabajo interno y externo que transforme nuestro psiquismo y nuestro mundo.

Reflexionemos que desde un punto de vista convencional, Occidente considera que los seres humanos somos entidades superiores e independientes y que debemos, por tanto, ejercer nuestro dominio sobre el resto de las especies del planeta. Se trata, en suma, de una visión antropocéntrica que sostiene que los seres humanos somos el centro del universo. La ecología profunda, por el contrario, subraya

[5] Ehrlich, P. y Ehrlich, A. "The population explosion", New York: Simon & Schuster, 1990.

[6] Comisión Presidencial sobre el hambre del mundo, Preliminary Report of the Presidential Commission on the World Hunger, Washington D.C., U.S. Government, Printing Office, 1979.

[7] Gómez, Ricardo. "Neoliberalismo globalizado: refutación y debate", Buenos Aires, Macchi, 2003.

[8] Walsh, R. "Seguir vivos: Psicología de la supervivencia humana", Buenos Aires, Ed. Estaciones, 1997.

la necesidad de cambiar este sistema de creencias para poder reconocer así el valor intrínseco de la naturaleza y la interdependencia e interconexión existente entre todas las criaturas. Asimismo, la ecología profunda destaca que nuestra verdadera identidad (transpersonal: "soy yo y los otros") abarca a toda la naturaleza y al mundo entero y aboga, por consiguiente, por un salto del antropocentrismo al biocentrismo y del egocentrismo al ecocentrismo, así como por los correspondientes cambios en nuestro sistema de valores, actitudes y comportamientos.

¿Qué nos dice el término ecología profunda? Empecemos por decir que comparte la misma visión del mundo que la psicología transpersonal y, por consiguiente, ambas disciplinas tienen mucho que ofrecerse mutuamente.

El término ecología profunda fue acuñado por Arne Naess y se refiere a un enfoque profundo y espiritual sobre la naturaleza que se deriva de una apertura más sensitiva hacia nosotros mismos y hacia la vida que nos rodea. La esencia de la ecología profunda brota, pues, naturalmente, del hecho de preguntarnos en profundidad sobre la vida humana, la sociedad y la naturaleza.

La conciencia ecológica y la ecología profunda se hallan en abierta contradicción con la visión del mundo imperante en las sociedades tecnocrático-industriales que consideran que los seres humanos estamos aislados y separados y que debemos ejercer nuestro poder sobre el resto de la creación.

El filósofo australiano Warwick Fox ha expresado que la intuición central de la ecología profunda "es la idea de que no podemos establecer ninguna división ontológica definitiva en el campo de la existencia. En la realidad no existe ninguna diferencia radical entre el dominio humano y el dominio no humano..., mientras sigamos percibiendo

este tipo de fronteras no alcanzaremos a comprender qué cosa es la conciencia ecológica profunda". [9]

En su obra "Ecología Transpersonal", W. Fox describe los enriquecedores beneficios que pueden derivarse del intento de sintetizar la ecología profunda y la psicología transpersonal. [10] Compartimos con el citado autor, la convicción de que la tarea más acuciante de nuestra generación estriba en lograr una comprensión psico-ética de la realidad, que nos permita ofrecer una respuesta adecuada a la magnitud de la crisis global a la que nos enfrentamos.

Nos hallamos, pues, en una carrera entre la conciencia y la catástrofe. Tal vez no exista tarea más urgente que aplicar nuestra comprensión transpersonal a la conservación de la naturaleza y del planeta.

En este sentido, la ecología profunda puede beneficiarse de los aportes de la psicología transpersonal, pues nos encontramos en la posición de una ecología profunda que busca la expansión transpersonal de nuestra identidad, es decir que, nos permita ir "más allá del ego" como diría Ken Wilbert y nos ayude a satisfacer la aspiración formulada por Albert Einstein de "abrazar la belleza de la naturaleza y de todas las criaturas vivientes", mientras que la psicología transpersonal, por su parte, puede contribuir a aumentar su sensibilidad y su preocupación por los temas ecológicos.

En suma, nuestro objetivo ha sido identificar los componentes sociales y psicológicos destructivos - entre otros - que nos han conducido a esta encrucijada histórica y llegar a transformarlos en elementos constructivos que contribuyan al despertar, al bienestar y a la supervivencia colectiva.

Bibliografía

- Palacio, Mercedes, "Hacia la construcción de una Ética para el nuevo milenio", en Revista de Geografía, N° 9, Agosto 2005.
- Muñoz Soler, Ramón. "Antropología de síntesis", Buenos Aires, De Palma, 1980.
- Panikkar, Raimond. "La intuición cosmoteándrica", Madrid, Trotta, 1999.
- Jonas, Hans. "El principio de Responsabilidad", Barcelona, Herder, 1995.
- Ehrlich, P. y Ehrlich, A. "The population explosion", New Cork, Simon & Schuster, 1990.
- Comisión Presidencial sobre el hambre del mundo, Preliminar Report of the Presidential Comision on the World Hunger, Washington D.C., U.S. Government, Printing Office, 1979.
- Gómez, Ricardo. "Neoliberalismo globalizado: refutación y debate", Buenos Aires, Macchi, 2003.
- Walsh, R. "Seguir vivos: Psicología de la supervivencia humana", Buenos Aires, Ed. Estaciones, 1997.
- Fox, W. "Deep Ecology: A New Philosophy of Our Time?", the Ecologist, N°14, 1984.
- Fox, W. "Toward a Transpersonal Ecology: Developing New Foundations for Environmentalism", Boston, Shambhala, 1990, en Wilbert, Kent, "Trascender el Ego", Barcelona, Kairós, 2004.

[9] Fox, W. "Deep Ecology: A New Philosophy of Our Time?", the Ecologist, N°14, 1984.

[10] Fox, W. "Toward a Transpersonal Ecology: Developing New Foundations for Environmentalism", Boston, Shambhala, 1990, en Wilbert, Kent, "Trascender el Ego", Barcelona, Kairós, 2004.

Un espacio urbano con sentimiento de aislamiento y una marcada problemática socioeconómica. El caso del barrio La Favorita, ciudad de Mendoza (Argentina)

Mónica Cortellezzi

Profesora de la Universidad Nacional de Cuyo • cortellezzi@arnet.com.ar

Nesrin Karake

Profesora de la Universidad Nacional de Cuyo • nkarake@winnet.com.ar

Maria C. Trifiró

Profesora de la Universidad Nacional de Cuyo

Andrea Blazsek

Profesora de la Universidad Nacional de Cuyo

[FECHA ENTREGA: 03-12-07 - FECHA APROBACION: 13-12-07]

Resumen

El crecimiento del área metropolitana del Gran Mendoza ha afectado terrenos periféricos no aptos para la especulación inmobiliaria y que han sido ocupados por habitantes de escasos recursos. El barrio La Favorita es un ejemplo de este proceso y nuestro trabajo se ocupa de la percepción de los pobladores y las motivaciones que los llevaron a instalarse y permanecer allí.

Se recurre al concepto de calidad de vida urbana y se destacan aspectos tales como: el marco de vida, el nivel y los modos de vida, y el bienestar.

Se utilizan herramientas metodológicas cualitativas y cuantitativas. Se prioriza la encuesta y la entrevista en profundidad a informantes-clave.

Si bien la precariedad es el rasgo distintivo de las condiciones de vida, hay fuerte arraigo al barrio.

Palabras claves

Calidad de vida, percepción, barrios pobres.

Abstract

The growth of the metropolitan area of the Great Mendoza has not affected outlying lands capable for the real state speculation and that they have been occupied by inhabitants of scarce resources. The neighborhood The Favorite one is an example of this process and our work is in charge of of the perception of the residents and the motivations that took them to settle and to remain there.

It is appealed to the concept of quality of urban life and they stand out such aspects as: the mark of life, the level and the ways of life, and the well-being.

Qualitative and quantitative methodological tools are used. It is prioritized the survey and the interview in depth to informant-key.

Although the precariousness is the distinctive feature of the conditions of life, there is strong root to the neighborhood.

1 Introducción

Este trabajo forma parte de una investigación que tiene como objetivo conocer y reflejar la realidad de diferentes áreas urbanas del Gran Mendoza. En esta presentación se analizan distintos aspectos del Barrio La Favorita, un espacio urbano integrado al departamento Capital de la ciudad de Mendoza, emplazado en un sitio desfavorable, con condiciones precarias de vida, un aumento continuo de su población y graves problemas socioeconómicos.

Se intenta aprehender la percepción de la calidad de la vida de los habitantes del barrio teniendo en cuenta sus dimensiones objetivas y subjetivas.

2 Presentación del área de estudio en su contexto provincial

La provincia de Mendoza se ubica en la franja árida del oeste argentino, entre los paralelos 31°58' y 37°33' de latitud sur y los meridianos 66°30' y 70°36' de longitud oeste, atravesada en su parte central por la isohipsa de 750m sobre el nivel del mar. Prácticamente la tercera parte del territorio provincial está ocupado por montañas. Cuenta también con la existencia de valles cordilleranos y una amplia planicie aluvional. Pero la característica fundamental de Mendoza es la aridez. La vida y la economía de la región giran en torno a los cursos fluviales. Sólo se ocupa alrededor de un 4% de la superficie

provincial. Los principales ríos de la provincia (Mendoza, Tunuyán, Diamante y Atuel) determinan los ejes de los asentamientos poblacionales en los llamados oasis de cultivo. Se destacan dos oasis mayores (cuadro 1):

- el oasis norte que contiene a la aglomeración Gran Mendoza (con cerca de 800.000 habitantes) y que cumple un rol predominante en la economía provincial, producto de un proceso de concentración de población, de servicios y de decisiones.

- y el oasis sur, donde se destaca San Rafael, con más de 100.000 habitantes.

Cuadro 1: La población de la provincia de Mendoza en sus oasis principales. Censo 2001

	Población
Provincia de Mendoza	1.606.024
Oasis poblacionales	1.172.804
Oasis Norte	
-Gran Mendoza	848.660
-Gran Este	108.448
-Valle de Uco	42.125
Oasis Sur	173.571

Fuente: DEIE. Provincia de Mendoza.

Seis departamentos conforman el Gran Mendoza, la mayor aglomeración urbana de la provincia: Capital (en toda su extensión), Godoy Cruz, Guaymallén, Las Heras, Maipú y Luján (parcialmente). Estos departamentos representan aproximadamente el 11% de la superficie total de la provincia (aunque el área específicamente urbana del aglomerado sólo el 0,16%) y concentra alrededor del 60% de la población de Mendoza.

La posición geográfica del Gran Mendoza, de aparente aislamiento con respecto al centro de decisiones del país (Buenos Aires), se ve atenuada por elementos relacionales que le han otorgado una posición de encrucijada en función del eje Buenos Aires – Santiago de Chile. Su ubicación en el oasis norte de la provincia, tiene una importancia fundamental. Por un lado, representa la mayor concentración de población de la franja árida del oeste argentino. Por otro, está localizado sobre uno de los corredores comerciales más importantes de América Latina, el Mercosur, y es el paso obligado en la comunicación de los países integrantes del mismo con el Pacífico.

El constante incremento de la población del Gran Mendoza y la ampliación del tejido urbano han contribuido a crear un desequilibrio espacial y social importante no sólo entre el área metropolitana y el resto del territorio provincial sino también en el seno de la aglomeración. Así, entre 1947 y 1960, el crecimiento del área metropo-

litana fue de 67%.

El Gran Mendoza presenta algunas características propias de las grandes metrópolis: nuevas tendencias de segregación espacial y social, con la profundización de formas territoriales de exclusión: incremento de villas miserias, deterioro de áreas centrales de la ciudad, aumento de barrios privados o cerrados, implantación de shopping centers en torno a los cuales se articula la vida de algunos barrios, etc. Es decir, presenta "la profundización del fenómeno de polarización social, la exclusión y la fragmentación socioterritorial metropolitana" (Ciccolella (1999).

Una problemática común a la urbanización desde mediados de siglo XX es la expansión continua de barrios de habitat popular y su establecimiento en áreas de ubicación periférica. Esta población se caracteriza por los bajos ingresos, nivel de instrucción y de calificación como mano de obra también bajos. Simultáneamente las instituciones públicas no pueden absorber y dar respuesta a las necesidades de viviendas y servicios de estos nuevos habitantes urbanos. La tasa de crecimiento anual es mucho más elevada que la del conjunto de la metrópoli.

