

RADIO ESPECTROS DE QUASARS. I

RADIO SPECTRA OF QUASARS. I

Z.M. Quiniento¹, J.C. Cersosimo² y F.R. Colom²

Instituto Argentino de Radioastronomía

RESUMEN: En la presente publicación damos a conocer la densidad de flujo en el pico medida en 1410 MHz para 242 objetos extragalácticos del Hemisferio Sur, identificados como Quasars por Veron-Veron (1983), en "A Catalogue of Extragalactic Radio Source Identifications. Second Edition". Empleando datos observacionales tomados en otras frecuencias se han podido calcular índices espetrales y curvaturas para radioespectros. Los 242 Quasars observados ocupan una zona del cielo que se extiende desde 00h a 05 hs en ascención recta y desde -9.5° a -90° en declinación. Todos ellos forman parte de un relevamiento total que comprende alrededor de 700 Quasars.

ABSTRACT: We present 1410 MHz flux density for 243 extragalactic objects from Southern Hemisphere identified as

¹ Miembro de la Carrera del Personal de Apoyo a la Investigación y Desarrollo de la Comisión de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Provincia de Buenos Aires.

² Miembros de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.

Quasars by Veron-Veron (1983), in "A Catalogue of Extragalactic Radio Source Identification. Second Edition". Using observational data at different frequency we have calculated spectral index and the curvature of spectra. The 243 observed Quasars occupy a sky area from 00h to 05h 58m on right ascencion and from -9.5° to -90° in declination. All of them are part of a complete sample of 700 Quasars.

I. INTRODUCCION

En el año 1984 iniciamos en el Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR) la observación sistemática de todos los quasares catalogados como radiofuentes del Hemisferio Sur por Veron-Veron.

La multiplicidad de trabajos realizados en los últimos años en todas las ramas de la astronomía, indican la necesidad de estudiar su comportamiento físico y establecer correlaciones que permitan agruparlos por propiedades comunes, determinar las formas posibles de evolución, ubicarlos correctamente en el Universo, determinar los orígenes de sus variaciones, etc.

Los estudios realizados han permitido formar grupos de quasares asociados por comportamiento similar. Los BL Lac podrían considerarse como una subclase de QSO, son objetos con fuerte variación en todas las longitudes de onda, alta polarización en radio y un continuo óptico carente de líneas de emisión. Algunos de ellos se encuentran físicamente asociados a galaxias.

Objetos del tipo QSO con violenta variación en el rango óptico fueron agrupados con el nombre de OVV (Optically Violent Variables) y se llamaron HPQ (High

Polarization Quasars) a los que presentan esta particularidad en óptica.

Por otra parte, las observaciones realizadas en radiofrecuencias antes de 1970, con antenas de disco simple y alto límite de confusión, impedían detectar objetos débiles en radio que fueron llamados QSO Radioquietos. La incorporación de la interferometría disminuyó en un 10% a un 20% el número de radioquietos y probablemente las detecciones en radio crecerán lentamente a medida que la tecnología haga disminuir la densidad de flujo límite (Kellermann, 1986).

Recientemente, A. Hewitt y G. Burbidge (1987) refiriéndose a la definición clásica de QSO han señalado la ambigüedad de los términos con que se los identificó, tales como "starlike object" o bien "large emission-line redshift". Las características reales de estos enigmáticos objetos han mostrado que algunos tienen bajo corrimiento al rojo y otros presentan "fuzz" alrededor de un núcleo central.

Paralelamente han surgido otros objetos con aspecto de galaxias cuyos núcleos se comportan espectroscópicamente como QSO y que tienen bajo redshift, se los ha llamado núcleos Seyfert, Sistemas-N o bien Núcleos Activos.

De acuerdo a lo expresado por C. Barbieri et al. (1982), existe una zona de confusión en donde es difícil determinar si un objeto es QSO o bien un núcleo Seyfert, una Galaxia-N o una Radio Galaxia. Han expresado que esta zona abarcaría a los objetos con un redshift entre 0.04 y 0.3.

Hewitt y Burbidge han catalogado como QSO a aquellos objetos extragalácticos de aspecto casi estelar con o sin "fuzz" cuyos $z > 0.1$. Consideran sólo unos 30 QSO con $z < 0.1$.

La diversidad de opiniones y las fuertes tendencias de los autores por agrupar a estos objetos extragalácticos demuestran la necesidad de un estudio profundo de su comportamiento a través de todas las longitudes de onda y la búsqueda de correlaciones que delimiten en forma precisa las características de cada grupo.

La segunda etapa del trabajo observacional que ha de iniciarse en el IAR abarcara el total de galaxias radiofuentes identificadas en el Hemisferio Sur, con el propósito de ubicar en función de los redshifts una posible zona de confusión y llegar a conocer las características de los objetos extragalácticos que se ubiquen en ella.

Por otra parte, diversos autores como Kapahi (1981), Peacock y Wall (1981), Downes et al. (1981) han destacado la necesidad de un análisis del radioespectro de los QSO cerca de 1 GHz, dado que en esa zona se produce un cambio espectral debido a la autoabsorción sincrotrón.

En razón de efectuar el cálculo de índices y curvaturas espetrales, hemos empleado los resultados del catálogo "The Molonglo Reference Catalogue of Radio Sources" Large et al. (1981) en 408 MHz y los de relevamientos de Parkes para 2700 MHz y 5009 MHz.

Recientemente, V.K. Kapahi y V.K. Kulkarni (1986) han examinado la relación entre índice espectral para radiofuentes extragalácticas y su evolución cosmológica.

II. EQUIPO

Las observaciones han sido realizadas con la Antena 1 del IAR cuya superficie parabólica tiene 30m de diámetro. El receptor ha operado en sistema Dicke. Se empleó un ancho de banda de 40 MHz con una frecuencia central de 1410 MHz.

El haz de antena aproximadamente gaussiano, tiene un ancho a potencia mitad de 34' y el primer lóbulo lateral se presenta con una atenuación de 27 db (Cersósimo y Loisseau, 1982).

La temperatura del sistema es de 83K. Los datos son adquiridos por una computadora PDP 11/20 y la reducción "off line" de los mismos es realizada en una PDP 11/34, ambas propiedad del IAR. El límite de confusión es de 0.42 Jy, en consecuencia no detectamos objetos con densidad de flujo inferior a ese valor.

III. OBSERVACIONES

El trabajo observational sobre 700 QSO del Hemisferio Sur comenzó en el IAR en los primeros meses de 1984, actualmente se encuentra en su etapa final de ejecución. El área cubierta se extiende desde -9.5° hasta -90° en declinación y desde 0hs hasta 24hs en ascension recta (%).

