

ÍNDICE ANEXOS

Índice anexos.....	1
ANEXO 1.....	3
1.1.HPLC.....	3
1.1.1.Muestras de Vino.....	3
1.1.2.Polifenoles.....	36
1.2.CE.....	52
1.3.Espectrofotometria.....	54
ANEXO 2: PFC I.....	67
CAPÍTULO 1: EL VINO.....	67
1.1.Vinificación (elaboración del vino).....	69
1.2.Tipos de vinos.....	72
1.2.1.Vinos tintos.....	72
1.2.2.Vinos blancos.....	72
1.2.3.Vinos rosados.....	73
1.2.4.Vino espumoso	73
1.3.Características del vino.....	74
1.3.1.La vista (aspecto y color)	74
1.3.2.El olfato (aroma).....	74
1.3.3.El gusto (el sabor)	75
1.3.4.El tacto.....	75
CAPÍTULO 2: POLIFENOLES	76
2.1Compuestos no Flavonoides.....	78
2.1.1. Ácidos fenoles.....	78
2.1.2. Estíbenlo.....	79
2.2Compuestos flavonoides.....	80
2.2.1. Antocianos	80
2.2.2. Flavanos 3-ol o taninos catequinos.....	81
2.2.3. Otros grupos.....	82
CAPÍTULO 3: MÉTODOS ANALÍTICOS Y TÉCNICAS UTILIZADAS.....	83
3.1Cromatografía de líquidos (HPLC).....	84
3.2 Electroforesis Capilar (CE).....	84

3.3Espectrofotometría.....	85
3.4 Fluorescencia.....	85
CAPÍTULO 4: Bibliografía.....	86
4.1Bibliografía de Consulta.....	86
ANEXO 3: DIAGRAMA DE GANT.....	87

ANEXO 1

1.1. HPLC

1.1.1. Muestras de Vino

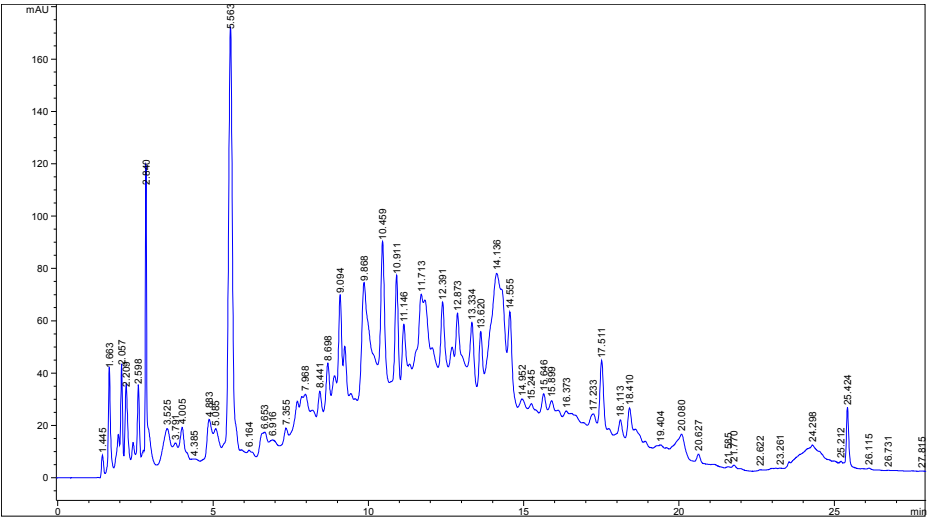


Figura 1. Representación cromatográfica de la M1.

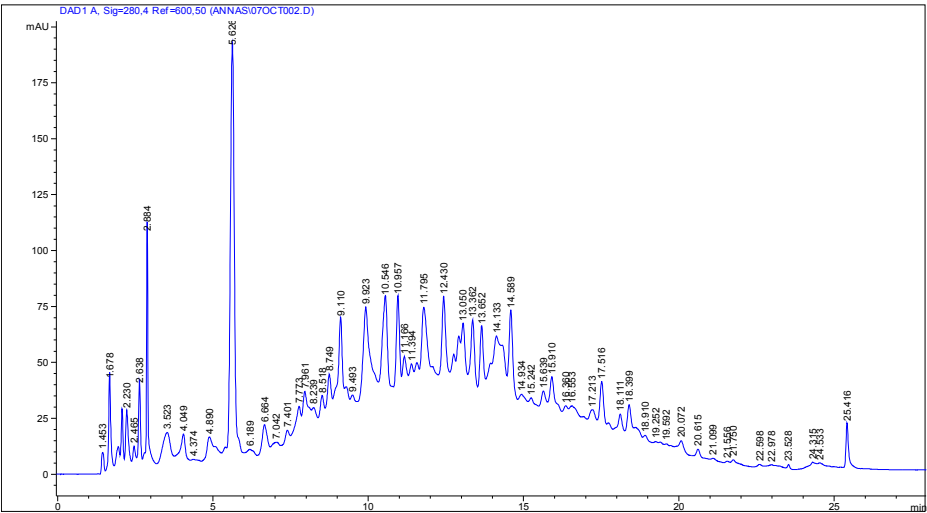


Figura 2. Representación cromatográfica de la M2.

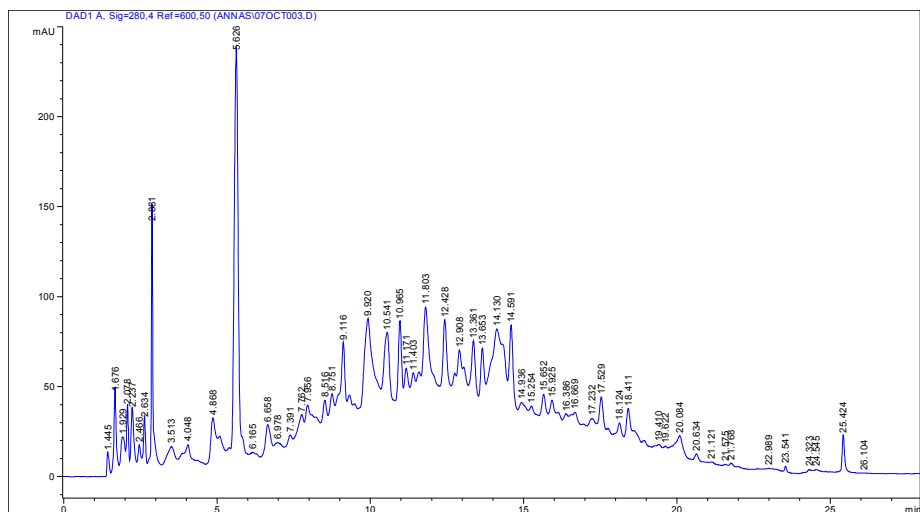


Figura 3. Representación cromatográfica de la M3.