La localización de población y el aumento de la urbanización hacia el oeste del Gran Mendoza presenta un gran interés debido a la magnitud del fenómeno, los riesgos que acarrea y las soluciones diferentes tomadas por los municipios afectados. La instalación humana con fines residenciales en el área no es nueva. Comienza en los años 50 con asentamientos no planificados, se intensifica en los años 60 y 70 con barrios planificados por el Estado y se acelera en 1985 como consecuencia del terremoto que provocó importantes daños en las viviendas y dejó a muchos sin hogar.

La elección de esta área para la instalación obedece a razones económicas ya que son terrenos de bajo precio, no valorizados para la agricultura y fácilmente disponibles. Pero ofrecen desventajas puesto que el sector oeste del Gran Mendoza es parte del piedemonte mendocino, ubicado entre 800 y 1100 m de altura, con mucha pendiente, disectado por cauces secos o uadis que escurren las lluvias torrenciales de verano. Una intensa ocupación ganadera, aunada a la explotación de la vegetación natural como combustible ha acentuado el poder erosivo.

Por ello la zona constituye un área de riesgo. Muchos especialistas definen el área como peligrosa desde el punto de vista físico (fallas activas y suelos delgados) y climático a lo cual se añade la presión antrópica que ha acelerado el proceso de desertificación (De Rosas y otros, 1998)). Existe un consenso generalizado respecto de la inconveniencia del emplazamiento actual de barrios en esta zona.

En cuanto a las características del habitat de las "villas miserias" o barrios pobres allí instalados cabe señalar que:

- la precariedad de las viviendas se evidencia en el material de construcción utilizado
- la tenencia de la tierra en la mayoría de los casos es ilegal
- el hacinamiento, la carencia de equipamientos básicos y la contaminación de los cauces son rasgos identificatorios

- la recolección de residuos y la comercialización de los mismos constituyen actividades preponderantes
- los problemas sociales que se manifiestan son el analfabetismo, la deserción escolar, la marginación y la automarginación.

Pero, por un lado, continúan creciendo los asentamientos inestables y los barrios muy pobres en estos sectores, a la vez que empresas inmobiliarias importantes construyen lujosos barrios cerrados con todos los servicios. En el Gran Mendoza son ejemplos de uno y otro caso, en condiciones naturales semejantes y muy cercanos espacialmente, el conjunto barrial La Favorita, nacido como villa miseria, y el Barrio Dalvian, totalmente privado y cerrado, con servicios propios de agua potable, gas, seguridad y transporte entre otros.

En este estudio sólo se considera el caso del barrio La Favorita.

3 Objetivos y metodología

El objetivo de este trabajo es conocer la situación de los habitantes del barrio La Favorita, su percepción del espacio, sus necesidades, las causas que han provocado su instalación en el área y las razones de su permanencia (o deseo de emigrar de las mismas), el grado de satisfacción respecto de los servicios y el equipamiento del barrio.

La técnica de recolección de datos utilizada fue:

- la entrevista en profundidad a referentes claves del barrio
- una encuesta a los habitantes del mismo aplicando un cuestionario semiestructurado (con predominio de preguntas abiertas). Esto se completó con la observación directa sobre el terreno con el objeto de describir el sitio y la posición del barrio seleccionado y sus características principales en cuanto a infraestructura y equipamiento.

En este texto sólo se proporciona una síntesis de los primeros resultados obtenidos.

4 El barrio La Favorita

Según Deler (1994) "... desde hace varias decenas de años, son urbanizadas superficies considerables por sus habitantes en terrenos que pertenecen muy a menudo a colectividades públicas o para-públicas, pero pueden también surgir de la propiedad privada; abandonadas por la especulación inmobiliaria que las considera como impropias para la construcción, son invadidas, loteadas y después construidas, progresivamente equipadas e incorporadas al espacio metropolitano en un lento proceso de consolidación cuya condición indispensable reside en el reconocimiento legal de la operación inicial que puede demandar mucho tiempo- y cuya consecuencia más manifiesta es el paso del material precario al material noble en la construcción. El nivel de consolidación entre los diferentes barrios, y en el interior de un mismo barrio, es muy variable... Si la electrificación, en caso necesario pirata, y la instalación de una escuela primaria pueden ser bastante rápidamente obtenidas, la aducción de agua, el saneamiento o la instalación de equipamientos de salud requieren mucho más tiempo y acarrear problemas más complejos. Penurias e insuficiencias crónicas de equipamientos suscitan entre los habitantes prácticas específicas de adaptación que van a la par con el

mantenimiento de algunos caracteres tradicionales normalmente asociados al medio rural, con el habitat y los modos de construcción, en los comportamientos y los valores; se habla a veces de formas de ruralización de la vida ciudadana" (1).

La Favorita se inscribe en este marco con muy pequeñas diferencias. Los primeros grupos poblacionales de La Favorita se asentaron a mediados de los años 50. Luego, el asentamiento fue creciendo lentamente, con la incorporación de grupos provenientes de otras zonas del Gran Mendoza y de la provincia. En 1985 y como consecuencia del fuerte terremoto que afectó a Mendoza, La Favorita sufrió una "explosión demográfica": en un año la población aumentó de 50 a 900 familias. El crecimiento de La Favorita ha sido continuo. En 1992 contaba con 5400 habitantes divididos en 10 barrios o sectores. Actualmente se estima que habitan allí 2500 familias conformando una población de aproximadamente 12500 habitantes. Lógicamente las precarias condiciones habitacionales de este asentamiento fueron sobrepasadas. En la periferia de la parte consolidada de La Favorita,

1 Traducción del francés realizada por las autoras.

se ha establecido un nuevo asentamiento que crece sin ningún control. Cerca de 100 nuevas familias han construido sus "tiendas" y se han apropiado de tierras libres en la periferia del barrio. Por lo tanto, en La Favorita hay diferentes estadios de transición entre una típica villa miseria y casas consolidadas y estables (De Rosas, 1998). Con el tiempo, muchas familias lograron su radicación permanente en el área. Actualmente hay control municipal para evitar nuevos asentamientos dadas las dificultades del sitio y el elevado costo de los servicios de agua potable en contrapendiente, pero ese control no siempre impide la instalación de nuevas familias.

La implementación de medidas para proveer infraestructura y equipamiento a La Favorita ha mejorado las condiciones de vida de, por lo menos, un sector de ella. Los esfuerzos de la Municipalidad de la Capital, del gobierno provincial y de organizaciones comunitarias por obtener un fortalecimiento de los grupos barriales y brindar capacitación para favorecer la integración al mercado laboral son loables. Sin embargo, los progresos son lentos y los problemas sociales y medioambientales permanecen, se agudizan y no son favorecidos por el contexto socioeconómico actual.

5 Recolección de la información

En este trabajo se decidió privilegiar la realización de entrevistas en profundidad a informantes claves para obtener información sobre La Favorita; no obstante, se realiza también una encuesta a los habitantes del barrio para verificar y contrastar la información recibida.

Para identificar a los informantes claves, el punto de partida fue acudir a un "portero", es decir, el encargado de permitir el acceso al barrio, quien también fue entrevistado. El "portero" realiza el contacto con dos de los informantes claves:

- Una vecina, presidenta de la Unión vecinal Favorita Nueva, residente allí desde hace 9 años;
- La directora de la escuela de EGB Cerro de la Gloria, quien trabaja allí desde hace tres años;

Además, se entrevista a otros informantes:

- la vicedirectora de la escuela de EGB Cerro de la Glo-

ria, con doce años de antigüedad en el establecimiento, lo que le ha permitido observar todos los cambios de la última década;

- una antropóloga que estudia estas comunidades desde hace más de 10 años;
- un funcionario técnico de la Comisión de Reordenamiento de la Favorita dependiente de la Municipalidad de la Capital.

Todas las personas entrevistadas presentaron uno de los requisitos que Spradley (1979) señala como necesario de todo buen informador: una profunda inculturización, es decir, el proceso natural por el cual se aprende una cultura determinada. El rol desempeñado por las autoras del trabajo fue el de "observador completo" (Rodríguez Gómez y otros, 1996).

6 Concepto de calidad de vida urbana

El concepto de calidad de vida posee dos dimensiones, una subjetiva y otra objetiva. La primera está representada por el bienestar y concierne a las cuestiones fundamentales de los valores de cada individuo. La otra se refiere a las condiciones materiales de vida de los grupos humanos.

Según Tobelem-Zanin (1995), el concepto de calidad de vida se ha constituido en una herramienta para observar el estado de las condiciones de vida de las poblaciones urbanas, según su cuadro de vida, su nivel de vida o su modo de vida.

Se ha tomado como base el cuadro propuesto por la mencionada autora (p.105) para ilustrar las relaciones que se establecen entre los componentes que definen la calidad de vida; dicho cuadro ha sido levemente modifi-

cado para ajustarlo a las características del área estudiada (ver cuadro adaptado al final del trabajo).

Tobelem-Zanin se centra en las condiciones de vida objetivas de las ciudades francesas utilizando diversos indicadores y no trata la dimensión subjetiva. En este trabajo, en cambio, se pretende aprehender lo objetivo a través de la observación del área en estudio (realizada por las autoras) y de la información y apreciación que los habitantes y los referentes claves proporcionan de su barrio. Por lo tanto, no se examinan los aspectos objetivo y subjetivo separadamente sino que se integran y se analizan en forma complementaria. Se ha adaptado la interpretación de las entrevistas y el análisis de la encuesta realizada a los distintos elementos que aparecen en el cuadro.

Con este marco y la información recogida se intentará obtener elementos de análisis en relación con la calidad de vida de los habitantes de La Favorita. Esto constituye una primera aproximación a la problemática de este barrio.

2 - Traducción del inglés por las autoras.

3 - No se cuenta con información cuantitativa y actualizada del barrio La Favorita para realizar un abordaje objetivo basado en la utilización de indicadores.

4 - Las reproducciones textuales de frases o fragmentos de las entrevistas se insertan en el texto con letra itálica y entre comillas.

7 La Favorita y la calidad de vida de sus habitantes

El marco de vida

El marco de vida, constituido por el medio natural y sus modificaciones antrópicas, presenta aspectos positivos y negativos. Los primeros se refieren al aire puro y a su efecto sobre la salud, tal como sostiene una entrevistada: "yo vivía en Dorrego ... y no podía caminar de la cama al baño por el asma terrible y me daba cuenta que cuando estaba en La Favorita respiraba mejor". "Era como si me entrara más aire a los pulmones".

Los aspectos negativos son la posibilidad de aluviones para los que viven en los cauces de los uadis, "...hay algunas familias ubicadas en un lugar peligroso; según los entendidos si viene una creciente o un aluvión puede llegar a llevarse muchas casas", el viento zonda que arranca los techos de las viviendas precarias, y los sismos "porque nosotros tenemos fallas geológicas en el lugar ..."

La instalación humana tiene también sus contrastes. Por

una parte, hay ocupación ilegal de los terrenos y un proceso comunitario para lograr la tenencia legítima, "un 80% de los vecinos son ocupantes precarios", luego el municipio compra los terrenos, se lotea y se escritura a favor de los vecinos mediante pago de cuotas bajas. "Tiene que ser una cuota mínima porque si no no lo podemos pagar".

Hay diferencias en la calidad de las viviendas, ya que hay sectores construidos con materiales nobles y otros con nylon y chapas. "Según las familias y la antigüedad en el barrio, hay diferencias. Tenemos casitas bien hechas, con membranas en los techos y otras precarias con nylon en los techos, y cuando corre viento o llueve la gente va corriendo a la municipalidad a pedir nylon".

Respecto de los equipamientos y servicios del barrio los habitantes y los entrevistados expresan en general conformidad:

- mencionan en primer lugar la escuela primaria que funciona en un edificio inaugurado en 1999: "nosotros teníamos una escuela con características rurales hasta hace cuatro o cinco años atrás, ...no teníamos muchos alumnos, sólo una sección de cada grado...después progresivamente se han ido incorporando chicos ya que se han hecho nuevos barrios". "Están las escolitas privadas...dos, una primaria y otra secundaria...pero el grueso de la población asiste a la escuela pública";
- el centro de salud "es maravilloso pero no alcanza... antes sí porque ese centro se hizo para 700 familias...ahora es un centro de salud muy chico...es un centro de salud modelo de Mendoza porque se hacen radiografías, análisis y sólo en casos de extrema urgencia se va al hospital"
- "en 1993 pusimos el primer palo para la luz...hicimos todo el cableado, luego una persona de EMSE nos enseñó cómo se realizaban las instalaciones";
- Sólo algunos sectores de La Favorita tienen cloaca, por ello las diferentes apreciaciones: "lo único que no tiene este barrio son cloacas".... "con dinero proveniente de proyectos sociales del gobierno provincial estamos haciendo las cloacas"; "el actual gobierno municipal hizo las cloacas";
- Hay un destacamento policial "pero no es suficiente, necesitamos más patrullaje y más policías por la inseguridad que hay"
- "cuando yo llegué al barrio no había agua corriente...teníamos el aguatero"... "la municipalidad ha realizado las instalaciones de agua potable...pero los nuevos asentamientos ilegales siguen pinchando cañerías que abastecen al Cerro de la Gloria y al zoológico" (esta última no es potable), "...el agua es limpia, linda y de agradable sabor";
- "las calles en general están en mal estado, son de tierra e irregulares, con ausencia de trazado de acequias". Los vecinos se han encargado de denominar las calles y de señalarlas;
- "pasan micros" (transporte público de pasajeros)... "pero la frecuencia es escasa";
- "hay teléfonos en el barrio pero muchos lo han sacado o no lo tienen porque no pueden pagar" (las boletas).