Cada objeto es observado con barridos en a empleando una velocidad de antena de 0.5 grados por minuto. Aquellos quasars cuya declinación es superior a -75° son reobser vados con barridos en esa coordenada vertical.

En razón de minimizar los errores instrumentales se ha elegido como momento óptimo de observación al pasaje de la fuente por el meridiano local.

Las observaciones han sido exclusivamente nocturnas y en cada noche se efectúan dos barridos sobre cada fuente. Todos los objetos cuentan con múltiples observaciones realizadas en distintas épocas a través de cuatro años de trabajo que por razones obvias no fueron continuos.

Se empleó un tiempo de integración de $1/\cos\delta$ segundo aproximadamente. Cada perfil ocupa 48 puntos tomados de muestra sobre la fuente y 52 puntos "off source".

Los dos perfiles obtenidos en una misma fecha son sometidos a un promedio simple. Se considera concluida la observación de cada quasar cuando se ha cumplido un número de seis barridos (tres perfiles) en épocas distanciadas en seis meses por lo menos.

Cada sesión de observación comienza con un par de barridos sobre una radiofuentre calibradora que pertenece a la zona de objetos a observar.

IV. REDUCCION

Sobre cada uno de los perfiles obtenidos por promedio simple se efectúa el trazado de línea de base con el ajuste de un polinomio de primer orden. Los puntos muestrados "off source" permiten calcular el ruido en ausencia de señal.

Los 48 puntos tomados sobre la fuente son ajustados por medio de una gaussiana obteniéndose el valor de la temperatura de antena en el pico y la dispersión del ajuste. Se toma como temperatura de pico final al promedio simple de todos los valores obtenidos con gaussianas para un mismo QSO. Este valor convertido en unidades de flujo aparece en la Tabla III.

El error E que acompaña a cada uno de los valores de flujo en 1410 MHz ha sido calculado de la siguiente manera:

$$E = \sqrt{(SD)^2 + (\sigma_{LB})^2} \text{ K}$$

ϵ : error de observación en cada sesión; σ_{LB} : desviación standard de la línea de base; SD: dispersión del ajuste en gaussianas.

No incluimos error de apuntamiento pues su cálculo arrojó un valor inferior al 1%. Luego, el error final (E) será:

$$E = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n}} J_y$$

n : número de perfiles promediados después del ajuste de Gauss; e_i : error de cada sesión.

V. ESCALA DE FLUJO

Para conformar una escala de flujo hemos adoptado como calibrador primario a la radiofuente extragaláctica Hydra A (PKS 0915-11) cuyo espectro que aparece en la Tabla I fue medido por Beverly J. Wills (1975) en diversas frecuencias de radio dando los siguientes valores:

TABLA I

NOMBRE	460 MHz	635 MHz	960 MHz	1410 MHz	2650 MHz	2700 MHz	3000 MHz	5009 MHz
0915-11	110.04 \pm .53	93.45 \pm .66	63.60 \pm .32	43.16 \pm .31	24.31 \pm .06	23.57 \pm .02	13.10 \pm .08	13.22 \pm .07

Empleando los datos hemos fijado para Hydra A un valor de flujo en el pico de 43.47 f.u. obtenido como promedio pesado de los flujos medidos en 1410 MHz. Las observaciones para el calibrador principal fueron realizadas de la misma forma que la descripta para los quasares.

El cálculo de la temperatura de antena en el pico de Hydra A para las observaciones del IAR se ha hecho empleando la expresión de Kesteven et al. (1976) para temperatura promedio pesada (T_w):

$$\bar{T}_w = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{t_{gi}}{e_i^2}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{e_i^2}} \text{ K}$$

t_{gi} : es la temperatura de pico medida para cada perfil luego del ajuste de una gaussiana y e_i es el error de cada perfil.

Hemos obtenido un valor de $T_w = 5.226 \text{ K} \pm 0.059$. Luego la relación entre densidad de flujo en el pico y temperatura de antena será de $8.318 \pm 0.02 \text{ K/f.u.}$

En la Tabla II aparece la lista de radiofuentes calibradoras secundarias con polarización inferior a un 3% (Z. M. Quiniento, 1984) dispersas en todo el cielo austral que fueron empleadas para ajustar los valores de observación.

T A B L A 2

SOURCE	RIGHT ASCENSION (1950.0)	DECLINATION (1950.0)	FLUX DENSITY 1410 MHz	ERROR f.u.
	hh mm ss.ss	dd	f.u.	
0008-421	00 08 21.32	-12 09 19.70	4.30	0.16
0022-423	00 22 15.42	-42 18 40.70	2.66	0.16
0039-445	00 39 47.28	-44 30 42.00	3.87	0.25
0114-211	01 14 23.95	-21 07 53.00	4.10	0.21
0117-155	01 17 39.70	-15 35 59.60	4.89	0.19
0201-440	02 01 38.85	-44 04 13.00	2.76	0.16
0240-217	02 40 19.33	-21 45 09.80	1.15	0.16
0405-123	04 04 29.46	-12 19 32.50	2.98	0.18
0408-658	04 08 59.40	-65 53 01.00	15.28	0.31
0453-206	04 53 14.16	-20 39 00.90	4.49	0.20
0602-319	06 02 22.15	-31 55 40.00	2.97	0.18
0604-203	06 04 25.00	-20 21 39.00	3.17	0.17
0704-231	07 04 27.31	-23 06 58.60	3.48	0.17
0850-206	08 50 44.90	-20 36 03.00	2.14	0.22
0915-11	09 15 41.30	-11 53 03.00	43.47	
1015-314	10 15 53.39	-31 29 11.33	3.17	0.16
1035-242	10 35 29.94	-24 17 44.60	.88	0.18
1143-245	11 43 36.37	-24 30 52.90	1.92	0.17
1215-457	12 15 28.83	-45 43 29.00	4.48	0.21
1245-197	12 45 43.22	-19 42 57.81	3.40	0.26
1313-333	13 13 20.05	-33 23 9.65	.57	0.25
1526-423	15 26 52.30	-42 21 33.00	4.40	0.25
1602-288	16 02 06.80	-28 51 04.00	2.77	0.17
1827-360	18 27 36.84	-36 04 37.90	6.91	0.24
1938-155	19 38 24.48	-15 31 34.20	6.91	0.31
1954-552	19 54 19.70	-55 17 40.00	6.31	0.18
2053-201	20 53 12.00	-20 07 50.00	2.81	0.30
2152-699	21 52 01.60	-69 55 46.00	29.48	0.38
2211-172	22 11 42.60	-17 16 39.00	9.16	0.23
2336-612	23 36 24.30	-61 11 40.00	23.50	0.25

VI. RESULTADOS

La Tabla III contiene los datos observacionales para 243 objetos extragalácticos identificados como QSO que fueron seleccionados del catálogo de Veron-Veron. La zona observada abarca desde 00hs hasta 05hs 58m (inclusive) para la ascension recta y desde -9.5° hasta -90° en declinación.