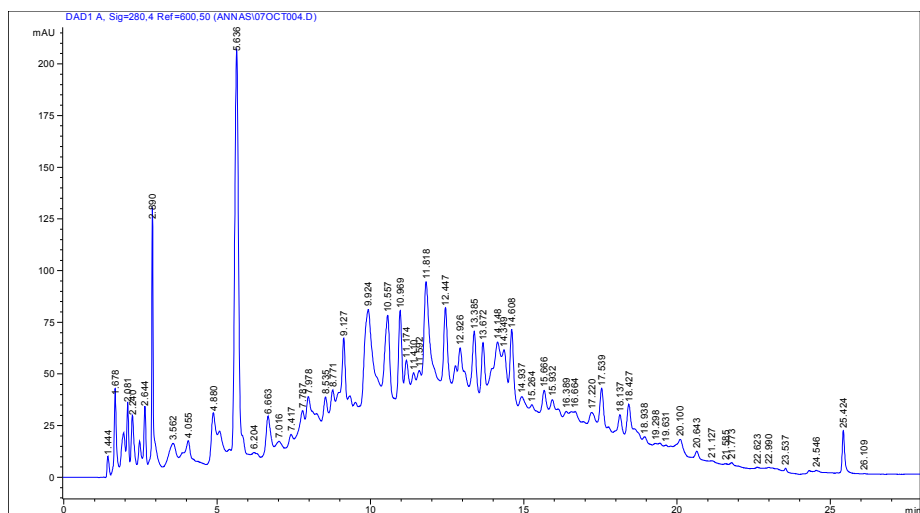


Figura 4. Representación cromatográfica de la M4.

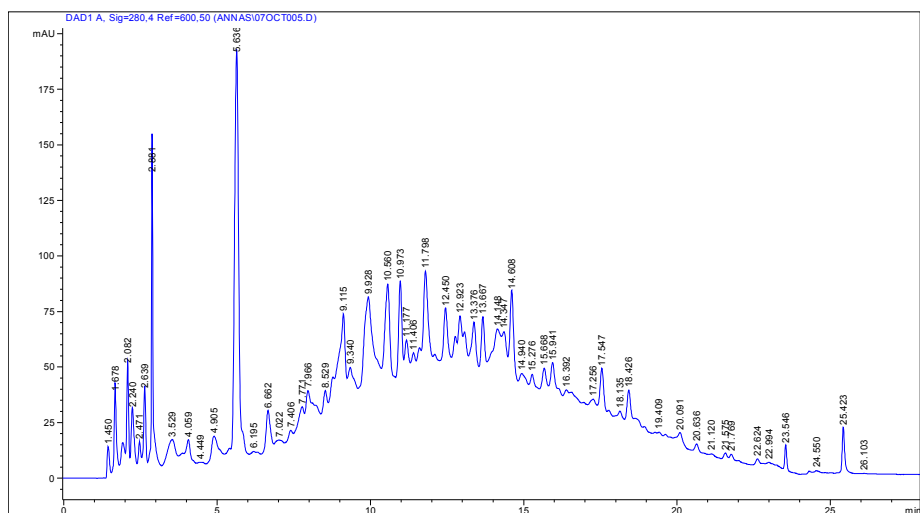


Figura 5. Representación cromatográfica de la M5.

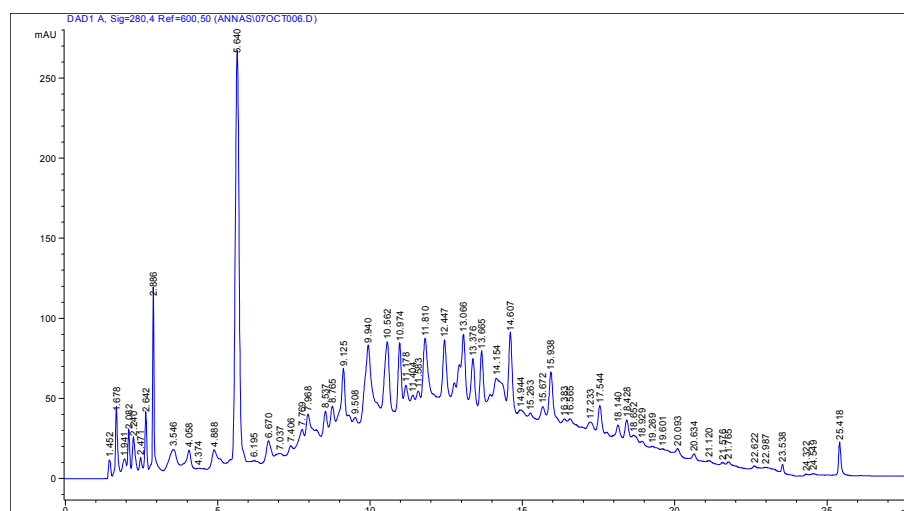


Figura 6. Representación cromatográfica de la M6.

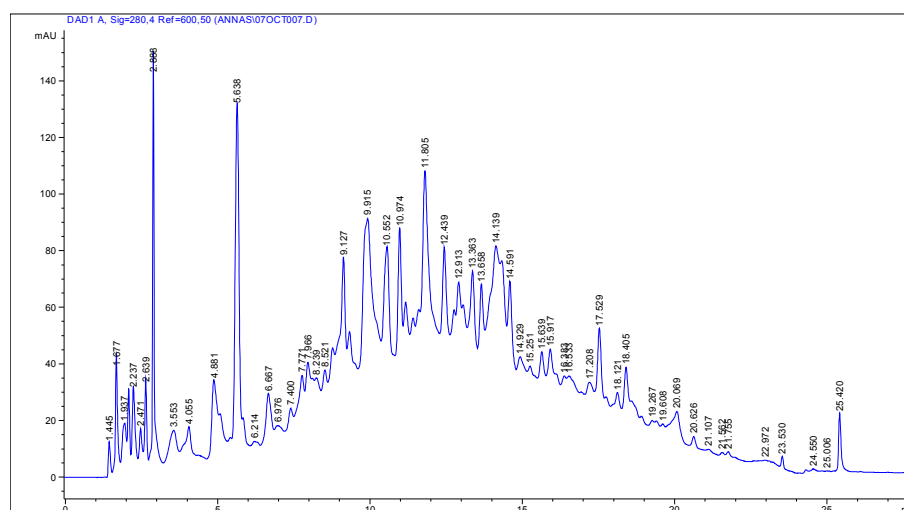


Figura 7. Representación cromatográfica de la M7.

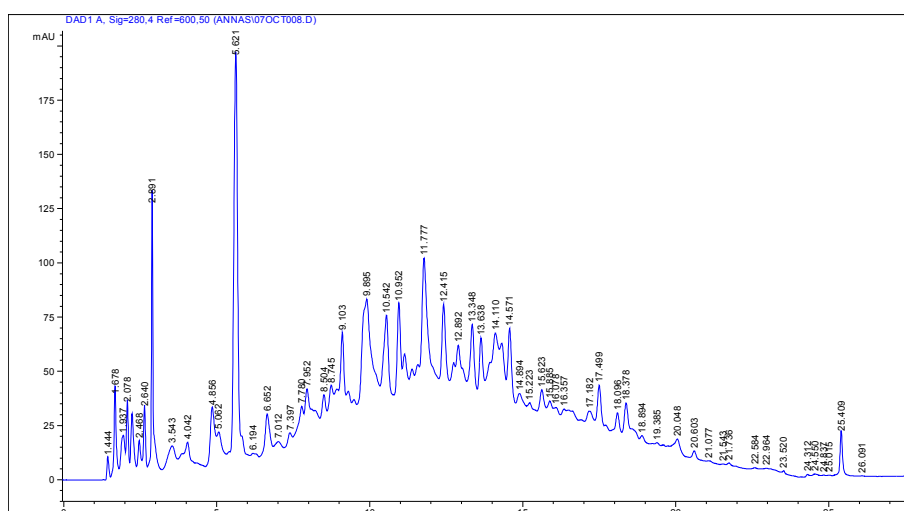


Figura 8. Representación cromatográfica de la M8.