En lo político administrativo "pertenecemos a la 5ª sección y a la municipalidad de la Capital".

(Uno de los barrios residenciales del departamento Capital, de alto nivel socioeconómico).

El nivel de vida

Tobelem-Zanin (1995) sostiene que el nivel de vida se define como una capacidad de recursos que se puede evaluar en función de la riqueza y de los salarios de los hogares por un lado y en función de la riqueza de la ciudad por otro. Aquí, tratándose de un barrio, se tendrá en cuenta sólo el primer aspecto.

En La Favorita hay homogeneidad respecto del nivel de vida ya que todos los hogares son de bajos e irregulares ingresos. "La mayoría son changarines y jornaleros"... "gran parte de las mujeres que trabajan lo hacen en el servicio doméstico y, en algunos casos, de empleada pública". (Se trata de cargos de menor jerarquía en el escalafón del empleado público provincial o municipal: barrenderos, encargados de la limpieza de baños públicos, celadores de escuelas, etc.). En general existe una fuerte precariedad del trabajo (economía informal).

Hay muchos desocupados. Algunas familias intentan obtener recursos mediante la instalación de un kiosco o mercadito en una parte de la vivienda. También en algunos casos, se recurre a actividades ilegales como es el de "los tapiteros del barrio" que trabajan en el centro; o del cirujeo domiciliario en carretelas.

Las necesidades materiales son diversas y generalizadas. Por ejemplo, los niños que acuden a la escuela no cuentan con los útiles imprescindibles. "Este año pudimos darles a los niños hasta donde alcanzó, el material del año anterior. A partir de julio empezaron a pedir hojas y lápices que, a veces, hay que partirlos para que alcancen".

Las compras de alimentos se realizan en el barrio (porque tienen posibilidad de comprar "fiado, con la libreta y pagar cuando puedo") y eventualmente en los supermercados; la vestimenta y los artículos del hogar en el centro de la ciudad o en la casa de algunos chilenos del barrio que venden.

En cuanto a los aspectos ecológicos: el área está afectada por la presencia de una fábrica de granulado volcánico "que cuando corre viento, especialmente el Zonda, cubre todo con un polvillo blanco" (y afecta las vías respiratorias) "los niños son los más perjudicados".

Por otro lado "los zanjones están llenos de basura"... "hay mucho olor proveniente de los basurales".

Los modos de vida

Los modos de vida de cada grupo social están determinados por las características generales de la sociedad; cada grupo social posee su propio modo de vida relacionado con las potencialidades desde el punto de vista económico pero también desde el punto de vista social y cultural. En los modos de vida intervienen el perfil demográfico, las características de los hogares, los problemas sociales propios del lugar, la capacidad de los grupos y sus estrategias para relacionarse y sentirse seguros.

En La Favorita las familias, en general, son numerosas. Debido a las condiciones de la vivienda, existe hacinamiento de la misma. Las condiciones de vida son difíciles y, en algunos casos, existe malnutrición. Hay una fuerte

proporción de menores de 15 años.

"Predominan las familias jóvenes y es difícil encontrar ancianos. Esta vida no les permite vivir mucho tiempo, la gente muere joven".

"El promedio de hijos es de alrededor de 7 por familia; 5 es poco". "Las mujeres principalmente están arruinadas; uno les calcula mucho más edad de las que tienen; a veces uno ve niñas muy bonitas que con el tiempo empiezan a deteriorarse. Es la mala alimentación que tienen". Los hogares son, en su mayoría, extendidos. En algunas ocasiones, cuando la situación en la vivienda se torna insostenible, los hijos casados y sus familias se instalan en otras partes del barrio en forma muy precaria, conformando los nuevos asentamientos que extienden el área de ocupación del barrio. Algunas familias también proceden de otros barrios pobres.

"Se asientan directamente, plantan sus cuatro palos, hacen su división y el gobierno después que los saque! No los saca."

El nivel de instrucción es, por lo general, primario incompleto.

La Favorita presenta varios problemas sociales. Un problema que puede apreciarse tanto en lo objetivo como en lo subjetivo, es el tema de la discriminación. Desde el punto de vista estrictamente objetivo, en algunos casos hay discriminación en el acceso a puestos de trabajo o a la aceptación social en otros barrios de la ciudad, cuando se declara vivir en La Favorita.

Pero también se produce un fenómeno de discriminación acompañado de autodiscriminación.

"Mi hijo chiquito que va al colegio Don Bosco (colegio privado del centro de la ciudad) se ha autodiscriminado. El no dice dónde vive, le da vergüenza y no invita a sus compañeros a la casa"... Otro ejemplo lo cuenta la Directora de la escuela Cerro de la Gloria: en un encuentro de estudiantes realizado en un establecimiento del centro de la ciudad, los niños del barrio, "aunque iban pobremente vestidos pero limpios y con sus mejores ropas", fueron agredidos verbalmente por "verse distintos, por ser carenciados".

Las personas entrevistadas y encuestadas manifiestan una fuerte preocupación por la drogadicción y el alcoholismo, especialmente en los jóvenes. "Los chicos se drogan, toman, y así empiezan desde temprana edad a perder la vida. Yo pienso que un niño que está en la droga está un poco perdido; tenemos un lugar llamado la zona roja"... "Alcoholismo, mucho alcoholismo".

"Ayer me enteré que antes usaban Poxiram, pero después han estado usando unas pastillas traídas por un chico que estaba en la cárcel. Dicen que son muy peligrosas, que enloquece a los chicos y también fuman porros". "...y hay señores que venden...ése es el problema más grande que tenemos porque hoy los llevan (la policía) y mañana están libres. Y por eso tienen (la gente) miedo de denunciarlos y nosotros estamos desesperados, más que todo por la seguridad".

También algunas personas expresan la banalización del problema de la drogadicción. "drogadicción sí hay y mu-

cha...la droga se ha hecho cada vez más común hasta el punto que los mismos padres no se alarman y comentan: mi hijo en este momento está en malas compañías, como algo muy natural". "...en esa calle hay muchísima droga, chicas que toman y ejercen la prostitución".

En cuanto a la violencia-inseguridad, "...incremento de la violencia. Antes el barrio y la escuela eran normales, con chicos pobres; no había tanta violencia ni delincuencia como ahora"... "algunos chicos van armados". "La seguridad es espantosa. Antes teníamos una tranquilidad ¡tan grande! Los chicos jugaban en la calle y no había drama; ahora no podemos porque todos andan armados; ayer han matado a un chico de 13 años...usted no sabe en qué momento una bala lo puede matar". Entre los ruidos molestos en el barrio, la gente habla de "los disparos durante la noche".

El problema del embarazo adolescente también está presente. "los embarazos adolescentes creemos que son comunes; muchas veces lo ocultan. Adentro de la escuela no tenemos ninguna niña embarazada pero a veces dejan de venir o toman otras medidas de las que una no se enterá; creo que ahora es muy común que opten por medidas extremas". "El hecho de tener relaciones sexuales apenas comienzan a menstruar, es muy común y simultáneamente pasan de la niñez a la adolescencia".

Entre las estrategias de organización comunitaria, se encuentran los proyectos vecinales. Se cuentan en la actualidad con 16 uniones vecinales. Algunos proyectos se apoyan en la participación femenina:

"en las reuniones hablábamos con las mujeres y les insistíamos para que hicieran antes que nada un baño bien hecho y una cocina. ¿Por qué dirán ustedes? Porque la mujer está todo el día en la cocina y si ésta es confortable, se va a poner delantalcito y va a estar más limpia y se va a sentir mejor y los niños si se bañan, con la ducha piden ropa limpia y entonces van aprendiendo a estar todos los días más higiénicos y a tener otro nivel de vida". "Tenemos 25 mujeres que cobran 200 pesos (del gobierno) y hacen albañilería fina, electricidad, plomería" "...tenemos 16 chicas que son oficiales albañiles y que hicieron una guardería que está cerca del centro de salud".-

Otros reciben ayuda del gobierno o la municipalidad. "Hemos tenido préstamos del banco de materiales; era la primera vez que se hacía...se le da una cantidad de dinero a la entidad, se compra el material y luego nosotros (la unión vecinal) controlamos qué va a hacer cada persona y cómo".

Algunos proyectos son iniciativas de grupos. "...tenemos varios proyectos de capacitación y de reciclado. Se recicla toda la ropa (donada) para los niños de modo que parezca nueva". "...se dan cursos de inglés, bordado, corte y confección y en la cooperativa estamos haciendo tarjetas españolas, hay cursos sobre violencia familiar". "...las calles no tenían nombre; nosotros hicimos los carteles y los colocamos".

"Hemos formado la Copol, que es una comisión de la policía; lo que queremos nosotros es exigirle a la policía que cumpla con su deber; la Copol es un grupo de gente del barrio que es muy capaz, responsable y entonces entre todos exigimos".

"Nosotros hicimos un proyecto (para presentar al gobierno provincial) para poner el agua domiciliaria; trabajaron 15 personas; el gobierno pagaba 200 pesos por mes y nosotros conseguíamos los materiales; ese dinero era una ayuda económica para esa gente".

Se ha organizado una especie de centro médico paralelo al centro de salud provincial. Es una fundación gratis que cuenta con "un doctor que es cardiólogo y médico clínico y una ginecóloga; atienden a quien vaya, no cobran nada y dan remedios al que no puede (pagar)".

Existe una fuerte solidaridad "si hay algo que me enorgullece es la solidaridad que hay"; "...son supersolidarios..."; "la gente de La Favorita se une en diferentes oportunidades: cuando alguien muere, cuando una casa está deteriorada, etc."

Bienestar

Como se dijo en el punto concerniente al concepto de calidad de vida urbana, se han considerado los aspectos subjetivos y objetivos de manera complementaria. Se han tenido en cuenta experiencias personales, valores, sentimientos de satisfacción o descontento respecto de las condiciones de vida.

La elección del sitio por parte de los habitantes de La Favorita revela la subjetividad de ésta por cuanto aseguran que es benéfico para la salud, mientras que un observador externo puede fácilmente percibir los elementos negativos del mismo. También sostienen que el paisaje es agradable. Consideran que el barrio posee una posición excelente dada por la accesibilidad al centro de la ciudad.

En los habitantes de La Favorita se han observado diferentes actitudes frente a la situación en la que están inmersos. Unos se quejan porque no reciben ayuda del gobierno provincial o municipal en materiales de construcción, comida, etc. Otros, en cambio, presentan una actitud de lucha y liderazgo muy importante para ayudar a otros a enfrentar las dificultades por sí mismos, exhibiendo una actitud asistencialista. "En nuestra unión vecinal no tenemos comedor comunitario (del gobierno o municipio) ni queremos por eso aumenta la vagancia; en 1985, con el terremoto, se instalaron carpas y eran las once de la mañana y los hombres dormían; ...mi lema es: a la gente hay que darle la cañita de pescar, para aprender a pescar y que se sientan dignos..." "...no hay que ir a la municipalidad a pedir nylon; nosotros no somos deficientes, somos seres humanos; nosotros no tenemos que andar pidiendo, tenemos que hacer algo".

Con respecto a la vida comunitaria destacan permanentemente la solidaridad.

No obstante estos atributos positivos del barrio, hay conciencia de problemas tales como inseguridad, violencia, drogadicción y prostitución reducidos a algunos sectores del barrio y a ciertos grupos que allí habitan.

Tal como se ha señalado anteriormente, otro elemento subjetivo es el sentimiento de discriminación que tiñe las representaciones de todos los actores sociales del barrio.