卷之三

SOURCE	R. A.	DEC.	RMS	1410	E	ALPHA	2700	ALPHA	5009	ALPHA	C	EL	ES	H _V	H _I
--------	-------	------	-----	------	---	-------	------	-------	------	-------	---	----	----	----------------	----------------

1950.0 1950.0 MHz MHz 74/21 MHz 21/11 MHz 21/6

0002-478	0 2 3.1	-47 53 4	.50	.13	.63	0.34	.53	-0.22	19.0
0003-239	0 3 27.0	-23 56 4	UND	.58	.53	-0.13	CIII	1.410	16.3 -29.0
							CIII		
							CIV		
0008-300	0 8 13.6	-30 1 46	.45	.13	.38	-0.26	.27	-0.55	16.6
0008-264	0 8 29.1	-26 29 16	.45	.17	.67	0.61	.81	0.31	1.093 19.0 -25.6
0010-840	0 10 3.4	-84 1 46	.73	.06	.42	.11	-0.45	.09	-2.37
0010-408	0 10 9.6	-40 50 16	.50	.13	.31	-0.74	.23	-0.48	CIII 1.30 18.0 -27.6
							CIV		
0012-184	0 12 29.9	-18 29 28	.853	.16	.48	-0.88	.42	-0.22	20.0
0013-147	0 13 46.5	-14 46 45	2.98	.10	.82	.22	-1.04	.42	-1.03
0017-307	0 17 11.8	-30 47 56	.45	.23	.34	-0.45	.33	-0.05	17.0
0017-490	0 17 55.3	-49 3 46	2.39	.05	.97	.13	-0.73	.53	-0.93
0020-521	0 20 6.1	-52 9 58	.39	.10	.26	-0.62	.20	-0.42	19.0
0022-297	0 22 1.0	-29 45 30	7.83	.34	2.79	.16	-0.83	1.63	-0.83 1.00 -0.79 -0.04
									20.0
0024-495	0 24 15.2	-49 35 30	2.80	.09	1.19	.13	-1.69	.66	-0.91
0027-426	0 27 52.1	-42 41 25	.50	.13	.42	-0.27	.43	0.04	CIII 1.64 19.0 -26.9
							CIV		
0028-549	0 28 11.2	-54 54 12	2.37	.08	.71	.12	-0.94	.36	-1.05 .19 -1.03 0.05
0029-414	0 29 1.3	-41 24 39	.54	.14	.23	-1.31	.21	-0.13	CIII .896 17.8 -26.2

	H I	2.845	17.9	-29.5
He II				
CIV				
NV				
O I				
O VI				
Si IV				
0056-172	0 56 36.6 -17 16 51	6.21 .19	1.72 .14 -1.04	.80 -1.18 .11 -1.09 0.04
0056-572	0 56 38.6 -57 15 22	.76 .16	.77 .02 1.07	0.53
0057-524	0 57 12.4 -52 9 50	1.52 .04	.55 .13 -0.82	.29 -.0.99 .21 -0.52 -0.30
0057-819	0 57 20.4 -81 57 2	1.53 .08	.58 .20 -0.78	.20 -1.64
0059-628	0 59 15.3 -62 49 30	.42* .14	.28 -0.62	.25 -0.18
0100-270	1 0 31.9 -27 2 52	UND	.26	.24 -0.13
				He II 1.597 17.5 -28.3
C III				
CIV				
0101-76	1 0 55.3 -76 2 56	.65 .13	.43 -0.64	.55 0.40
0102-335	1 2 17.4 -33 30 50	1.43 .08	.52 .16 -0.82	.24 -1.19
				He II
0102-245	1 2 32.9 -24 32 34	UND	.24	.22 -0.14
0104-275	1 4 2.1 -27 34 14	UND	.29	H I 2.492 19.0 -27.7
				C IV
0104-408	1 4 27.6 -10 50 22	1.04 .19	.57 -0.93	.85 0.65
0106-213	1 6 37.6 -23 23 28	1.13 .05	UND	.25 .15 -0.83
0107-610	1 7 16.7 -61 5 57	.44 .18	.28 -0.70	.37 0.45
0110-842	1 9 41.9 -84 17 39	.70*	.12 -2.71	
0110-668	1 10 32.7 -66 30 38	.39 .12	.34 -0.85	
0111-537	1 11 17.4 -53 45 44	2.00 .07	.89 .14 -0.66	.43 -1.10 .24 -0.81 0.13
0111-256	1 11 49.1 -23 39 51	.98 .04	.50 .14 -0.54	.26 -1.03 .23 -0.20 -0.34

0113-283	1 13 43.2	1.4	-28 20 45	1.67	.07	.72	.14	-0.47	.27	-1.78	-1.43	0.49	-1.43	CIII	1.220	17.3	-27.7
0113-201	1 13 4.6	-20	7 22			UND								CIV			
														NeII			
														ArIV			
0113-118	1 13 43.2	-11	52 6	2.52	.28	1.61	.15	-0.36	1.78	0.15	1.88	0.09	-0.15	NeIII	0.670	18.5	-25.6
0115-342	1 15 25.6	-34	12 53	.82	.13	0.74*	.22	-0.08	.27	-1.55				CIV	1.78	19.0	-27.1
														CIV			
0115-329	1 16 01.9	-32	55 58	1.48	.08	.71	.13	-0.59	.52	-1.23	.18	-0.93	0.34			18.5	
0116-219	1 16 32.4	-21	57 14			.66	.16		.57	-0.23	.51	-0.18		CIV	1.165	19.0	-25.9
														NeIII			
0117-155	1 17 59.5	-15	36 2	13.52	.41	4.61	.20	-0.87	2.72	-0.81	1.56	-0.90	0.03			20.0	
0118-272	1 18 9.9	-27	17 3	1.40	.06	1.28	.16	-0.07	.96	-0.44	1.18	0.33	-0.40			16.5	
0119-634	1 19 52.5	-63	24 43	5.20	.23	1.61	.13	-0.95	.73	-1.22	.38	-1.06	0.11	0.837	17.3	-26.6	
														CIII			
														NeIII			
														NeII			
														NeVII			
0122-260	1 22 56.7	-26	4 40			UND											
0123-226	1 23 51.2	-22	38 7	1.54	.67	.66	.13	-0.45	.48	-0.92	.40	-0.30	-0.15	H I	0.720	18.5	-25.1
														OIII			
														NeII			
														ArIV			
0124-167	1 24 30.0	-16	45 40	1.06	.07	UND											21.0
0125-414	1 25 1.3	-41	28 16	1.96	.62	1.39	.45	-0.85	.63	-1.21	.33	-1.03	0.26	H II	1.099	17.3	-27.4