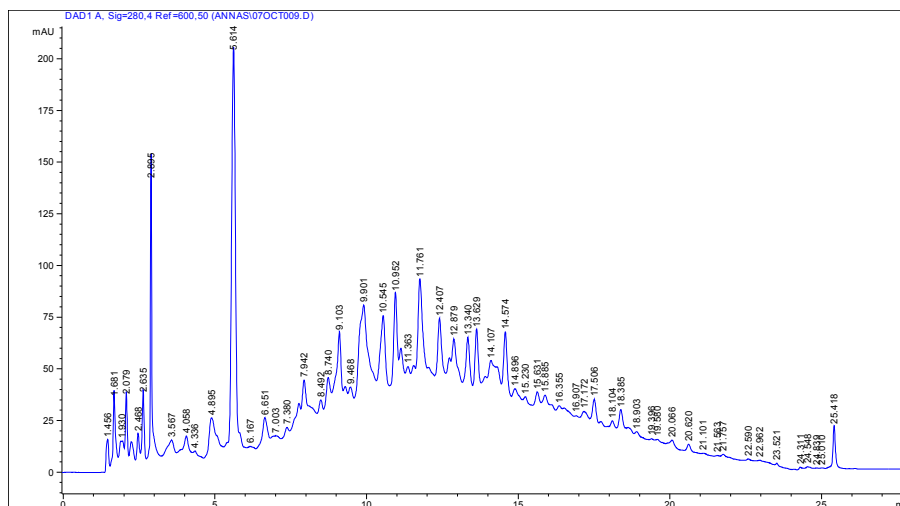


Figura 9. Representación cromatográfica de la M9.

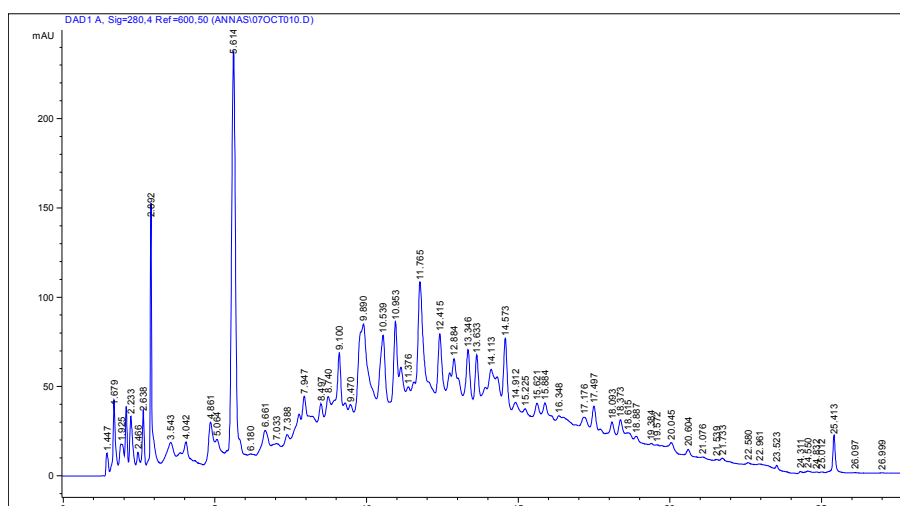


Figura 10. Representación cromatográfica de la M10.

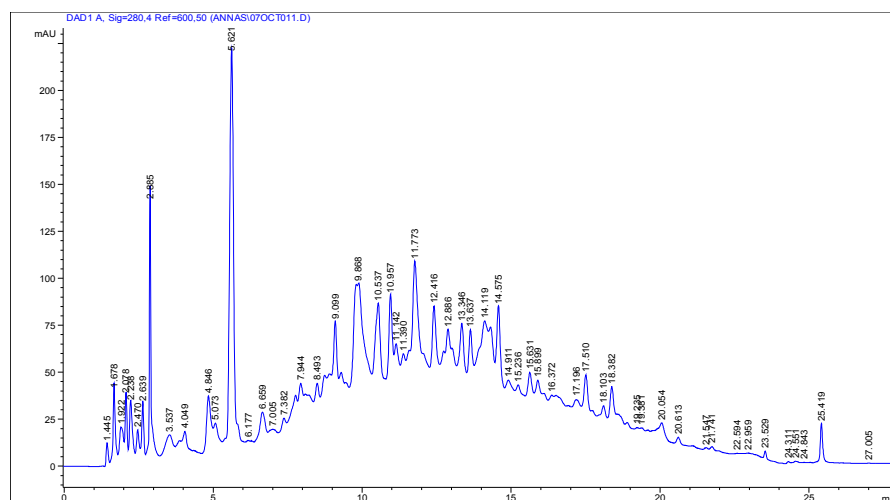


Figura 11. Representación cromatográfica de la M11.

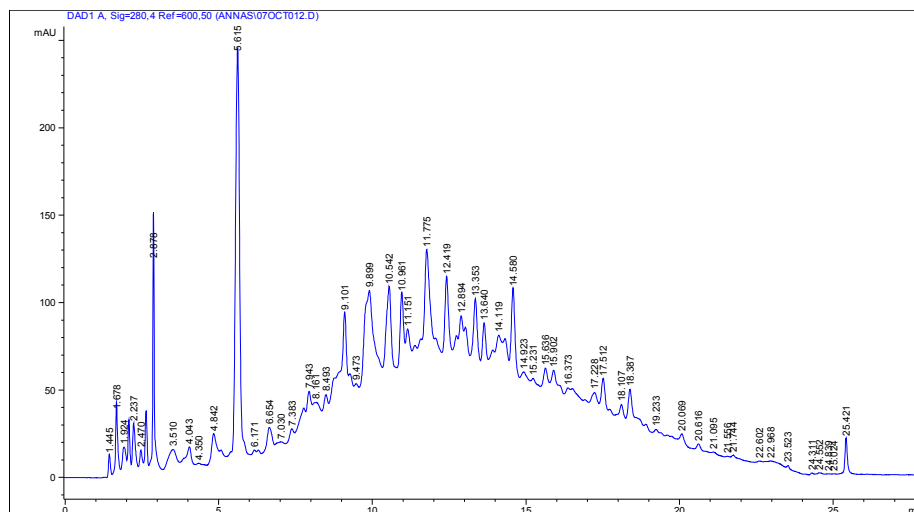


Figura 12. Representación cromatográfica de la M12.