A modo de conclusión

La Favorita constituye un conjunto de barrios de habitat precario en la periferia del Gran Mendoza con un crecimiento acelerado en el último decenio, que refleja nítidamente el proceso de metropolización y los problemas que ello trae aparejado. En 1992 contaba con 5400 habitantes divididos en 10 barrios o sectores. Actualmente se estima que habitan allí 5000 familias conformando una población de aproximadamente 17.500 habitantes, según datos del Municipio de Capital.

La Favorita ha logrado paulatinamente la legalización de la posesión de los lotes, algunos servicios y equipamientos urbanos con la consiguiente mejora de sus condiciones de vida. Por otro lado, sea el Gobierno provincial, la Municipalidad u ONGs, de acuerdo con las uniones vecinales, organizan cursos para formar animadores comunitarios con el objeto de promover y fortalecer el proceso de organización barrial, dar talleres de capacitación (laboral, de acción comunitaria, etc.) o brindar asesoramiento y asistencia técnica en la formulación de proyectos de desarrollo social. En muchos casos, el gobierno provincial provee material de construcción a algunas familias y otorga un puesto de trabajo al jefe de hogar (empleo temporal, de dos meses por ejemplo) para que construya su propia vivienda.

Diversas estrategias de subsistencia se manifiestan en este barrio. Algunas casas son construidas por sus propios dueños, con ayuda (mutua) de amigos y vecinos, la mayoría de ellos obreros de la construcción. Algunos instalan pequeños comercios (verdulerías, carnicerías, panaderías, peluquerías, zapaterías, quioscos, etc.) para ayudarse en su subsistencia. Estos asentamientos con-

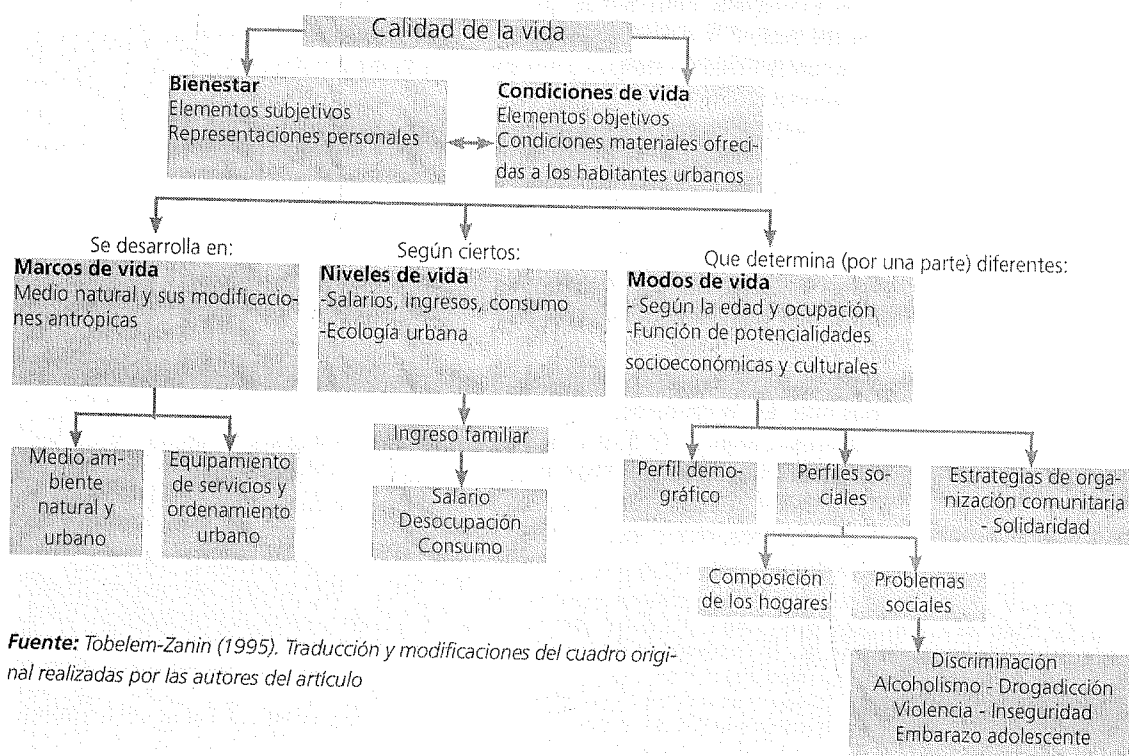
solidados espacialmente por esta red de parentesco, actúan como moderador de la crisis que los afecta. Se extienden las redes sociales incorporando parientes, sanguíneos o sociales, con los cuales aseguran el equilibrio necesario para la supervivencia del grupo. Existen redes de reciprocidad de bienes y servicios en la comunidad. Se han organizado uniones vecinales que presionan para obtener servicios e infraestructura.

Sin embargo, hay todavía mucho por hacer: no hay provisión de gas natural, los espacios públicos son deplorables (inexistencia de calles pavimentadas y de árboles, escasez de calles bien delineadas), hay nuevos basurales cerca de los últimos asentamientos precarios, muchas viviendas poseen techos de nylon, etc. Además, La Favorita no está libre de algunas fuentes de contaminación: hay criaderos de cerdos, basurales clandestinos e industrias que contaminan con la emisión de partículas sólidas. Además, en los últimos tiempos ha habido un incremento de los problemas de inseguridad. Según la mayoría de los antiguos pobladores de este barrio, debido a la llegada de nuevas familias a la zona.

A pesar de los problemas hay un fuerte sentimiento de arraigo al lugar y son muy pocos los que manifiestan querer irse del barrio.

Por otra parte, este trabajo ha permitido no sólo investigar acerca de las nuevas localizaciones residenciales en la metrópoli mendocina, sino también ensayar metodologías aplicables para conocer la calidad de vida urbana e incentivar estudios de este tipo en otros sectores del Gran Mendoza.

Cuadro 2: Conceptos y elementos de la calidad de la vida



Fuente: Tobelem-Zanin (1995). Traducción y modificaciones del cuadro original realizadas por las autoras del artículo

Bibliografía

- BORJA, J. Y CASTELLS, M. Local y global. La gestión de las ciudades en la era de la información, Segunda edición, Madrid: Taurus, 1998. 418 p.
- CICCOLELLA P. Globalización y dualización en la región metropolitana de Buenos Aires. Grandes inversiones y reestructuración socioterritorial en los años noventa, en: Globalización y metropolización, Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales EURE, Instituto de Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile, Vol.XXV, N°76, Diciembre 1999, pp. 5-27.
- DE MATTOS C. Santiago de Chile, globalización y expansión metropolitana: lo que existía sigue existiendo, en: Globalización y metropolización, Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales EURE, Instituto de Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile, Vol.XXV, N°76, Diciembre 1999, pp. 29-56
- DE ROSA C., MONTAÑA, E y FERNÁNDEZ, J. Functional and morphological factors relevant to sustainable urban development for the cities of Leipzig and Mendoza. German-Argentine Agreement on Cooperation in Scientific Research and Technology. Mendoza, CRICYT. 1998.
- GUDIÑO M.E., TRIFIRO M. C. y GUEVARA M. M. Atlas socioeconómico de los departamentos del Gran Mendoza, CIFOT, Facultad de Filosofía y Letras, U.N. de Cuyo, Mendoza (Argentina).1998
- HIERNAUX-NICOLÁS D Los frutos amargos de la globalización: expansión y reestructuración metropolitana de la ciudad de México, en: Globalización y metropolización, Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales EURE, Instituto de Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile, Vol.XXV, N°76, Diciembre 1999, pp. 57-78.
- INDEC- Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas Censo Nacional de Población y Vivienda 1991. Mendoza, Gobierno de Mendoza.1992
- INDEC- Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas Situación y evolución social provincial. Mendoza. Síntesis n°1. Gobierno de Mendoza.1996
- INDEC- Dirección de Estadísticas e Investigaciones Económicas, Estadísticas departamentales, Gobierno de Mendoza.1995
- MIKKAN R.A.y FURLANI DE CIVIT M. E. Environmental problems ion the greater Mendoza area, Taller Internacional Desarrollo sustentable en las áreas urbanas de las Américas, Santiago de Chile, 5-8 de Abril de 1994.
- PRETECELLE, E. Y DE QUEIROZ RIBEIRO, L. C. Tendências da Segregação Social em Metrópoles Globais e Desiguais. Paris e Rio de Janeiro nos anos 80, en Globalización y metropolización, Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales EURE, Instituto de Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile, Vol.XXV, N°76, Diciembre 1999, pp. 79-102.
- RODRÍGUEZ GÓMEZ G., GIL FLORES, J. Y GARCÍA JIMÉNEZ, E. Metodología de la investigación cualitativa, Colección Biblioteca de Educación, Málaga: Ediciones Aljibe.1995.
- ROMERO GONZÁLEZ J. Y PÉREZ ESPARCIA, J. Pobreza y desigualdades en los países en desarrollo. Madrid: Ed. Síntesis, 1990
- SEVARES J. Reinserción y competitividad en la economía globalizada in Minsburg N., Valle, H., Ed. El impacto de la globalización. La encrucijada económica del S. XXI, Buenos Aires: Ed. Letra Buena, 1995
- TOBELEM-ZANIN C. La qualité de vie dans les villes françaises, Collection Nouvelles Données en Géographie, n°208, Publications de l'Université de Rouen, 1995.
- TRIFIRO, M.C. Desigualdades espaciales y sociales en ciudades intermedias. El caso del Gran Mendoza, INDEC, Buenos Aires (en prensa), 1999.

A geografia na pos-graduação brasileira

Francisco Mendonça

UFPR / Brasil • Chico@ufpr.br

[FECHA ENTREGA: 04-09-07 - FECHA APROBACION: 10-10-07]

I. Introdução.

O ensino superior (universitário) brasileiro consolidou-se em tempos muito recentes, somente a partir de início do século XX. A influência portuguesa (ex-metrópole do país) neste atraso é considerável, todavia até o segundo reinado (Pedro II) e início do período republicano foram poucos os esforços para romper com esta situação. Dá-tam, entretanto, da segunda metade do século XIX as primeiras faculdades no país, em destaque aquelas voltadas à formação em direito, mineração, engenharia e medicina. Neste contexto de institucionalização universitária tardia, marcada pelas dificuldades impostas pela exacerbada influência externa, notadamente no pós-guerra, é que o ensino de pós-graduação se desenvolve no Brasil. Em menos de cinquenta anos um sistema organizado de elaboração de pesquisas, associado ao ensino, é implantado e desenvolvido no Brasil, retirando o país de uma crítica

posição internacional quando comparado a outros, mesmo se o analfabetismo ainda contribui negativamente na construção do perfil escolar brasileiro.

E' neste contexto de formação tardia, porém de boa qualidade e com consolidação rápida, que a geografia acadêmica brasileira se insere. Um tal processo revela, por suas próprias características, um conjunto de questionamentos nem sempre fáceis a responder de maneira satisfatória, afinal a geografia enquanto campo do conhecimento, e mesmo na sua construção brasileira, tem suas especificidades e seus conflitos.

O presente texto pontua alguns destes questionamentos, lança outros, e evidencia características da produção em ensino e pesquisa da geografia brasileira no âmbito da pós-graduação.

II. Evolução e disparidades regionais da formação em geografia no Brasil

Data da década de 1970 a criação dos primeiros cursos de pós-graduação (mestrado e/ou doutorado) em geografia no Brasil, tendo sido os de São Paulo (US), Recife (UFPE) e Rio de Janeiro (UFRJ) os primeiros. Destes três primeiros cursos, nos quais a influência de pensadores franceses (São Paulo e Recife) e norte-americanos (Rio de Janeiro) foi marcante, observa-se uma pequena expansão na década de 1980 e uma considerável proliferação a partir de meados da década de 1990. Na atualidade a formação em geografia no Brasil, com cursos de mestrado e de doutorado, conta com 39 programas dos quais 16 completos (mestrado e doutorado) e 23 com apenas a formação em nível de mestrado.

A distribuição geográfica dos cursos no Brasil evidencia, de maneira geral, uma clara correlação com a distribuição da população e também com os principais centros políticos-econômicos do país. Ela revela, assim, uma forte concentração dos mesmos na porção centro-sul do país (o "Brasil industrializado / desenvolvido"), em particular nos estados do Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais que, juntos, somam cerca de 50% da totalidade dos cursos do país. Na porção nordeste, com exceção

da UFPE (Recife), e também na região Centro-Oeste, a criação dos cursos é recente (últimos 15 anos), mas é na região Norte (Amazônia) que os mesmos são fundados muito recentemente, ou seja, somente nos três últimos anos. Esta expansão da pós-graduação em geografia em direção à Amazônia reproduz, indiretamente, os fortes interesses nacionais e internacionais nesta porção do país mas, de maneira direta, reflete a eloquentes apelos de geógrafos através da atuação de entidades representativas da categoria, dentre as quais se destaca a ANPEGE (Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Geografia do Brasil) e a AGB (Associação de Geógrafos Brasileiros).