0123-143	1 25 5.0	-14 18 42	7.43	.30	2.50	.18	-0.88	1.48	-0.81	.82	-0.96	0.08	20.0
0127-325	1 27 16.2	-32 34 59	.90	.05	UNR			.23		.14	-0.80		18.5
0127-813	1 27 18.4	-81 23 52	2.38	.12	1.15	.18	-0.59	.45	-1.44	.30	-0.66	0.07	17.0
0130-171	1 30 17.0	-17 10 24	1.27	.05	.83	.16	-0.34	.99	0.27	.97	-0.03	-0.31	CIII 1.020 18.4 -26.0
													H _β II
0131-522	1 31 6.0	-52 15 27	.88	.05	1.12	.13	0.19	1.09	-0.04	1.18	0.13	0.06	19.0
0132-097	1 32 7.0	-9 46 22			UNR			1.19		.85	-0.54		20.0
0133-203	1 33 14.1	-20 23 59	.84	.03	.53	.19	-0.37	.68	0.38	.63	-0.12	-0.25	CIII 1.141 18.4 -26.4
													CIV
0135-247	1 35 14.6	-24 46 5	2.20	.08	1.42	.18	-0.35	1.37	-0.66	1.65	0.30	-0.65	CIII 0.831 17.5 -26.5
													H _β II
0136-231	1 36 35.4	-23 10 0	1.30	.06	.47	.17	-0.82	.33	-0.54	.28	-0.27	-0.55	H I 1.893 18.0 -2E-2
													CIII
0139-174	1 39 58.5	-17 29 43			UNR			.22					15.0
0142-278	1 42 45.4	-27 48 43	1.01	.07	1.06	.13	0.04	.82	-0.40	.90	0.15	-0.11	CIII 1.157 19.0 -25.9
													CIV
													H _β II
268													

0146-300 1 46 35.9 -30 2 5

H_I 2.261 16.3 -26.3

CIII

CIV

NV

OI

SiIII

0147-379 1 47 9.5 -37 59 23

3.54 .34 1.32 .15 -0.80

.61 -1.19 .32 -1.04

0.24 18.0

UND

NeII

0150-334 1 50 57.2 -33 25 2

.98 .16 .92 -0.10

.86 -.0.11

HI 0.610 18.6 -24.6

CII

OII

NeV

MgII

0149-394 1 49 35.1 -39 24 56

2.42 .12 .77 .14 -0.92

.54 -.0.55 .33 -.0.80

-.0.12 19.0

CII

0152-513 1 52 25.3 -51 22 35

.45 .12 .29 -.0.68

.38 0.44

0.44 18.9 -23.4

CII

0152-237 1 52 26.2 -23 44 36

.40 .15 .26 -.0.66

.17 -.0.69

18.0

0153-663 1 53 9.2 -66 18 59

1.66 .09 .67 .14 -0.73

.37 -.0.91 .40 0.13

-0.86 18.3

CII

0154-407 1 54 56.0 -40 43 40

.93 .07 .77 .16 -0.15

.23 -.1.86

HI 1.97 19.0 -27.4

CIV

NV

OIIV

0155-109 1 35 14.5 -10 38 0

3.36 .17 2.38 .18 -0.65

1.24 -1.00 .74 -0.84

0.19 HI 0.616 17.1 -26.1

CII

OIII

MgII

0153-473 1 53 42.2 -49 29 54

UND

CIII 1.298 18.1 -26.8

CIV CIII

MgII

0157-477	1 57 6.0	-47 45 36	1.35	.05	.61	.16	-0.64	.22	-1.57	.14	-0.73	0.09	1.04	19.5	-23.6
0157-311	1 57 58.4	-31 7 54	10.31	.43	3.50	.15	-0.87	2.37	-0.60	1.44	-0.81	-0.06		19.0	
0158-519	1 58 7.2	-51 58 2	UND										2.39	18.6	-28.0
0159-117	1 59 30.4	-11 47 0	5.70	.18	2.76	.23	-0.58	2.00	-0.50	1.35	-0.64	0.06	HI	0.670	16.4
													CIII		-27.1

270

0159-200 1 59 52.3 -20 2 45

.45 .20

OIII HI

MgII

0200-127	2 0 38.9	-12 47 42	1.34	.08	.60	.21	-0.65	.21	-1.62	.17	-0.34	-0.31		17.5	
0202-765	2 2 1.6	-76 34 29	8.46	.08	3.12	.23	-0.80	1.37	-1.27	.81	-0.85	0.05	HI	0.389	16.9
													OIII		-25.1

OIII HI

MgII

0202-172	2 2 34.4	-17 15 37	1.13	.05	1.33	.16	.0.13	1.40	0.08	1.38	-0.02	0.15	1.740	18.0	-26.6	
0202-520	2 3 0.9	-52 1 17	UND											1.42	18.0	-27.5
0208-312	2 8 56.9	-31 15 8	5.46	.14	3.89	.18	-0.28	3.56	-0.14	3.21	-0.17	-0.11	CIII	1.003	16.9	
													MgII		-27.5	

OIII HI

MgII

OIII HI

-0212-526 2 12 1.1 -52 42 7

UND

.30 .18 -0.83

19.5

18.0

0209-204	2 9 42.6	-20 28 14	UND4										HI	1.823	18.8	-27.3
----------	----------	-----------	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	-------	------	-------

Bol. Asoc. Arg. de Astr.