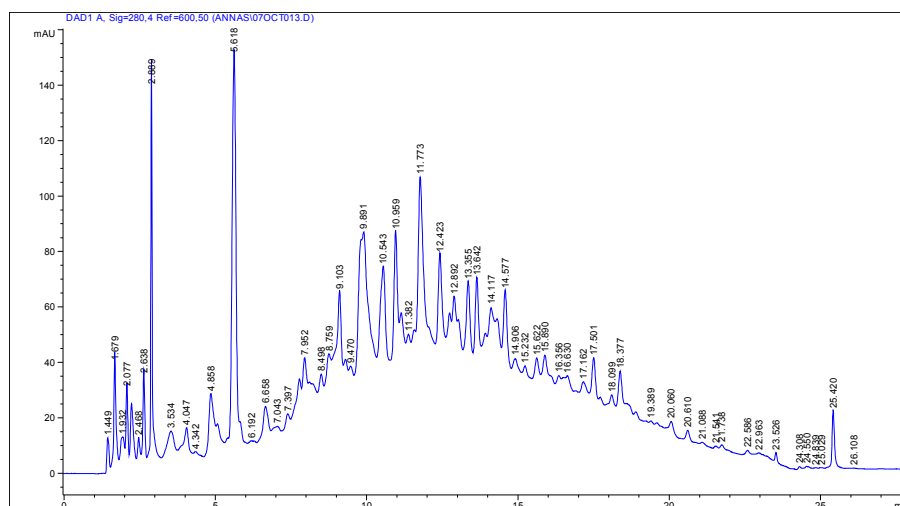


Figura 13. Representación cromatográfica de la M13.

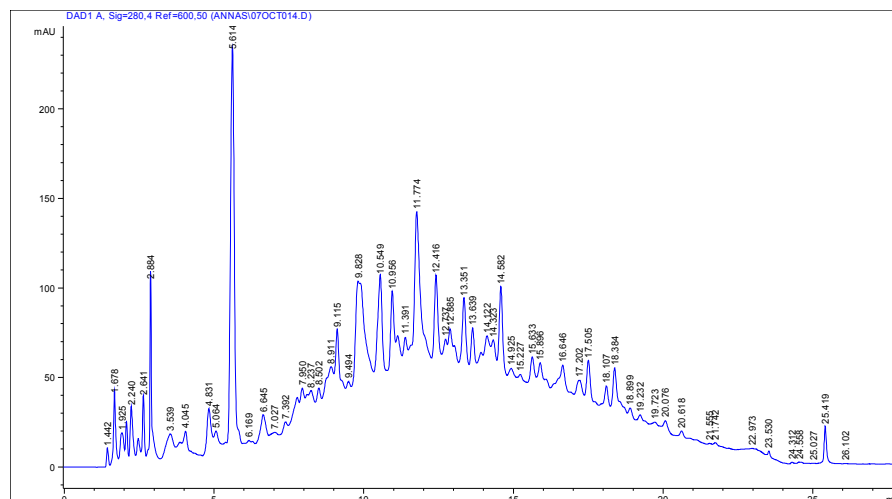


Figura 14. Representación cromatográfica de la M14.

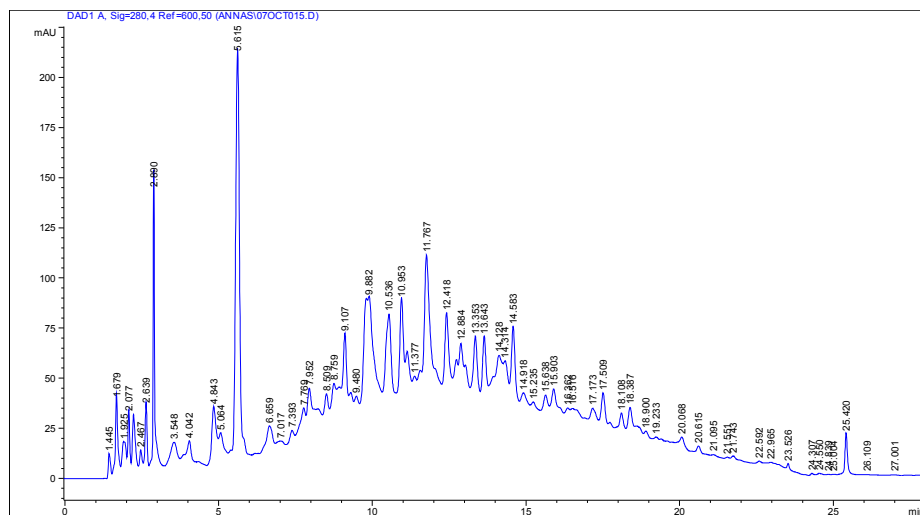


Figura 15. Representación cromatográfica de la M15.

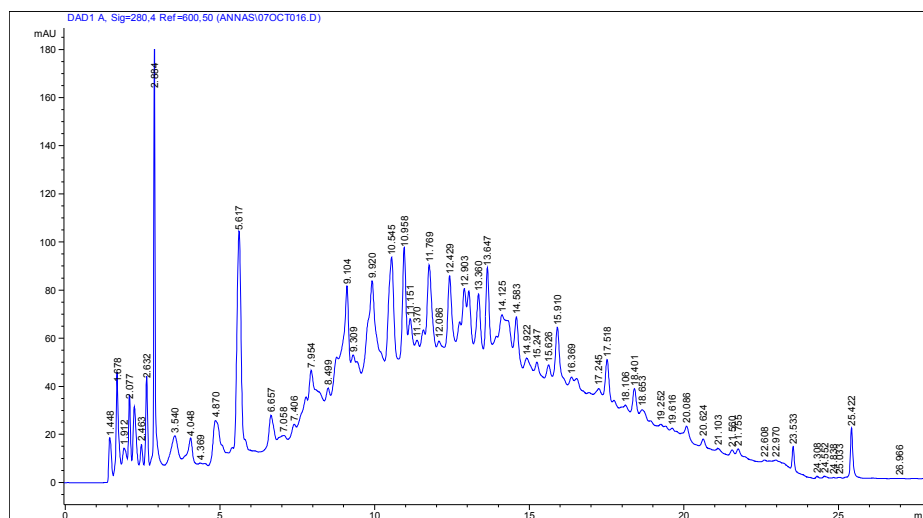


Figura 16. Representación cromatográfica de la M16.

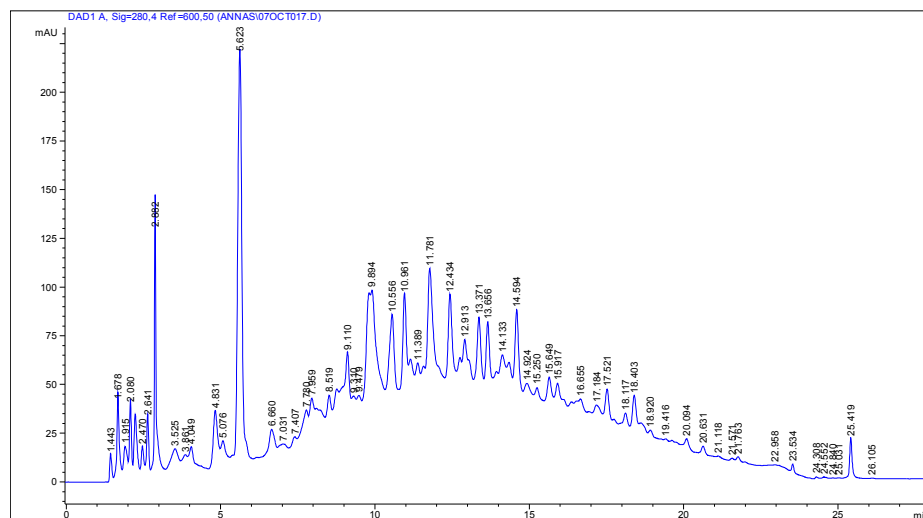


Figura 17. Representación cromatográfica de la M17.