Ainda que tenha apresentado uma forte expansão quantitativa e geográfica nas últimas décadas, e registrado uma boa qualidade aferida pelo órgão estatal de reconhecimento e credenciamento dos cursos (CAPES -2-), a formação em geografia em nível de pós-graduação encerra ainda uma expressiva potencialidade de aprofundamento e de crescimento no Brasil. A elevada quantidade de candidatos aos programas tem suplantado consideravelmente o número de vagas ofertado, o que

1 - Professor Titular do Departamento de Geografia da UFPR. Presidente da ANPEGE (Associação de Pesquisa e

2 - CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (www.capes.gov.br), instituição pertencente ao Ministério da Educação do Brasil, responsável pela aprovação, credenciamento e avaliação dos cursos e programas de formação superior - pós-graduação - no Brasil. O sistema CAPES desenvolve as avaliações da qualidade (busca sempre o padrão internacional de países desenvolvidos) e responde por parte do financiamento dos cursos e programas que são ofertados pelas instituições de Ensino Superior (Universidades) no Brasil. O sistema é fortemente centralizado e apresenta, portanto, vantagens e desvantagens em sua forma de funcionamento, apesar de responder satisfatoriamente às políticas governamentais brasileiras na perspectiva da equiparação internacional.

deixa uma leva importante de potenciais estudantes fora da academia e do aprofundamento da pesquisa, sobretudo, no nível de doutorado (muito mais concentrado espacialmente e com reduzido número de vagas).

Esta situação não é, todavia, uma característica apenas geográfica e da geografia; ela o é da ciência acadêmica brasileira no geral, e particularmente do seu mais elevado patamar – a pós-graduação, como o mostram Therry et Mello (2004) ao mapearem os dados relativos a pós-graduação brasileira. Mesmo com esta proliferação concentradora, aspecto que reflete também a concentração

demográfica, econômica e política do país como o demonstram os recentes dados do IDH-M brasileiro (IPEA, 2004), muito há ainda a se fazer pela popularização e democratização do ensino e do conhecimento acadêmico no Brasil. O contexto é, todavia, bastante complexo, pois manter a qualidade face à concorrência mercadológica e demanda é um grande desafio, em especial quando se observa que a expressiva expansão da pós-graduação não foi acompanhada, na mesma proporção, do investimento em recursos financeiros para lhe garantir a solidez necessária.

II.1. Categorias de análise geográfica na pós-graduação brasileira.

A geografia é, por sua própria natureza e característica, um saber dual (Mendonça, 1999) e complexo (Silva e Galeno, 2005), donde uma considerável profusão de possibilidades de abordagens de seu objeto de estudo. Esta característica pode ser também observada numa boa quantidade de formações em nível de pós-graduação, instância na qual o aprofundamento do conhecimento no âmbito científico adquire a possibilidade de uma maior especialização. Neste patamar, o conhecimento científico parece atingir o panteão da modernidade, pois que revela ao mesmo tempo a supremacia entre a ciência e a técnica-tecnologia, entre o aprofundamento e a especialização, e entre o individualismo e a disciplinaridade. E a geografia recente-se disto, pois que seu maior aprofundamento parece ser concomitante a um maior estabelecimento de relações e intercâmbios com outros campos do saber.

Das categorias elencadas como “concentradoras” de interesse para a geografia na pós-graduação, a abordagem relativa ao “rural” e à “natureza” aparecem de maneira bastante tênues. “A natureza” apa-

rece, na sua grande maioria, empregada sob o enfoque do “meio ambiente”, e esta geralmente envolvida com os estudos da geografia física.

O preocupação com o “rural”, predominante na geografia brasileira de até a segunda metade do século XX, parece ceder lugar às abordagens do “urbano”, o que evidencia, de certa maneira, uma preocupação com o processo de urbanização acelerado, descontrolado e caótico, que se observa no Brasil com maior destaque nas últimas décadas.

“Região” e “Território”, diferentemente das categorias anteriores, são evocadas, cada uma, numa boa quantidade (40%) de cursos e programas no país. Conceitos clássicos e de cunho eminentemente geográficos, da geografia moderna, a região e o território aparecem de maneira muito direta nas linhas de pesquisa de vários cursos, além das menções nas áreas de concentração, aspecto que reflete o reforço e a especificidade da identidade geográfica das formações objetivadas.

“Espaço” e “Ambiente” são categorias que aparecem de forma mais enfática no discurso geográfico em tempos mais recentes. De maneira geral as categorias região, território e espaço aparecem como englobando as clássicas abordagens dos aspectos relacionados às atividades humanas na superfície da Terra. Região e território mantêm perspectivas tanto clássicas quanto inovadoras da formação em geografia no Brasil, mas sob a categoria “espaço” aparecem, sobretudo, novas abordagens, aí incluídas a “geografia cultural” e a “geografia social”. Nesta última perspectiva identifica-se um certo alinhamento da estrutura da formação pretendida com a corrente da Geografia Crítica e também ao pensamento do geógrafo Milton Santos.

Sob o rótulo da categoria “Ambiente” agrupa-se uma considerável quantidade de propostas (60%) que outrora poderiam estar agrupadas sob o “guarda-chuva” da geografia física no seu geral, ou atreladas a alguns de seus ramos específicos. As inovações trazidas com a emergência e importância da questão ambiental na atualidade parecem constituir um mote para um retorno do olhar geográfico a uma de suas mais importantes vertentes: a abordagem integrada da paisagem e dos problemas derivados da apropriação da natureza pela sociedade. Esta “onda” ambiental na geografia brasileira assemel-

ha-se àquela observada em vários países do Ocidente nas três últimas décadas, pois que a relação sociedade – natureza foi mais uma vez colocada em questão face aos graves problemas que colocam em risco a vida sobre o planeta. Na sua especificidade a questão ambiental demanda uma análise multiescalar, tanto espacial quanto temporal, e neste aspecto o conhecimento geográfico tem muito a contribuir.

Mas, ainda que interessantes no seu todo, parece necessário estabelecer diferenças entre a geografia física e a abordagem ambiental (Mendonça, 2003) na formulação de propostas de formação de pós-graduação, sobretudo neste nível da formação acadêmica. A geografia física, por exemplo, e a despeito da quase ausência de um debate mais aprofundado de sua episteme contemporânea, se viu reduzida de maneira impactante com o exagerado emprego do termo ambiental, que não a substitui nem em suas generalidades e menos ainda em suas especificidades. A vanguarda garantida pela temática ambiental aparece, assim, como ameaça a uma das principais subdivisões da geografia. Esta situação é

3 - Refere-se às Áreas de Concentração dos temas de estudos da geografia, norma estabelecida pela CAPES para organização dos programas / cursos, e que são definidas por cada programa de pós-graduação no Brasil

ainda mais expressiva no nível de pos-graduação quando comparada à graduação, e nem toda produção geográfica deve ser alcunhada de ambiental, é preciso insistir!

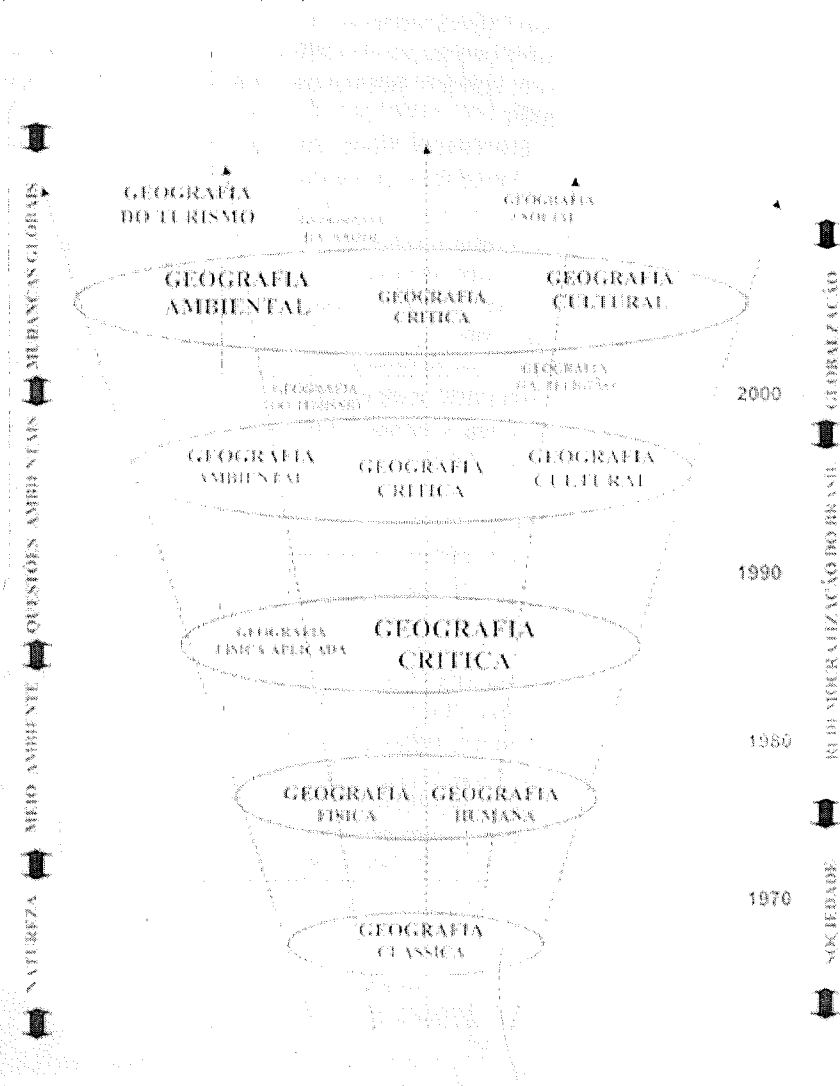
A questão ambiental é, todavia, atrelada a vantagens e desvantagens ao conhecimento geográfico, mas demanda aos geógrafos um melhor discernimento quanto à seu embasamento teórico, bem com ao aspecto dos estudos aplicados. Ela é, ao mesmo tempo e sem sombra de dúvidas, uma perspectiva unificadora das dicotomias e dualidades do pensamento geográfico (Mendonça, 1993; Mathews and David, 2004), permitindo-lhe o tratamento mais integral

da paisagem e portanto uma rica contribuição à solução de graves problemas da atualidade. Ela constitui, ainda, uma clara possibilidade de resposta dos geógrafos a uma demanda atual da sociedade, além de qualifica-los para atuarem na vanguarda de muitos movimentos sociais em busca da qualidade de vida e da melhoria das condições de vida da população. Mas exige dos geógrafos, ao mesmo tempo atenção e cuidado, pois é preciso evitar as generalizações e obviedades que todo e qualquer tema midiático incorre.

As categorias de análise evocadas pelas áreas de concentração e pelas linhas de pesquisa dos programas e cursos de pos-graduação stritu senso no Brasil revelam e reforçam as bases principais do conhecimento geográfico. Todavia, a região, o território, o espaço e o ambiente além de realçarem a identidade do geográfico no âmbito do conhecimento científico moderno, evidenciam especificidades, riquezas e vanguardas da geografia brasileira. Analisando-se a evolução do pensamento geográfico universitário no país contata-se que, nos últimos trinta anos, houve uma complexização do mesmo, ou seja, na atualidade a geografia brasileira é caracterizada por uma perspectiva pluralista (que nós chamamos de Geografia Plural) que suplanta um período no qual havia o predomínio de uma única perspectiva. Na atualidade ob-

serva-se uma considerável multiplicação de temas / correntes dentro da geografia brasileira, sendo que até meados dos anos 1970 ela era fortemente marcada pela geografia positivista (por alguns chamada de Geografia Tradicional, por outros de Geografia Clássica). Se na década de 1980 a hegemonia do pensamento geográfico esteve vinculada, no Brasil, à corrente da Geografia Crítica, após este período observa-se uma partilha entre três grandes correntes (crítica, ambiental e cultural) e, mais tarde, a re-emergência de temas e preocupações novas (Geografia Médica e da Saúde, Geografia do Turismo, etc).

Figura 4
Evolução Recente da Geografia no Brasil a partir das principais Correntes ou Escolas de Pensamento Geográfico.
(Esquema Simplificado)



Conclusões.

A criação dos cursos e programas de pós-graduação em geografia no Brasil é bastante recente, ou seja, desenvolveu-se após a década de 1970. Apesar de muito recente revela um rápido desenvolvimento e boa qualidade, além de uma forte concentração espacial, particularmente na parte centro-sul do país.