0215-167	2 15 33.0	-16 44 59	2.20	.06	.87	.16	-0.75	.48	-0.92	HI	0.516	19.5	-23.3	
										HeI				
										OII				
										OIII				
										NeIII				
										NeIV				
										HeII				
0217-189	2 17 0.4	-18 56 18			.49	.16		.40	-0.31	.46	0.23		19.5	
0218-220	2 18 16.8	-22 4 55			UND			.22		.21	-0.08		18.5	
0219-637	2 19 37.8	-63 44 1			UND			.51		.46	-0.17		18.5	
0219-474	2 19 37.2	-47 26 39	1.33	.05	0.46*	.25	-0.86	.33	-0.51	.31	-0.10	-0.76	18.0	
0219-164	2 19 38.3	-16 28 55	1.00	.07	.48	.14	-0.59	.33	-0.58	.38	0.23	-0.82	0.698 19.0 -24.6	
0221-171	2 21 22.6	-17 10 13			UND			.22		.23	0.07		19.5	
0222-234	2 22 46.0	-23 26 12	5.44	.14	2.08	.16	-0.78	1.27	-0.76	.78	-0.79	0.01	18.0	
0226-559	2 26 47.1	-55 59 23			UND*			.43		.45	0.07		19.0	
0227-369	2 27 24.9	-36 57 15			UND			.25					19.0	
0228-399	2 28 56.8	-39 57 17	3.09	.08	1.28	.17	-0.71	.56	-1.27	.32	-0.91	0.20	18.0	
0230-335	2 30 17.1	-33 56 35			UND			.15					18.5	
0230-790	2 30 27.7	-79 0 49			.87	.13		.57	-0.65	.77	0.49			
0234-301	2 34 22.0	-30 6 52			UND			.42		.53	0.38	HI	2.102 18.0 -28.6	
										CII				
										CIIV				
										HV				
										OI				
										CIIV				
										S III V				
0233-618	2 33 37.8	-61 19 14			.82	.06	.64	.16	-0.18	.53	-0.28	.59	0.11 -0.29	16.5

0237-233	2 37 53.0	-23 22 0	3.67	.11	6.48*	.15	0.48	4.90	-0.48	3.16	-0.71	1.19	H I	2.224	16.6	-29.9
													H II			
													C III			
													C IV			
													N V			
													O I			
													O II			
													S III			
													S IIII			
													H III			
													C IIII			
													C IV			
													N VI			
													O VI			
													S IIII			
													H IIII			
0244-452	2 44 4.5	-45 12 13	2.82	.09	1.51	.13	-0.50	.91	-0.78	.64	-0.57	0.07		18.0		
0244-470	2 44 13.5	-47 3 50	1.84	.06	.78	.13	-0.69	.73	-0.10	.59	-0.34	-0.35		16.5		
0244-128	2 44 34.7	-12 49 2	UND							.32	0.66		H I	2.231	17.1	-29.4
													H II			
													C III			
													C IV			
													N V			
													O VI			
													S III			
0245-167	2 45 47.3	-16 44 15	1.11	.05	.45	.17	-0.73	.34	-0.43	.32	-0.10	-0.63		20.0		
0246-150	2 46 31.7	-15 0 1?	1.68	.09	.64	.14	-0.78	.28	-1.27	.19	-0.67	-0.15		18.5		
0248-266	2 48 24.5	-26 40 17	UND							.21	.28	0.47		19.0		
0248-412	2 48 50.5	-41 15 49	.50	.15						.23	-1.20			16.0		
0250-602	2 50 11.4	-60 12 23	1.62	.14						.28	-2.76	.32		19.0		
0251-673	2 51 11.3	-67 30 15	4.85	.15	1.58	.12	-0.90	.36	-1.60	.31	-0.96	0.06	C III	1.002	17.5	-26.9
													N III			
													H IIII			

0232-349	2 52 0.3	-54 54 2	1.04 .06	1.21 -.16	0.13	-76	-0.72	-80	-0.08	-0.07	α_{eff}	0.337	1.010	-24.0	-24.0
0253-218	2 53 55.9	-21 49 31	.94 .07	0.54 .14	-0.38	.30	-1.04	.25	-0.30	-0.08	CIII	1.470	18.0	-27.6	
0254-671	2 54 28.8	-67 9 6	2.80 .09	1.00 .13	-0.83	.53	-0.98	.26	-1.15	0.32	H I	2.23	18.5	-23.1	
0254-334	2 54 39.6	-33 27 20	UND			.57		.42	0.21		HeII				
0257-510	2 57 3.2	-51 4 0	1.04 .04	.58	.13	-0.47	.15				CIII				
0258-544	2 58 24.8	-54 25 52	1.68 .09	.49	.15	-0.99	.35	-0.52	.53	-0.10	-0.59				13.0
0258-164	2 58 49.2	-16 24 6	UND					.25		.31	6.35				17.0
0300-500	3 0 53.1	-50 2 13	1.77 .07	.67	.13	-0.76	.29	-1.29	.16	-0.96	0.18				13.5
0301-243	3 1 14.2	-24 18 54	1.35 .08	.83	.13	-0.39	.52	-0.72	.39	-0.47	0.08				16.5
0302-622	3 2 48.5	-62 23 6	.86 .07	1.37	.14	0.38	1.11	-0.52	1.47	0.45	-0.97				12.5
0308-159	3 6 19.6	-13 56 43	1.16 .06	.59	.16	-0.73	.25	-1.32	.14	-0.94	0.21				16.5
0308-611	3 8 51.3	-61 9 59	1.12 .05	1.17	.24	0.04	.85	-0.49	1.32	0.71	-0.67				16.5
0312-353	3 12 03.6	-35 19 19	1.03 .07	.47	.17	-0.63	.19	-1.39							13.0
0312-770	3 12 55.7	-77 3 1	1.11 .07	.62	.12	-0.47	.56	-0.35	.56	0.18	-0.63	H I	0.223	16.1	-24.6
0313-107	3 13 32.3	-10 42 43	.89 .05	.87	.18	-0.04	.23	-2.65			OII				16.5