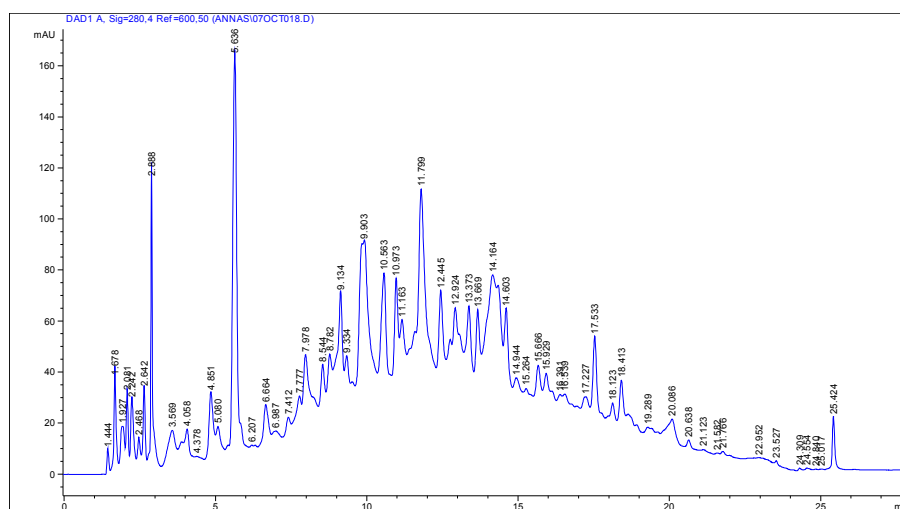


Figura 18. Representación cromatográfica de la M18.

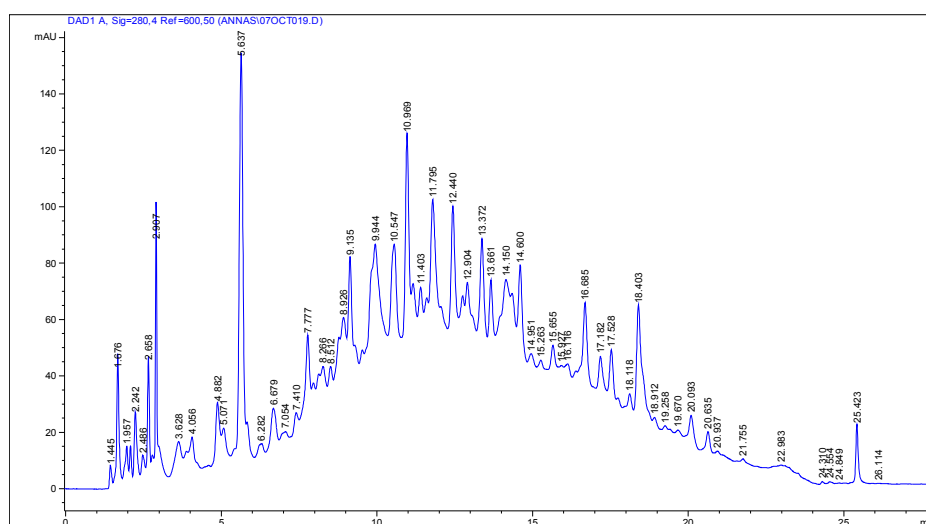


Figura 19. Representación cromatográfica de la M19.

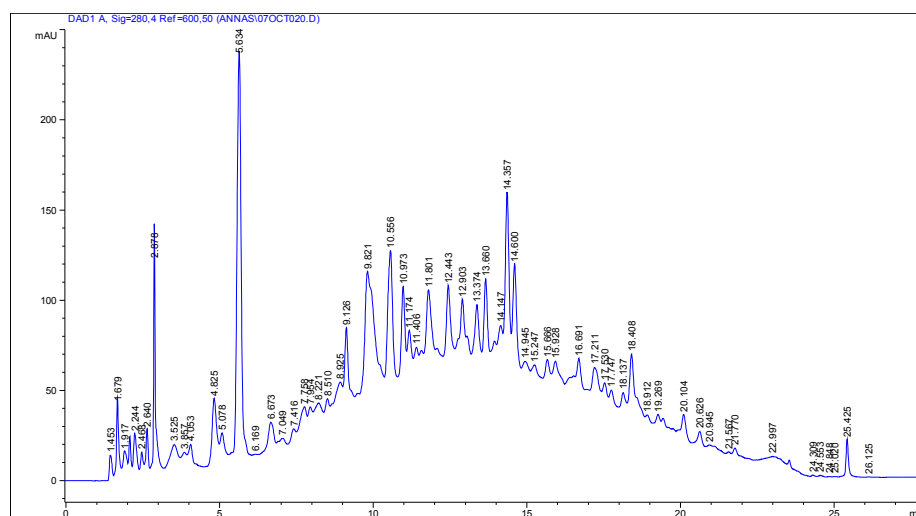


Figura 20. Representación cromatográfica de la M20.

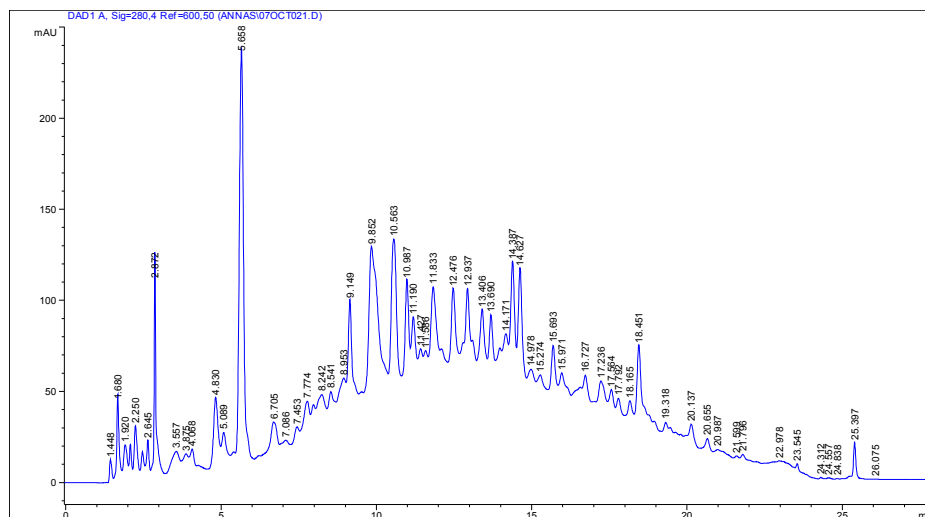


Figura 21. Representación cromatográfica de la M21.