Os temas de estudos e pesquisas dentro da pós-graduação reforçam seu caráter geográfico, sendo que se observa um grande interesse pela temática ambiental e espacial; nesta, destaca-se uma forte influência do pensamento de Milton Santos, revelando aspectos de uma geografia social. Mas, na década mais recente observa-se uma ascensão da Geografia Cultural e da Ambiental,

paralelamente à Geografia Crítica, sendo que também outros temas re-emergentes tomam importância, tais como a Geografia Médica e da Saúde, e a Geografia do Turismo.

Ainda que apresentando uma clara consolidação, a pós-graduação em geografia no Brasil depara-se com consideráveis desafios; dentre eles destaca-se a necessária expansão em direção à Amazônia, uma melhor e mais profunda análise da pobreza e degradação ambiental evidentes em todo o país, bem como preocupações / estudos que tomem a dimensão nacional como perspectiva, sobretudo dentro de uma abordagem geopolítica.

Referencias Bibliograficas.

.IPEA – Instituto de Pesquisas Economicas. IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal do Brasil, 2004. www.ipea.gov.br

.MATHEWS, John A. and DAVID, T. Herbert. Unifying geography – Common heritage, shared future. London: Routledge – Taylor & Francis Group, 2004.

.MENDONCA, Francisco. Geografia ambiental. São Paulo: Editora Contexto, 1993.

----- Dicotomia e dualidade da geografia moderna – A especificidade científica e o debate recente na geografia brasileira. Ra'e Ga – O espaço geografico em analise, V.1, 1999. Pp. 153-166.

----- Geografia socioambiental. In: Elementos de epistemologia da geografia contemporanea. Curitiba: Editora da UFPR, 2003. Pp. 121-144.

----- Temas e tendências da geografia brasileira. Revista da ANPEGE, n. 2, Fortaleza/CE, 2005, pg. 03-09

.SANTOS, Milton. A natureza do espaço. São Paulo: Hucitec, 1996.

.SILVA, Aldo Dantas da e GALENO, Alex (Orgs.). Geografia: Ciência do complexus. Porto Alegre: Sulina, 2005.

. THERY, Hervé et MELLO, Nely Aparecida de. Atlas du Brésil. Paris: CNRS-Libergeo – La documentation française, 2004.

. www.capes.gov.br (2005)

4 - Milton Santos (1996) concebe o espaço como um sistema de objetos e ações

Actualidad

Síntomas del cambio climático que afectan al cultivo de la vid

"La agricultura en un lugar es más racional cuando se conocen los eventos atmosféricos, para lo cual son necesarias las estadísticas climatológicas", De Fina- Ravelo (1985)

Andrea Sarracina

asarraci@yahoo.com.ar

Silvia Villalobos

svillalobos@ffha.unsj.edu.ar • IGA - FFHA - UNSJ

Introducción

La frase no hace más que resaltar la importancia que siempre han tenido y tienen en los últimos tiempos las predicciones y el conocimiento de las condiciones atmosféricas para el desarrollo sustentable de la agricultura. Según investigaciones realizadas a nivel mundial por el IPCC (Panel Intergubernamental del Cambio Climático de la ONU) las temperaturas globales de la tierra han aumentado alrededor de 0.6°C desde las últimas dos décadas del siglo XIX y de 0.2°C a 0.3°C durante los últimos 25 años. Las proyecciones indican que cabe esperar para los próximos 20 años un aumento de la temperatura promedio de 1.5°C y entre otras cosas una disminución del 12% de los caudales de los ríos de montaña por el achicamiento del volumen de los glaciares. Ese mismo

fenómeno podría incrementar la frecuencia de lluvias y subir el porcentual de humedad.

Según el Dr. Osvaldo Canziani, Co- presidente del IPCC, los pronósticos a nivel local apuntan a que la zona cordillerana centro y norte del país será más seca que en la actualidad. Al respecto, un estudio efectuado por el Dr. Juan Minetti (2000) muestra este espacio geográfico afectado por largas tendencias decrecientes de las precipitaciones promedios regionales ocurridas en los últimos 63 años (desde 1935/36) proceso del que no se perciben señales de finalización.

Los síntomas del cambio climático que está sufriendo el planeta causa problemas con numerosas actividades económicas entre ellas la agricultura.

Cultivo de la vid en San Juan

La provincia de San Juan localizada en la zona centro oeste de la República Argentina, a una lat. 31° 34' sur y long. 68° 25' oeste, caracterizada por un clima Desértico en el 90% de su espacio, Estépico en el 2% y de Montaña, que se confina por encima de los 3.300 m.s.n.m, cubre el 8% del espacio. (Poblete 1989), reúne condiciones optimas para el cultivo de la vid. De origen eu-rasiático y americano que pertenece a la familia de las vitáceas, siendo su nombre científico *Vitis vinífera*, "se supone que fue introducido por los primeros pobladores españoles y su cultivo se desarrolló ante la necesidad de contar con el vino para las celebraciones religiosas (Rodríguez, N. Y otros. 1997).

Las especies de vides más desarrolladas en la provincia son: Cereza, Pedro Ximénez, Torrontés sanjuanino y Criolla grande principales variedades de uvas para vinificar. En los últimos años ha habido una tendencia a la implantación de variedades finas para vino en sistema de conducción en espaldera y con riego presurizado. Las principales variedades implantadas han sido Syrah y Cabernet Sauvignon.

Los cultivos de uvas de mesa, con destino a mercados externos ha tomado en los últimos años particular importancia. Las principales variedades que se exportan son Superior Seedlees, Red Globe y Alfonso Lavallé

Importancia para la Economía provincial

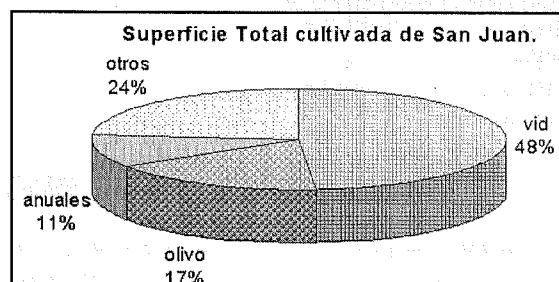


Gráfico N° 1-

Fuente: Relevamiento Agrícola
Ciclo 2006-2007- Dpto. de
Hidráulica

Actualmente la provincia de San Juan alcanza las 104.706 has. cultivadas de las cuales el 48% (50.821 has) se destinan a la vid, advirtiéndose claramente la importancia de este cultivo para la economía provincial. Su mayor desarrollo y concentración se da en los valles Tulum, Ullum y Zonda cuyo espacio representa el 99% de la superficie cultivada con viñedos a nivel provincial, favorecido entre otras cosas por la disponibilidad hídrica y características climáticas; en los departamentos periféricos: Jáchal, Iglesia, Calingasta y Valle Fértil la viticultura solo alcanza el 1%.

Para el año 2.005 el PBG (Producto Bruto Geográfico) de San Juan ascendía a los \$2.933.608, distribuido de la

siguiente manera: sector Primario 13.2%, sector secundario: 28.4% y sector Terciario 58.4%.

Respecto al sector Primario la actividad más importante de este sector es la agropecuaria: 92,6% y dentro de esta la viticultura alcanza el 49.3% y un aporte relativo al valor agregado provincial del 10.6% siendo este el máximo valor según sectores de actividad lo cual confirma que el sector agroindustrial de la provincia está fuertemente asociado a la vid, orientada hacia la elaboración de vinos comunes de mesa, con una tendencia sostenida hacia la industrialización de vinos finos, elaboración de mostos y empaque y conservación de uva de mesa.

Condiciones ambientales para su desarrollo

El clima es uno de los factores principales que determinan el cultivo y desarrollo de la vid, ya que esta especie pertenece a zonas templadas, pudiendo realizarse en espacios donde la temperatura media anual no desciende de los 9°C. Durante el periodo vegetativo la vid debe sufrir una acumulación de calor diario suficiente a fin de madurar correctamente sus racimos. Dicha acumulación va desde los 2800 a 4000° C de-

pendiendo del cepaje.

En cuanto a las precipitaciones las necesidades de agua se encuentran entre 300 a 600 mm disponibles durante la etapa vegetativa teniendo en cuenta las pérdidas por evaporación, escurrimiento y percolación. Además hay que considerar otros factores, como la capacidad de retención del suelo, la profundidad de enraizamiento, la humedad atmosférica, los fenómenos de rocío y las aptitudes de los cepajes y del portainjerto para resistir la sequía.

El cultivo se puede acomodar a distintos tipos de suelos, desde el pobre al más fértil y desde el más ácido al más calcáreo, aunque los terrenos más adecuados para este cultivo son los suelos siliceocalizos o calizosilíceos, profundos.

Los terrenos en los que predominan limos fuertes y arcillosos son menos propios para la vid, las tierras muy ricas

en humus, fertilísima, son las menos aptas. Los buenos suelos vitícolas se caracterizan por una riqueza de mediana a débil, con un poder de infiltración elevado, gravosos que permiten un rápido calentamiento en primavera. Con suficiente humedad y buenas podas pueden obtenerse en estos terrenos grandes cosechas, pero la calidad de los frutos es inferior.

Fenología de la vid

La Fenología es la rama de la Ecología que estudia los fenómenos periódicos de los seres vivos (animal y vegetal) y sus relaciones con las condiciones ambientales: temperatura, luz solar, humedad, etc. Primeramente se usó para el estudio de vegetales, extendiéndose a otros cultivos sobre todo frutales. (De Fina -Ravelo 1985).

Las observaciones fenológicas en cultivos presentan dificultad en climas ecuatoriales por las temperaturas constantes, duración del día, lluvias uniformes, pues los cultivos no presentan periodicidad y crecen, florecen y fructifican en cualquier época del año. En climas templados son más precisas.

Es importante tener presente algunos conceptos como base del tema: Fase: Aparición, transformación o desaparición rápida de los órganos de las plantas. Ej. brotación, Etapa: Se divide la vida del vegetal para conocer sus características ecológicas. Dos fases delimitan una etapa ejemplo: de floración a brotación.

En el caso particular del cultivo de la vid, es útil considerar la incidencia del clima sobre el crecimiento y desarrollo del vegetal durante su ciclo anual, a fin de tomar decisiones en fases de crecimiento y seleccionar nuevos espacios de plantación o variedades adaptables.

El ciclo anual de crecimiento de la vid comprende un ciclo vegetativo y de reposo invernal, en ambos transcurren diferentes fases que según los especialistas comprenden variados números de etapas. Combe (2000) resalta las siguientes: Yemas hinchadas- Floración- Envero (cambio de color de la baya verde) y Maduración (el jugo de uva alcanza la máxima graduación).

En sus distintas etapas el crecimiento requiere de exigencias climáticas necesarias para su desarrollo, según se indica en el cuadro a continuación:

Tabla N° 1- Etapas de crecimiento

Fuente: Revista Infoagro- El cultivo de la vid, 2006

FASE	TEMPERATURA	LLUVIAS	OBSERVACIONES
Apertura de yemas	9° a 10°C	14 a 15mm	
Floración	18° a 22°C	10mm	Caída de hojas por mayor temperatura. Fuertes lluvias, exceso de vigor, parásitos. Corrimiento: racimo pobre
Floración a cambio de color y cuajado de frutos. Envero: granos verdes cambian de color	22° a 26°C	40 a 115mm	
Cuajado y maduración	20° a 24°C	80 a 100mm	Enriquecimiento de azúcares y disminución de ácidos- Madurez tecnológica
VENDIMIA	18° a 22°C	0-40mm	Más de 22°C influye en maduración y calidad de vinos.
	-15°C/-16°C - 20°C madera		Perece
	38°C		Dificultad de fructificación
	30° a 34°C		Dificultad de maduración. Se quemán hojas y racimos

Horas frío: Es toda hora en la cual la temperatura del aire es igual o inferior a 7°C. El cómputo de horas frío se hace a partir de temperaturas horarias observadas o temperaturas registradas por termógrafo. La vid necesita 1.000 horas frío (INTA).

Horas sol: 1500 a 1600 horas anuales- gran heliofanía- 1200 en período de crecimiento vegetativo.

Agentes climáticos adversos al cultivo de la vid

Los accidentes climáticos como heladas y granizos, al igual que el viento pueden causar daños graves.