0313-070	3 13 40.6	-67 39 29	.43	.11									19.0
0313-282	3 13 26.9	-28 14 14	1.00	.04	.72	.14	-0.24	.40	-0.90	.41	0.04	-0.30	20.0
0316-203	3 16 10.2	-20 23 12	0.48*	.13									-27.9
0325-222	3 25 47.5	-22 12 26	.70	.15	.40	-0.86	.41	0.04			2.22	19.0	-27.6
0326-469	3 28 42.9	-46 58 12	UND		.16	.18	0.00				18.0		
0329-255	3 29 0.5	-25 34 53	.49	.16	.41	-0.27	.38	-0.12	HI	2.685	17.5	-29.6	
0331-654	3 31 9.2	-65 28 7	1.18	.20	.73	-0.74	.46	-0.75			18.0		
0332-403	3 32 25.3	-40 18 24	.95	.05	.87	.13	-0.07	1.96	1.25	2.60	0.46	-0.53	18.5
0334-131	3 34 13.6	-13 11 56	.55	.13	.33	-0.79	.42	0.39			19.0		
0334-546	3 34 35.9	-34 40 17	UND		.56	.65	0.19				20.0		
0335-364	3 35 0.0	-36 25 55	UND		.46	.46	0.00				1.537	18.0	-27.7
0337-439	3 37 18.6	-43 59 6	1.15	.07	.47	.11	-0.72	.21	-1.24			18.5	
0338-404	3 38 1.1	-40 27 19	3.61	.14	.49	.16	-1.61	.30	-0.76			18.0	
0338-214	3 38 23.0	-21 29 9	1.26	.05	1.19	.13	-0.05	.82	-0.57	.94	0.22	-0.27	0.048
0339-189	3 39 44.2	-18 55 50	UND										21.0
0341-256	3 41 12.0	-25 39 50	.89	.03	0.42*	.14	-0.61	.40	-0.08	.38	-0.08	-0.53	19.0
0343-510	3 43 43.7	-51 1.4			.44	.10		.13	-1.88				18.0
0344-531	3 44 33.1	-53 9 58	2.42	.08	.87	.21	-0.82	.36	-1.36	.23	-0.72	-0.10	18.5
0346-163	3 46 22.0	-16 19 20			.64	.14		.34	-0.26	.55	0.03		18.0
0346-227	3 46 33.0	-27 59 00	1.11	.07	1.00	.19	-0.08	1.10	0.15	.94	-0.22	0.14	0.355
0347-241	3 47 6.7	-24 19 16	UND		.31	.24	-0.41	HI	1.685	17.5	-20.7		

0348-120	3 48 49.7	-12 2 11	.60	.15	.50	-0.28	.34	0.12		1.520	19.0	-26.7
0349-146	3 49 9.5	-14 38 7	9.53	.39	2.81	.18	-0.99	1.43	-1.04	.81	-0.92	-0.07
										NeV	0.614	16.2
										H _{II}		
0350-518	3 50 6.2	-51 31 48	1.43	.05	.62	.13	-0.67	.36	-0.84	.41	0.21	-0.88
0352-164	3 52 7.9	-16 23 8	UND		UND			.40		.40	0.00	
										CIII	1.187	18.0
											20.0	-26.9
										H _{II}		
0352-255	3 52 59.9	-25 31 9	UND		UND			.18				19.5
0355-483	3 55 52.6	-48 20 50	UND		UND			.61		.57	-0.11	
										CIII	1.016	16.4
										H _{II}		-28.1
										ArIV		
0358-442	3 58 49.7	-44 15 0	UND		UND			.15				18.0
0402-362	4 2 2.2	-36 13 16	1.19	.08	.91	.19	-0.22	1.04	0.21	1.39	0.47	-0.69
										CIII	1.417	17.2
										CIV		-28.3
0403-1324	4 3 14.0	-13 16 18	6.70	.17	4.22	.17	-0.37	3.15	-0.45	3.24	0.05	-0.12
										NeV	0.571	17.1
										H _{II}		-25.9
0403-1328	4 3 35.7	-13 15 6	.79	.05	UND*							
0403-179	4 3 57.4	-17 58 0						.38		.32	-0.28	
0405-385	1 11.4	-38 34 14	.77	.06	.19	.13	-0.36	1.02	1.13	1.06	0.06	-0.12
										HI	2.04	18.0
										CIV		
										NU		
										OIV		
										SIV		
0405-123	4 5 27.4	-12 19 34	6.17	.33	3.02	.21	-0.80	2.33	-0.39	1.99	-0.27	-0.33
										HI	0.574	14.6
										H _{II}		-26.4

0406-127 4 4 43.8 -12 46 43

UND

.59 .61 .005

CIII 1.563 19.0 -26.6

CIV

OIV

SiIV

H α

0406-180	4	6	52.1	-18	5	1	5.60	.12	2.17	.18	-0.76	1.30	-0.79	.83	-0.69	-0.07	19.0
0407-199	4	7	28.1	-19	55	50	UND										HI 1.986 18.3 -27.9

CIV

OIV

SiIV

0408-45	4	7	58.1	-65	52	49	51.14	1.72	15.45	.33	-0.97	6.50	-1.33	3.28	-1.11	0.14	18.0
0410-519	4	10	18.9	-51	59	3	UND										18.0
0411-789	4	11	0.0	-78	54	0	UND										0.019 16.0 -19.2
0413-296	4	13	8.6	-29	36	33	3.71	.13	1.03	.15	-1.03	.56	-0.94	.30	-1.01	-0.02	19.0
0413-21	4	13	53.6	-21	3	51	7.30	.18	2.93	.18	-0.74	1.79	-0.76	1.36	-0.44	-0.30	CII 0.807 18.5 -25.3

CIV

OIV

SiIV

0414-189	4	14	23.5	-18	58	33	1.00	.03	.61	.19	-0.40	1.18	1.02	1.31	0.17	-0.57	HeII 1.536 18.5 -27.2
0415-200	4	15	6.1	-20	2	10	UND										CIII

CIV

NeV

MgII

HeV

H δ V

HI	0.604	19.5	-23.7
CII			
OIII			
NeV			
MgII			
HeV			

0416-144	4 16 54.8	-14 27 27	UND	-19		20.0
0418-151	4 18 0.8	-13 8 32	UND	-16		20.5
0420-139	4 20 9.4	-13 34 17	UND	-25		19.0
0422-389	4 22 49.2	-38 55 35	1.21	.08	.61	-0.55
0422-380	4 22 35.6	-38 3 2	0.50*	.15	.49	-0.03
					.81	0.81
						0.782
						18.1
						-25.7
					NeV	
						HeII
						CIII
						CIV
						NV
						OI
						OIII
						OIV
						S III
0424-131	4 24 48.0	-13 9 36	1.39	.05	1.05	-0.23
					.60	-0.86
					.28	-1.23
					1.00	HI
						2.165
						17.5
						-29.2
						HeII
						CIII
						CIV
						NV
						OI
						OIII
						OIV
						S III
0426-380	4 26 54.5	-38 2 55	.88	.10	.99	-16
0427-435	4 27 48.9	-43 34 59	.84	.05	.50	-13
0431-512	4 31 4.4	-51 15 41	1.17	.04	.96	-0.42
					.18	-0.16
					.68	-0.53
					.57	-0.29
						0.13
						HI
						0.557
						18.0
						-24.9
						OIII
						Nev
						HeII
						CIV
						NV
						OIV
						OVI
						S III
						S IIII
						S IIII