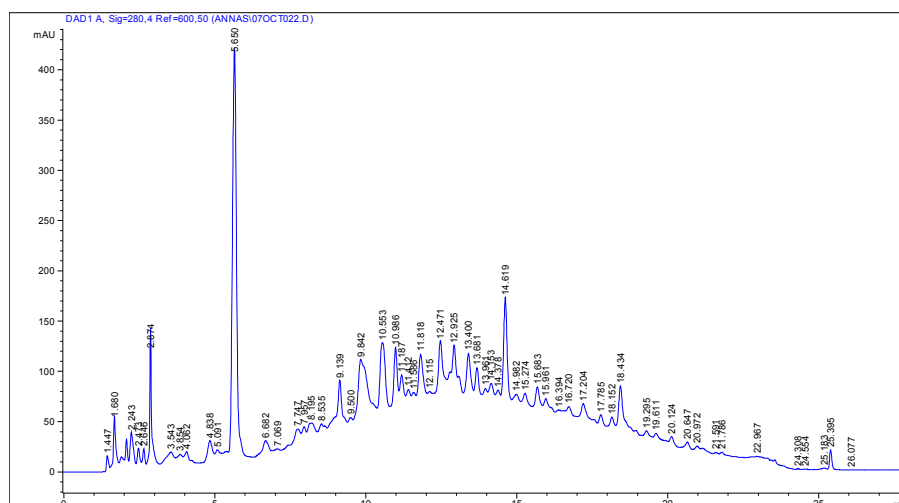


Figura 22. Representación cromatográfica de la M22.

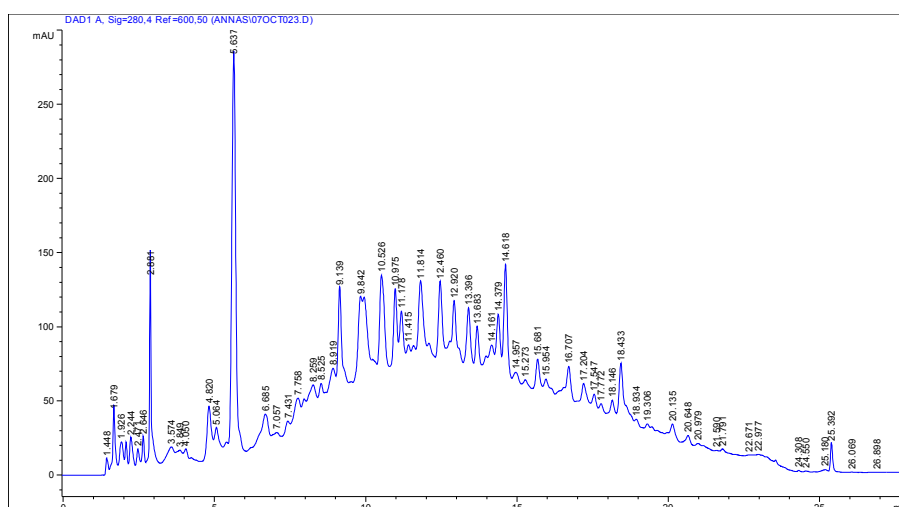


Figura 23. Representación cromatográfica de la M23.

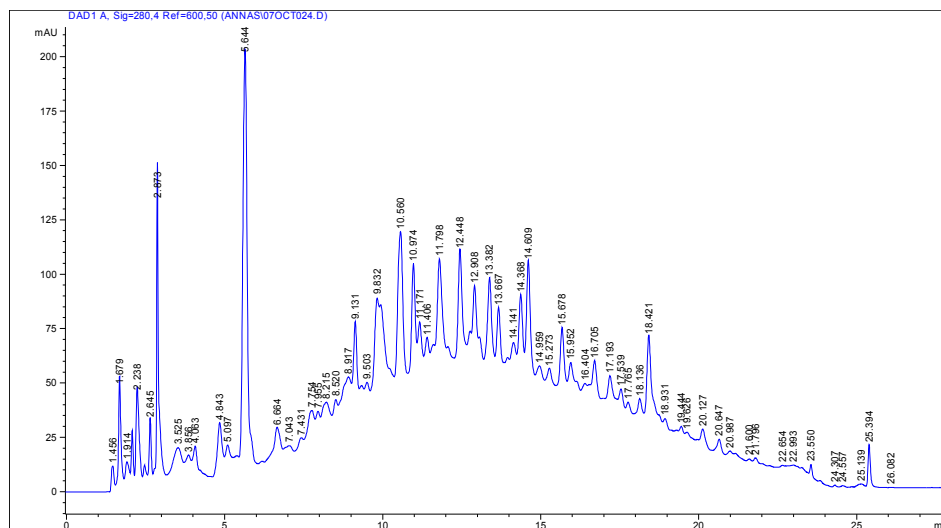


Figura 24. Representación cromatográfica de la M24.

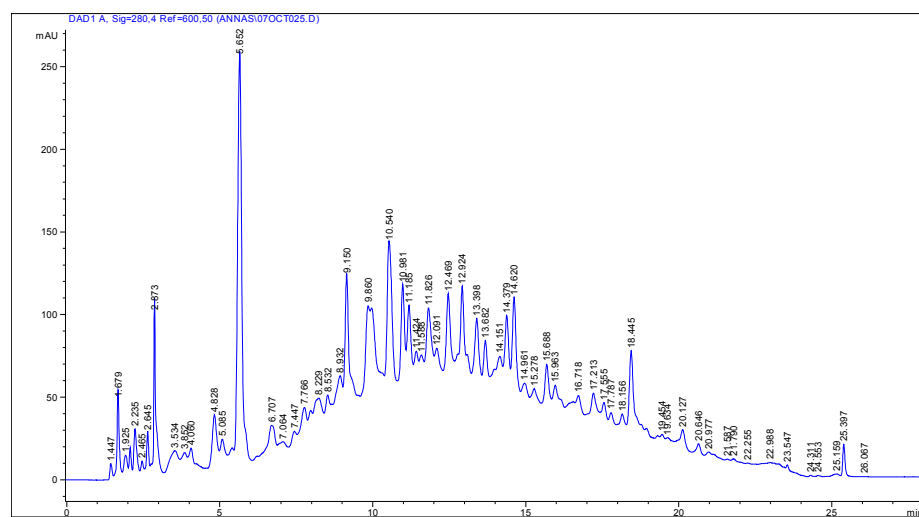


Figura 25. Representación cromatográfica de la M25.

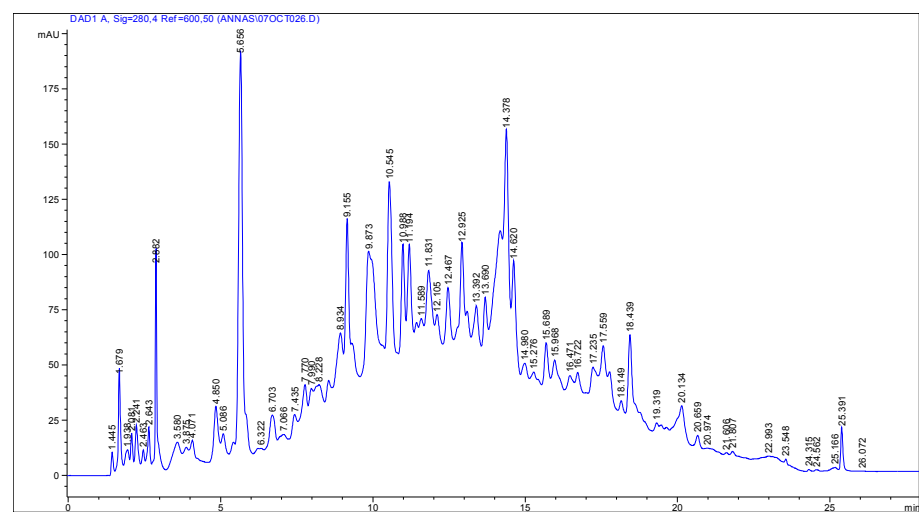


Figura 26. Representación cromatográfica de la M26.