Las heladas: durante el otoño si esta se producen a -2° o -3° C las hojas se secan aunque los racimos se conservan y a -6° C las hojas se secan y la uva madura pierde agua por alteración de la membrana y se produce la concentración de azúcares para vinos licorosos. En invierno la resistencia a temperaturas de -20° C de-

pende de la etapa fenológica de los cepajes. Los daños pueden ser necrosis de médula y diafragma y más graves la muerte de las yemas (en sarmientos jóvenes).

Granizo: es un fenómeno muy dañino para la viticultura y localizado. Los frutos y hojas sufren daños pronunciados, seguidos de posibles infecciones, en consecuencia el resultado será granos aplastados, mohos y marchiteces, hojas agujereadas y arrancadas y daño al sarmiento

Vientos: Su acción produce efectos mecánicos directos como rotura de ramas, despegamiento de sarmientos en la base, caídas de las hojas; también la diseminación de enfermedades y plagas

Para aquellos cultivos más sensibles una forma de prevenir estos daños es disponer las espalderas en la misma dirección de los vientos predominantes. También se utiliza en la mayoría de los casos cortinas rompevientos.

La humedad excesiva sobre todo durante la floración y la maduración causa daños irreparables.

Si las lluvias de primavera son poco intensas favorecen el desarrollo de la planta, las intensas comprometen la fecundación y el cuajado y muy intensas producen problemas fitopatológicos, baja la calidad, aumento de la acidez y diluye contenidos de azúcares que hacen a la maduración

Síntomas del cambio climático

Según el análisis realizado por el Dr. Germán Poblete durante el periodo comprendido entre 1968 -2004 en el Valle del Tulum, zona de mayor producción de vid en la provincia, las temperaturas mínimas medias anuales registran un aumento significativo, sobre todo las mínimas medias de enero (la más relacionada con el calentamiento global, mientras que la temperatura máxima no presenta

cambios significativos ya que en algunos casos decrece); lo que indicaría que en este espacio el calentamiento se manifiesta más claramente en la temporada estival (debido a una mayor presencia de masas tropicales).

Este comportamiento paralelo al calentamiento global que manifiesta la provincia implica entre otras cosas:

- Decrecimiento de 1.100 a 900 hs/frío necesarias para la dormancia de los frutales, la vid necesita 1000 h/f.
- Extensión del periodo de heladas: durante el 2007 a principio de la primavera se registró la helada del 24 de octubre de -2.5°C. afectando a grandes extensiones de viñedos ubicados en el valle del Tulum.
- Registro de temperaturas de 40°C en enero, marzo y noviembre.
- Sequías importantes (departamento Valle Fértil) e intensas lluvias.
- Cambio de periodicidad del viento Zonda, antes se presentaba de mayo a octubre, actualmente extemporáneamente.
- Disminución de precipitaciones nivas desde los últimos 20 años.
- Aumento de las lluvias en el Valle del Tulum

Opinión de especialistas

Estos indicadores amenazan la estabilidad y producción de vid por lo que en un futuro según el investigador del

Instituto Argentino de Nivología y Glaciología dependiente del Conicet, Ingeniero José Boninsegna, "el eje

de los oasis cultivados podrían modificarse porque seguramente se va a tratar de utilizar tierras con mayor altitud y más frescas que hoy no están sistematizadas, quien además sugirió que un modo de adaptarse a esos cambios "puede ser mejorando las variedades de vid sin perder calidad y perfeccionar o idear nuevas técnicas de cultivo con el fin de modificar el microclima donde se desarrolla la planta".

El incremento de los registros térmicos podría producir cambios favorables en las zonas frías porque se lograría mejor adaptación de ciertas variedades mientras que en las cálidas se deberá estudiar la tolerancia del viñedo al calor y la radiación solar.

Carlos Tizzio, ex investigador del INTA advirtió además que la disponibilidad del recurso hídrico será un factor crítico en las regiones productivas más cálidas por lo que propuso estudiar formas de uso racional del agua como

sistemas de riego presurizado para evitar entre otras cosas la infiltración.

Syrah, Cabernet Sauvignon y Malbec son las especies más flexibles frente a cambios climáticos, mientras que el Pinot Noir, uva que se utiliza como base para elaborar vinos espumantes, es una de las más vulnerables con las altas temperaturas.

Las uvas cultivadas para la elaboración de vinos premium con destino a exportación son las que más cuidados exigirán para preservar la piel y pulpa de las bayas donde se concentran la materia colorante, taninos y fuentes aromáticas.

En cambio, las variedades de uvas de mesa para vinos básicos de consumo masivo y mosto concentrado producen con el aumento de temperaturas una mayor concentración de azúcar aspecto que puede ser visto como una ventaja.

Posibles impactos en la Economía

- Pérdidas por efectos climáticos.
- En la calidad de uvas y vinos: menor períodos de maduración, pasificación, mayor oxidación, reducción del color, pérdidas de aromas, disminución del ácido málico, aumento de ácido tartárico.
- Fisiopatías (alteración en los vegetales).
- Desplazamiento de cultivos hacia otras zonas.
- Obras más costosas.
- Inversión para prever heladas y granizos (caloventores, mallas anti granizos)

Retos futuros para la producción de vid

- Racionalizar el uso del agua
- Implementar políticas preventivas de adaptación
- Seleccionar hábitat adecuados para los cultivos
- Nuevas formas de conducción del viñedo
- Variedades de ciclo largo, menos sensibles a las altas temperaturas y al estrés hídrico
- Cultivo de variedades de maduración tardía.
- Diseño sistemas de producción más estables y sustentables.
- Participación comprometida de las instituciones científicas, tecnológicas y académicas orientada a la producción agrícola

Bibliografía

"Cultivo de la vid - (Vitis Vinífera)". Cartilla elaborada por la ex-Dirección General de Agricultura del Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de Misiones Relevamiento Agrícola. Departamento de Hidráulica. Ciclo 2006-2007.

Rodríguez, N. I. y otros. "Nueva Historia de San Juan". Instituto de Historia Regional y Argentina Hector D. Arias. Editorial EFU, San Juan 1997.

Poblete Germán, Luis Minetti. " Los Mesoclimas de San Juan" Informe Técnico N° 11. CISAJ-CONICET. San Juan. 1989.

De Fina, A. y otros. "Climatología y fenología agrícola". EUDEBA. Buenos Aires. 1985

Touron, Ester "Análisis comparado de la Fenología de la Vid del cultivo Variedad Mencia" UNIVERSIDAD DE VIGO- 2005

Lisarrague, P. "El cambio climático en la actividad vitícola" UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID 2004.

Vide, Javier- "El cambio climático en la actividad vitícola" UNIVERSIDAD DE BARCELONA- Congreso CAVA-España. 2002.

Revista Infoagro- "El cultivo de la vid 1° Parte" España 2006

Minetti, J. Vargas, W. Poblete, G. Y otros "Tendencias actuales de la precipitación anual en Argentina y Chile. Impactos" Revista de Geografía N° 3-IGA-FFHA-UNSJ. 2000

INTA. "El cultivo de la VID en San Juan y Mendoza" 2006

Poblete, A. G. "Cambio Climático en San Juan" Revista Tierra- Sección Medio Ambiente- 2006.

Villalba, Ricardo "Cambio Climático Global" Revista Tierra- Sección Medio Ambiente- 2006.

Poblete, A.G. "Evolución de la temperatura media ".San Juan. DIARIO DE CUYO. Julio 2006

- "Temporales en San Juan". DIARIO EL ZONDA- Informe especial- 2006

Índice Acumulado

BOLETIN DE GEOGRAFIA Nº 1 (1998). 38 páginas.

- POBLETE, Arnobio G. 1998 «Análisis de la marcha interanual e intraestacional de las temperaturas mínimas diarias en Pocito». Boletín de Geografía 1 (38 pág)
- LOPEZ, María Inés, JOFRE, Carmen, SANCHEZ, Sandra «La Industria Urbana en el Gran San Juan».
- MIKKAN, Raúl, ULIARTE, Enrique «Geomorfología del Area de la Reserva de San Guillermo. San Juan. Argentina» .
- PICKENHAYN, Jorge A. «La Geografía y los planteos transdisciplinarios» -
- POBLETE, Arnobio G., LOPEZ, María Inés, JOFRE, Carmen, SANCHEZ, Sandra, MIKKAN, Raúl, ULIARTE, Enrique, PICKENHAYN, Jorge A. FANCHIN, Ana., SANCHEZ, Patricia, ANEAS, Susana D., AGUIAR, Laura., RUIZ, María del Carmen, MORENO, Roberto Anibal MINETTI, Juan., VARGAS, Walter, ACUÑA, L., De la ZERDA, L, ACOSTA, Ricardo H. ESCUELA, M. B., BOTTO, M.L., FERREYRA, S. M., PEYRIC, A., MONFORT, S. CASAS, M. ., BERTOL, E. F., CATTAPAN, Silvia E., TORRES, José E., SUAREZ MONTENEGRO, Elvira, GONZALEZ VIAÑA, María del C., BOBBA, María, HERNANDEZ, Claudia M., GONZALEZ, M.C., MICHIELI, C.T., GUZZO, Elina, SANCHEZ, Emilia, MATTAR, María A., RAMIREZ, Ricardo, MENDOZA, E., ALBARRACIN, Fátima.

BOLETIN DE GEOGRAFIA Nº 2 (1999). 49 páginas.---

- LOPEZ, María Inés, JOFRE, Carmen, SANCHEZ, Sandra «Evaluación de un proyecto de Inversión en Infraestructura Hidroenergética con fuerte impacto territorial en el Oasis de Tulum» .FANCHIN, Ana., SANCHEZ, Patricia «Mortalidad y Política Sanitaria en la Ciudad de San Juan 1880-1910».
- PICKENHAYN, Jorge A. «Geografía de Salud en el Norte de San Juan».
- POBLETE, Arnobio G., SANCHEZ, G. «Análisis espacio temporal de la situación climática asociada a la mayor temperatura máxima absoluta del periodo 1900- 1997 en el Valle de Tulum».
- ANEAS, Susana D. «La Relación Hombre-Medio: Evolución del tema en Geografía» 1999.
- MIKKAN, Raúl «Modelado glaciar y periglacial en el Valle del Río Macho Muerto. Reserva de San Guillermo. San Juan».

REVISTA DE GEOGRAFIA Nº 3 (2000). 38 páginas.---

- LOPEZ, María Inés, JOFRE, Carmen, SANCHEZ, Sandra «La ciudad de San Juan. Estructura y Funcionalidad».
- JOFRE, Carmen «La Administración de la Ciudad de San Juan».
- POBLETE, Arnobio G., AGUIAR, Laura «Análisis estadístico sobre la ocurrencia del temporal de Santa Rosa en San Juan» .
- RUIZ, María del Carmen «Consideraciones acerca del uso del espacio geográfico a la luz de la estrategia militar».

REVISTA DE GEOGRAFIA Nº 4 (2000). 68 páginas.--

- POBLETE, Arnobio G., SANCHEZ, G. «Análisis de la posible asociación entre los derrames del río San Juan y el fenómeno de «El Niño/ La Niña».
- MORENO, Roberto Anibal «Geomorfología del corredor andino de Agua Negra. Dpto. Iglesia, San Juan».
- PICKENHAYN, Jorge A. «Instalación Humana y problemática de la salud como aspectos básicos de la geografía rural en Bardas Blancas, Mendoza, Argentina»
- MINETTI, Juan., VARGAS, Walter, ACUÑA, L., De la ZERDA, L, POBLETE, A.G. «Tendencias actuales de la precipitación anual en la Argentina y Chile. Impactos».
- ACOSTA, Ricardo H. «Análisis de los extremos térmicos y precipitaciones en la localidad El Balde. Dpto. Jáchal, en el período 1965- 1979. Prov. de San Juan».

REVISTA DE GEOGRAFIA Nº 5 (2001). 61 páginas.--

- ESCUELA, M. B., BOTTO, M.L., FERREYRA, S. M. «Análisis de algunas leyes que abordan la problemática ambiental».
- SANCHEZ, S., PEYRIC, A., MONFORT, S. CASAS, M. «Impacto generado por el vertido de residuos sólidos en un área de influencia inmediata de la ciudad de San Juan».
- ACOSTA, Ricardo H. «Análisis de los vertederos en el Valle de Tulúm (Prov. de San Juan).
- MINETTI, J., VARGAS, W., POBLETE, A. «Observando a El Niño/ La Niña con la temperatura de Lima (Perú).
- POBLETE, Arnobio G., BERTOL, E. F. «Variabilidad interanual del Río San Juan».