0435-300 4 35 39.0 -30 0 3 2.76 .13 .82 .20 -0.98 .78 -0.08 .59 -0.15 -0.53 CIII 1.328 17.5 -27.6

CIV

MnII

0435-283 4 35 48.2 -28 19 39 .85 .05 .82 .16 -0.03 .38 -.1.18 .29 -.0.41 0.41 20.5
0436-129 4 36 15.5 -12 56 50 .66 .18 .40 -.0.77 .43 .0.12 CIII 1.277 19.0 -26.2

CIV

0437-244 4 37 4.3 -24 27 51 1.28 .06 .46 .13 -.0.83 .22 -.1.14 .15 -.0.62 -.0.21 18.0
0437-65 4 37 50.7 -65 4 57 1.50 .14 .70 -.1.17 .30 -.1.37 18.5
0438-436 4 38 43.1 -43 38 52 8.12 .25 5.09 .19 -.0.38 6.50 .0.38 7.00 0.12 -.0.50 HI 2.852 18.8 -28.6

CIV

OIV

0439-433 4 39 41.6 -43 19 9 UND .32 .30 -.0.16 HI 0.593 16.4 -26.7

MnII

0440-285 4 40 38.0 -28 31 6 UND .34 .45 .0.45 CIII 19.0 -24.3
0440-520 4 40 45.7 -52 0 27 UND .32 .0.05 17.5
0443-59 4 43 27.6 -57 30 22 3.78 .12 1.24 .20 -.0.90 .71 -.0.86 .31 -.1.34 0.44 18.5
0443-387 4 43 29.9 -38 44 4 2.11 .11 .92 .13 -.0.67 .32 -.1.62 17.5
0446-212 4 46 8.4 -21 14 53 .69 .18 .29 -.1.33 .28 -.0.06 15.5
0446-208 4 46 49.2 -26 49 56 .76 .06 1.11 .18 0.31 HI 1.896 17.0 -25.3

CIII

CIV

MIV

HIV

OIV

SIV

0446-173	4 46 50.8	-17 34 27	1.20	.08	.87	.24	-0.26	.24	-1.76	-0.38	0.12		18.0		
0447-100	4 47 12.2	-10 2 12	2.71	.07	.71	.19	-1.08	.35	-1.09	.18	-1.08	0.00	19.5		
0449-392	4 47 59.6	-39 16 13	.47	.	.14	.	.89	.98	.89	0.00	CIII	1.288	16.5	-26.7	
											CIV				
											NII				
											MgII				
0450-169	4 50 27.8	-46 58 15			UNA			.69		.58	-0.28		19.6		
0450-221	4 50 36.9	-22 6 14	3.23	.09	1.09	.16	-0.88	.42	-1.47	.26	-0.78	-0.10	NIII	0.898 18.5 -25.5	
											MgII				
0451-282	4 51 15.0	-28 12 36	2.14	.11	3.28	.26	0.34	2.38	-0.49	2.50	0.08	.626	H I	2.560 18.5 -28.5	
											CII				
											CIV				
											NU				
											O I				
											O IV				
											O VI				
											S III				
											S III				
0452-515	4 52 25.8	-51 25 10	1.55	.05	1.26*	.15	-5.17	.75	-4.65	.25	-0.81	.64	15.6		
0454-220	4 54 2.2	-22 3 56	4.73	.15	1.97	.18	-0.74	1.35	-0.57	.99	-5.67	-0.67	MgII	0.534 16.1 -26.7	
											HgIV				
0454-462	4 54 24.1	-46 20 39	4.25	.13	2.19	.22	-0.53	2.36	0.12	2.88	0.32	-0.85	C II	0.858 17.4 -26.5	
											N V				
											MgII				
0455-234	4 55 34.2	-23 29 28						1.66	.18	1.76	0.09	2.00	O II	1.069 18.5 -25.9	
0455-404	4 55 49.0	-40 29 54	2.25	.08	1.45	.24	-0.35	.56	-1.46	.34	-0.71	0.36	17.5		
0502-696	5 2 20.4	-69 36 06	2.76	.07	.92*	.23	-0.89	.29	-1.62					19.6	
0503-608	5 3 24.3	-60 52 54			UND			.56		.74	0.39				19.5

0306-612	3	6	9.8	-61	13.40	5.03	.16	2.74	.18	-0.49	1.89	-0.57	2.03	0.13	-0.62	CIII	1.093	16.9	-27.8
																NeV			
																H _{II}			
0508-187	5	8	21.7	-18	42.30	4.94	.13	.68	.17	-1.60									18.5
0508-220	5	8	53.5	-22	5	0	5.10	.14	1.70	.23	-0.89								18.5
0509-573	5	9	26.9	-57	23.17	5.12	.82	1.64	.12	-0.92	.97	-0.81	.62	-0.72	-0.20				18.5
0511-220	5	11	41.7	-22	2.34		1.09	.18			1.21	0.16	1.27	0.08					19.5
0514-161	5	14	1.1	-16	6.22	2.12	.11	1.74	.16	-0.43	.80	-0.67	.76	-0.08	-0.35	CIII	1.278	17.0	-28.2
																CIV			
																NeV			
																H _{II}			
																H _{III}			
																H _{IV}			
0514-459	5	14	19.7	-45	59.54	1.80	.06	52.97*	.79	2.73	1.29	-5.72	.79	-0.79	3.52				17.5
0521-365	5	21	13.7	-36	30.12	36.08	1.56	16.48	.29	-0.63	12.50	-0.13	9.23	-0.49	-0.14	0.061	14.6		-25.2
0522-611	5	22	0.5	-61	10.41	.78	.05	1.12	.17	0.29	.71	-0.70	.67	-0.09	0.38	CIII	1.400	18.1	-27.4
																CIV			
																SIV			
0524-433	5	24	23.0	-43	20.43	.81	.06	UND											12.0
0524-485	5	24	56.8	-48	33.5				.71	.15									20.0
0528-250	5	28	4.6	-25	5.20				1.32	.16									
																CIV			
																SIV			
0534-611	5	34	2.0	-61	7.53				1.09	.14									19.5
0534-201	5	34	12.9	-20	7.19				UND							CIII	0.995	19.4	-21.9
																H _{II}			
																SIII			
																CIV			
																HeV			
537-158	5	37	17.1	-15	52.4	.78	.06	.50	.13	-0.36	.63	0.36	.61	-0.05	-0.31	L ₄₂	0.947	18.0	-26.2