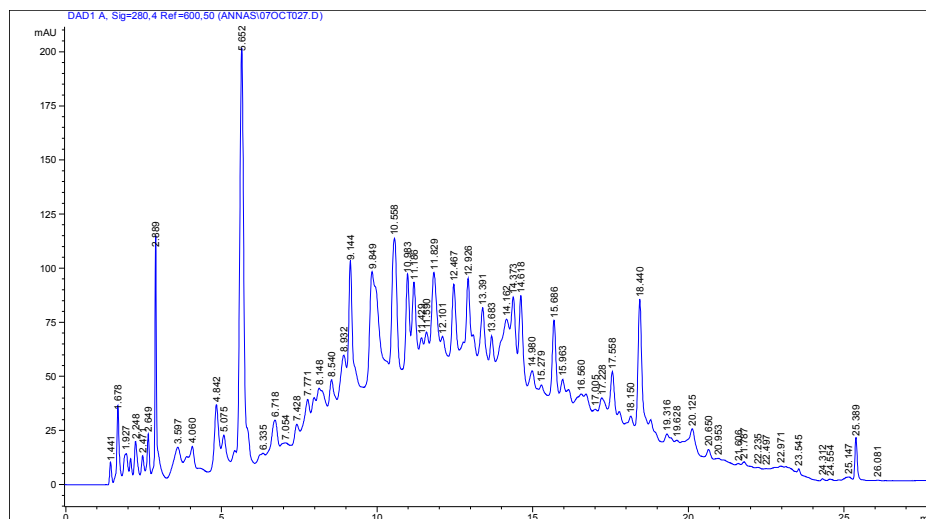


Figura 27. Representación cromatográfica de la M27.

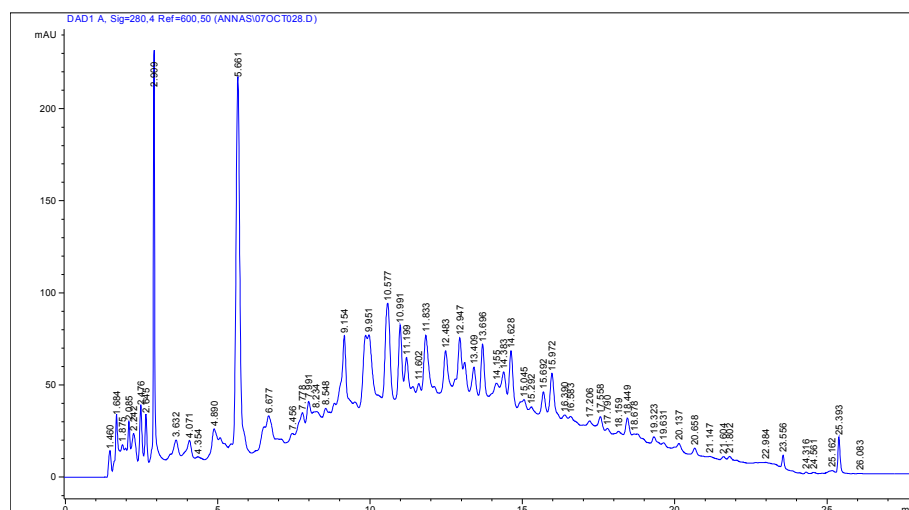


Figura 28. Representación cromatográfica de la M28.

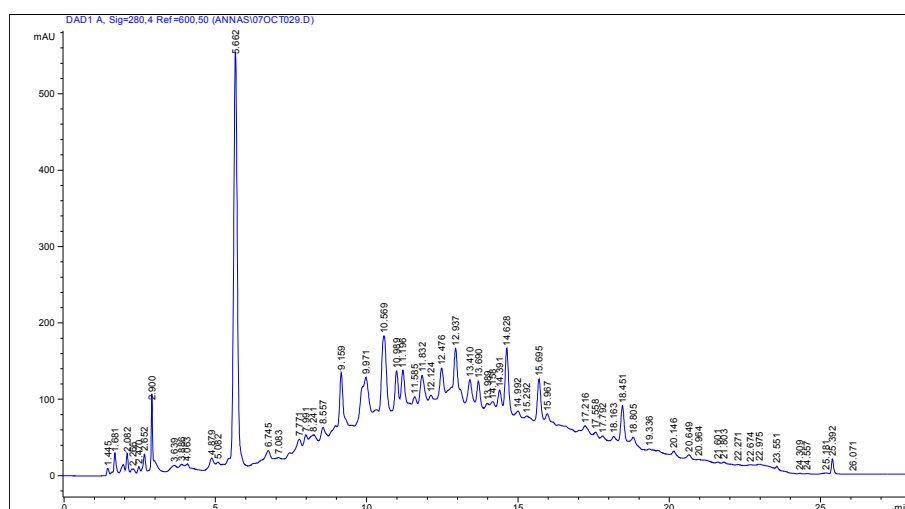


Figura 29. Representación cromatográfica de la M29.

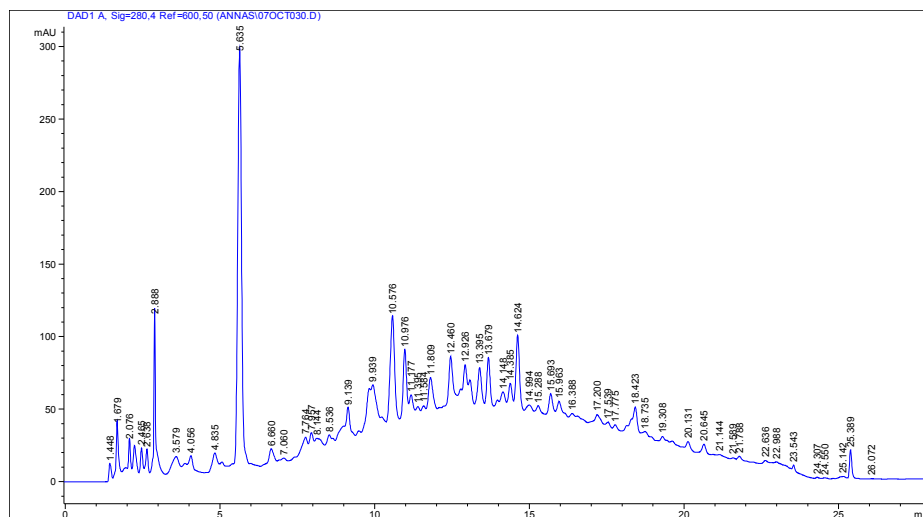


Figura 30. Representación cromatográfica de la M30.