REVISTA DE GEOGRAFIA Nº 6 (2002). 65 páginas.--

- ANEAS, Susana D. «Análisis Factorial en Geografía Humana: un caso de aplicación».
- POBLETE, Arnobio G., AGUIAR, Laura., SILVA, Sonia «Estructuras Estadísticas de los derrames del Río San Juan y Jáchal».
- CATTAPAN, Silvia E. «Tipología Sociodemográfica de la Provincia de San Juan».
- TORRES, José Ernesto «Geografía de la población de San Juan a través de la asociación estadística entre variables».
- SUAREZ MONTENEGRO, Elvira «Caracterización del clima y las Geoformas del sistema natural de la cuenca hidrográfica del Río Calingasta- San Juan- Argentina».
- GONZALEZ VIAÑA, María del C. «Consumo y Espacio en la Posmodernidad , Madrid-Barcelona y Lisboa».
- MINETTI, Juan., BOBBA, María, HERNANDEZ, Claudia M. «Topoclimatología térmica del Noroeste Argentino».

REVISTA DE GEOGRAFIA Nº 7 (2003).- 69 páginas.-

- SUAREZ, R. «Obituario en honor a Milton Almeida Dos Santos».
- ACOSTA, R., GONZALEZ, M.C., RUIZ, María del . «Aplicación de un modelo de difusión para determinar la contaminación del aire en el Gran San Juan- Argentina».
- POBLETE, A., MINETTI, Juan «Asociación entre cuantificadores del ENSO e índices de circulación atmosférica regional con el derrame del Río San Juan».
- PICKENHAYN, Jorge A. «La Geografía de la Salud y el aporte de Foucault».

- ANEAS, S., CATTAPAN, Silvia, TORRES, José «Áreas de diagnóstico de peligrosidad en el SE de San Juan- Argentina».
- MICHIELI, C. T., «Activación de ciénagas y pantanos en el SE de Mogna durante el Siglo XVIII».

REVISTA DE GEOGRAFIA N° 8 (2004) 100 Páginas

- POBLETE, A.G. AGUIAR, Laura «La implicancia climática del movimiento diurno solar aparente y su variabilidad estacional en San Juan-Argentina»
- ANEAS, Susana, CATTAPAN, Silvia «Crecimiento Demográfico en los departamentos de la Prov. de San Juan en el último tercio del Siglo XX».
- ACOSTA, Ricardo H. «Relación existente entre los sitios con vertido de residuos sólidos urbanos y las napas freáticas en el Valle de Tulum (Prov. de San Juan)».
- MINETTI, J.L., VARGAS, W.M., ALBARRACIN, S.A. «La variabilidad espacio-temporal de las precipitaciones en el Noroeste de Argentina»
- MENDOZA, E.A., MINETTI, J.L. «Posibles causas de los incendios forestales de la selva montana del Noroeste de Argentina».
- RAMIREZ, Ricardo «Base para entender el Urbanismo en Latinoamérica»
- SANCHEZ ROJAS, E., MATTAR, María A «Mapa geomorfológico de un sector de Jáchal- Provincia de San Juan. Argentina»
- GUZZO, Elina «Carta de Vulnerabilidad Sísmica en el Distrito de Villa Aberastain, Departamento Pocito, Provincia de San Juan, Argentina»
- ANEAS DE CASTRO, Susana «Dimensiones psicológicas que influyen en la percepción de los peligros ambientales»

REVISTA DE GEOGRAFIA N°9 (2005) 80 Páginas

- BUZAI, Gustavo D. «Geografía Cuantitativa 2000 +20 lecciones fundamentales y sus tendencias de evolución»
- POBLETE, Arnobio G., AGUIAR, Laura A. «Factores climáticos que inciden en la variabilidad espacial de la Temperatura en la Provincia de San Juan- Argentina»
- CATTAPAN, Silvia E. «Índice de vulnerabilidad para evaluar factores externos que inciden en las enfermedades»
- BOBBA, María E., MINETTI, Juan L. «Relación entre la presión atmosférica y las sequías en la Región del No-

roeste Argentino»

- ANEAS, Susana D. «Los primeros veinte siglos de Geografía»
- PALACIO, Mercedes del V. «Hacia la construcción de una ética para el nuevo Milenio»
- POBLETE, Arnobio G. PIZARRO, Andrea «Aspectos estadísticos del régimen de heladas en Barreal»
- ACTUALIDAD

REVISTA DE GEOGRAFIA N°10 (2005) 80 Páginas

- 1.) Análisis De Las Condiciones Sinópticas Y Estructura Térmica Vertical Asociadas A La Ocurrencia De Precipitación Extrema Diaria Estival En Córdoba.
Gustavo Naumann y Ezequiel A. Marcuzzi
 - 2.) Propuesta De Modelos Empíricos Predictivos Del Derrame Anual De Río San Juan
Arnobio G. Poblete y Minetti, Juan L.
 - 3.) Análisis Geomorfológico De La Cuenca Hidrográfica Del Río Ancho. Departamento Zonda, Provincia De San Juan
Elvira Aideé Suarez Montenegro
 - 4.) Cambios En La Precipitación Media De Argentina Y Chile Relacionadas Con El ENSO. Análisis De Mesoescala En El Noroeste Argentino
Juan L. Minetti, Walter M. Vargas y Marilyn Del V. Leiva
 - 5.) Las Tendencias De La Temperatura Máxima Y Mínima En Series De Referencia Del Sudeste De Sudamérica. Aspectos Metodológicos.
Walter M. Vargas, Gustavo Naumann y Juan L. Minetti
 - 6.) Análisis comparativo de métodos de clasificación en geografía
Silvia Cattapan
 - 7.) Análisis De Extremos Del Derrame Anual Del Río San Juan Aplicando Distribuciones Gamma.
Arnobio G. Poblete
 - 8.) Los Patrones De Circulación Y Estructura Térmica Vertical Como Elementos De Pronóstico En La Estimación De La Evolución De Los Incendios Forestales En La Patagonia Cordillerana.
Ezequiel A. Marcuzzi y Gustavo Naumann
- ACTUALIDAD
UNA GLOBALIZACIÓN INNECESARIA, UN TERRITORIO INESTABLE
Silveira

NORMAS EDITORIALES E INFORMACION PARA LOS AUTORES

Una vez enviado un trabajo a la Revista de Geografía del Instituto de Geografía Aplicada de la UNSJ, el/los autores se comprometen a no presentar el mismo a otra publicación. En el caso de trabajos presentados a Congresos, debe obtenerse de los organizadores de los mismos una nota certificando que las Actas no se publicarán o que dicho manuscrito fue retirado con el aval de los organizadores.

Los autores son responsables del contenido de sus contribuciones, de la exactitud de las citas y las referencias bibliográficas y del derecho legal de publicar el material propuesto, por lo que deben obtener el permiso para

reproducir figuras y datos protegidos por copyright.

Los trabajos deben ser presentados vía e-mail o CD con una copia impresa en Word –cualquier versión–, para Windows. Deberán ser dirigidos a las siguientes direcciones: iga@ffha.unsj.edu.ar o gpoblete@ffha.unsj.edu.ar y a la dirección: Mitre 317 –oeste– SAN JUAN, ARGENTINA –CP: 5400, en su versión definitiva. Las mismas deberán ser acompañadas por una hoja con nombres, direcciones, correo electrónico y teléfonos de el/ los autores, quienes cuidarán la calidad del embalaje para que las copias, el CD y las ilustraciones lleguen a destino en perfectas condiciones. Una copia completa debe quedar

en poder de el/los autores.

Se rechazarán los manuscritos que no estén de acuerdo con las siguientes normas:

- No deben exceder las treinta (30) páginas (incluyendo resumen, texto, bibliografía, mapas, figuras, fotos, tablas y gráficos), en hojas numeradas, tamaño A4.

- Orden de las secciones

1- Título en mayúsculas, centralizado, sin subrayar.

2- Autor/es, en el margen derecho, con llamada a pie de página indicando lugar de trabajo y/o pertenencia institucional o académica. Su e-mail personal y/o institucional.

3- Resumen de aproximadamente no más de 300 palabras y cinco palabras claves.

4- ABSTRACT en Inglés con 5 password.

5- Para el cuerpo del trabajo se sugieren las siguientes apartados:

Introducción.

Datos y Métodos.

Desarrollo y Discusión.

Conclusiones.

Agradecimientos

Bibliografía.

Las referencias bibliográficas irán en el texto siguiendo el sistema autor-año. Ejemplos:

- (Pérez 1980) (Pérez 1980, 1983) o (Pérez 1980a y 1980b) o Pérez (1980), etc.
- Se citan hasta dos autores, si son más de dos se nombra al primer autor y se agrega et al.
- Citas con páginas, figuras o tablas: (Pérez 1980:13). (Pé-

rez 1980:figura 3), (Pérez 1980: tabla 2), etc.

• Autores diferentes citados dentro de un mismo paréntesis o comentario, deben ir ordenados cronológica y no alfabéticamente.

Las notas deben estar numeradas correlativamente, dejando doble interlineado entre cada una de ellas.

En la Bibliografía deben figurar todas las referencias citadas en el texto y en las notas deben aparecer en la lista bibliográfica y viceversa.

Debe ser alfabética, ordenada de acuerdo con el apellido del primer autor. Dos o más trabajos del mismo autor, ordenados cronológicamente. Varios trabajos del mismo autor y año, con el agregado de una letra minúscula.

Se contemplará el siguiente orden:

Autor/es, Fecha, Título, Publicación, número:páginas. Lugar, Editorial.

Ejemplo de lista bibliográfica:

Lewis R. 1981. Bones. Ancient Men and Modern Myths. Academic Press.

Haggett, A. M. 1988. Atmósfera, Tiempo y Clima. Revista Atmósfera 14: pp 35-50. México. UNAM.

Se recomienda no asignar más del 10% del total de páginas del artículo a la bibliografía.

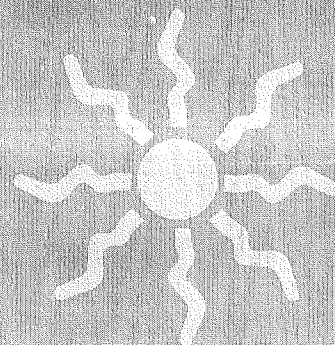
6.- Terminar la redacción consignando lugar y fecha.

7.- Deberá abonar un arancel de publicación que dependerá del tamaño del artículo y las páginas color que contenga.-

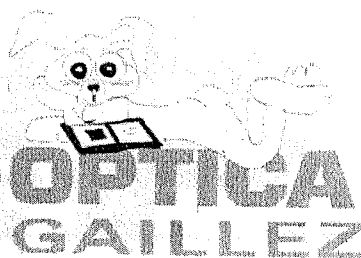
8.- Puede suplir dicho arancel con un auspiciante.

LABORATORIO CLIMATOLOGICO SUDAMERICANO

- Investigaciones sobre el tiempo y el clima.
- Pronósticos meteorológicos y climáticos.
- Pronósticos agro e hidroclimáticos.
- Monitoreo meteorológico y climático.
- Vigilancia climática del país y vecinos.
- Instalación y operación de redes meteorológicas.
- Desarrollo de modelos predictivos.
- Cursos y conferencias.
- Asesoramientos especiales.



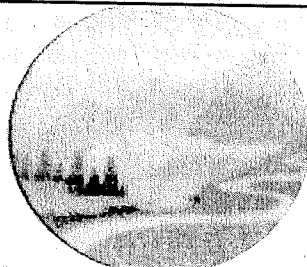
San Luis 183-400 - San Miguel de Tucumán - Argentina
Tel: 0381-4244495 - e-mail: minettil@arnet.com.ar



MENDOZA 178 (s) SAN JUAN

TEL. 4222165

D.A.M.S.U.

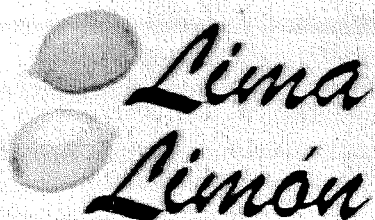


Ruta 150 s/n Distrito Las Flores

IGLESIA - SAN JUAN

Tel: (0264) 4225636

Cel: (0264) 156614417



Peatonal Rivadavia 215 Este
entre Rioja y Tucumán
San Juan



LA NUEZ

Repostería Tradicional
Presente en todos los congresos

M. Verónica Falter de Moreno - Castelli 182 (sur) - Tel. (0264) 4231935 - CP 5400 - San Juan



Entre Ríos 175 (s) Ciudad - San Juan
Tel. 0264 4219633



De: Ramón Alfredo López
Tucumán 15 Sur - Ciudad - (5400) San Juan



Entre Ríos 175 (s)
Ciudad - San Juan
Tel. 0264 4219633