HeII

0537-284 S 37 54.7 -28 41 41 .75 .05 1.08 .13 0.29 .74 -0.38 .99 0.47 -0.18 LVB 3.119 20.0 -27.3

HI

CIV

NV

OIV

OVI

SIV

0539-530 S 39 20.3 -53 5 12 2.13 .08 1.20 .14 -0.46 -.64 -0.97 .49 -0.13 -0.03 19.5
0542-255 S 42 36.8 -25 33 33 .79 .04 UND
0548-322 S 48 50.3 -32 16 56 1.25 .13 .62 .16 -0.57 .32 -1.02 .069 15.5 -22.6
0549-575 S 49 22.3 -57 33 11 UND .35 .41 0.26 19.5
0549-213 S 49 50.6 -21 20 30 1.70 .05 .64 .17 -0.79 HI 2.245 20.5 -26.1
HeII

CII

CIII

CIV

NII

NIU

OIV

0553-203 S 53 10.0 -20 30 17 UND HeII 1.544 19.4 ... -25.6
CIII

CIV

OIV

SIV

0555-577 S 55 11.8 -57 43 34 1.95 .09 .52 .15 -1.07 .32 -0.75 .17 -1.02 -6.05 18.6
0557-16 S 57 27.1 -16 32 18 2.16 .11 1.08 .19 -0.56 CIV 1.240 18.3 -26.8
HeIII

"A Catalogue of Quasars and Active Nuclei" (3rd. edition) de Veron-Veron (1987).

Columna 16: magnitud visual M_V obtenida y actualizada con datos de las publicaciones mencionadas anteriormente.

Columna 17: datos sobre magnitud absoluta M_{abs} extraídos de Veron-Veron (1984, 1985).

VII. PROCEDIMIENTO

En la Tabla III hemos empleado datos observacionales en otras frecuencias que fueron obtenidos por los observatorios de Molonglo (408 MHz) y Parkes (2700 MHz y 5009 MHz). Para que tenga validez el estudio comparativo de estos datos hemos referido las densidades de flujo al espectro de Hydra A dado por Wills (1975) y obtuvimos:

$$S(\text{Mol. } 408)/S(\text{Wills } 408) = 1.06$$

$$S(\text{Par. } 2700)/S(\text{Wills } 2700) = 0.99$$

$$S(\text{Par. } 5009)/S(\text{Wills } 5009) = 0.97$$

Todos los factores han resultado muy próximos a la unidad, por lo tanto admitimos la validez de la comparación.

Los índices espetrales que aparecen en la Tabla III han sido obtenidos mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$\alpha \frac{1}{2} \frac{\log (Sv_1 / Sv_2)}{\log (v_1 / v_2)}$$

S : densidad de flujo a diferentes frecuencias ($S \propto v^\alpha$);

v_1, v_2 : rango de frecuencias empleado.

La columna 13 de la Tabla III contiene las curvaturas espectrales para los quasares detectados en las cuatro frecuencias. La expresión de C es la siguiente:

$$C = \alpha_{21}^{74} - \alpha_6^{11}$$

En columnas 9 y 11 se listan las densidades de flujo obtenidas en 2700 MHz y 5009 MHz por el Observatorio de Parkes. El error de los valores publicados se debe calcular según la expresión de J.V. Wall (1976) como:

$$\epsilon = \sqrt{(.02)^2 + (.03 S)^2} \text{ Jy.}$$

donde S es la densidad de flujo para cada objeto.

Nota: Continuamos observando la Fuente 0514-459 para determinar la naturaleza de un flujo tan alto.

AGRADECIMIENTOS

Al Sr. Julio Mazzaro, miembro del Personal Técnico del IAR, por haber realizado la mayor parte de las observaciones requeridas en este survey. A los Dres. R. Altschuler, Jorge Sahade y C. Jaschek, gracias a cuya colaboración desinteresada hemos podido llevar adelante este trabajo. Al Centre de Donnees Stellaires (Strasbourg Observatory), desde donde nos fue donada una versión grabada del "Molonglo Reference Catalogue of Radio Sources". Al Dr. M.P. Veron-Cetty, a quien agradecemos especialmente por habernos hecho

llegar una versión del "A Catalogue of Extragalactic Radio Source Identification. Second Edition" (1983), cuando aún no había sido publicado.

REFERENCIAS

- Barbieri, C.; Capaccioli, M.; Cristiani, S.; Nardon, N. y Quizzolo, A. 1982, Memorie della Societa Astronomica Italiana 53, 1.
- Cersosimo, J.C. y Loisseau, N. 1982, Informe Interno del Instituto Argentino de Radioastronomía.
- Downes, A.J.B.; Longair, M.S. y Perryman, M.A.C. 1981, Mon. Notices Roy. Astron. Soc. 197, 593.
- Hewitt, A. y Burbidge, G. 1987, Astrophys. J. Suppl. Ser. 63, 1.
- Kapahi, V.K. 1981, Astron. Astrophys. Suppl. 43, 881.
- Kapahi, V.K. y Kulkarni, V.K. 1986, Astronomy and Astrophysics (in press).
- Kellerman, K. 1986, "Radio Emission from Optically Selected QSO's". Preprint del NRAO.
- Kesteven, M.J.L.; Bridle, A.H. y Brandie, G.W. 1976, Astron. J. 81, 919.
- Large, M.J.; Mills, B.J.; Little, A.G.; Crawford, D.F. y Sutton, J.M. 1981, Mon. Notices Roy. Astron. Soc. 194, 693.
- Peacock, J.A. y Wall, J.V. 1981, Mon. Notices Roy. Astron. Soc. 194, 331.
- Quiniento, Z.M. 1984, Comunicación Interna del Ins. Argentino de Radioastronomía.
- Veron-Cetty, M.P. y Veron, P. 1983, Astron. Astrophys. Suppl. Ser. 53, 219.

- Veron-Cetty, M.F. y Veron, P. 1984, Scientific Report N° 1.
Veron-Cetty, M.P. y Veron, P. 1985, Scientific Report N° 4.
Veron-Cetty, M.P. y Veron, P. 1987, Scientific Report N° 5.
Well, J.V.; Bolton, J.G.; Wright, A.E.; Savage, A. y Hagen,
J. Vander. 1976, Aust. J. Phys. Astrophys. Suppl.
39, 1.
Willis, B.J. 1975, Aust. J. Phys. Astrophys. Suppl. 38, 1.