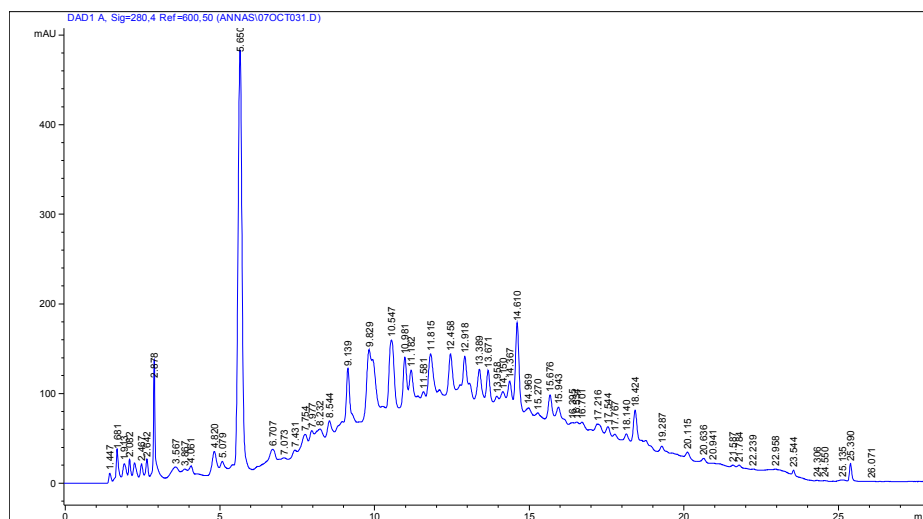


Figura 31. Representación cromatográfica de la M31.

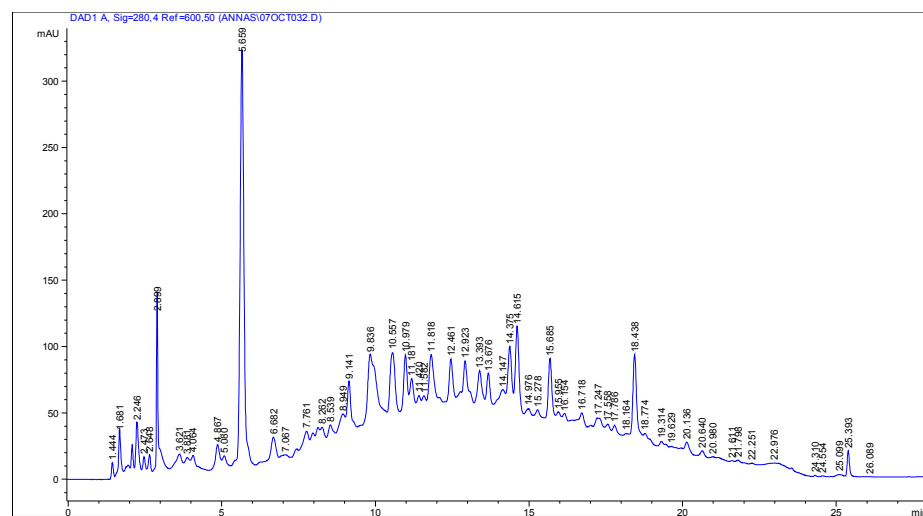


Figura 32. Representación cromatográfica de la M32.

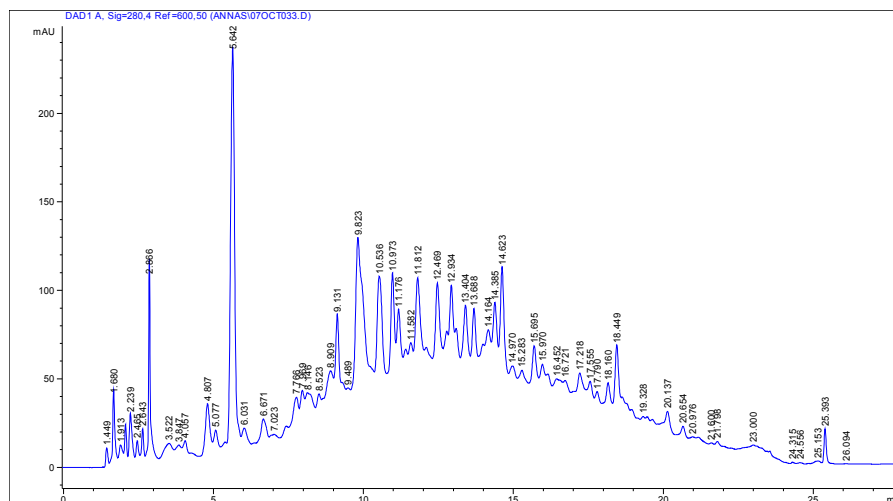


Figura 33. Representación cromatográfica de la M33.

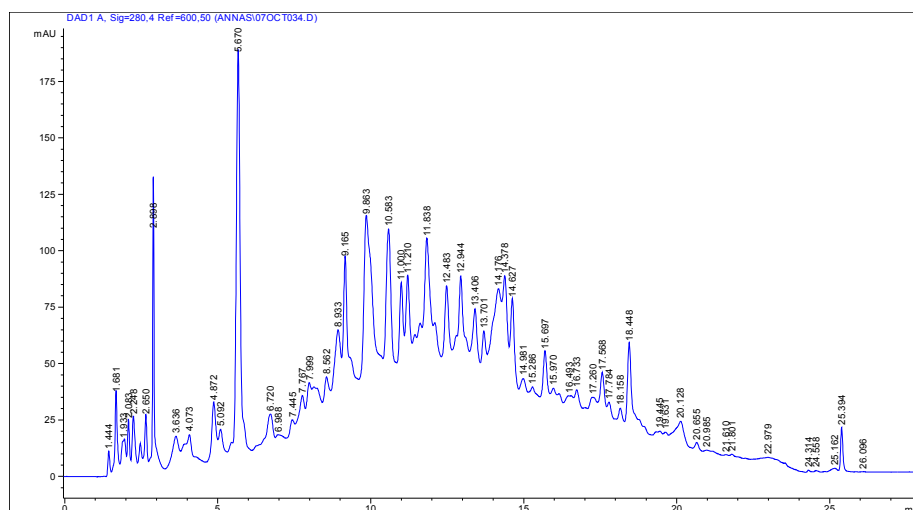


Figura 34. Representación cromatográfica de la M34.

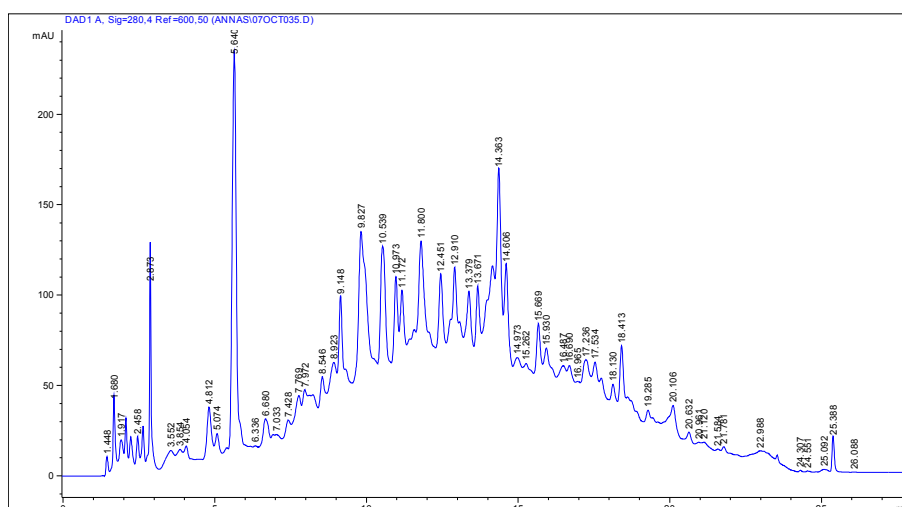


Figura 35. Representación cromatográfica de la M35.

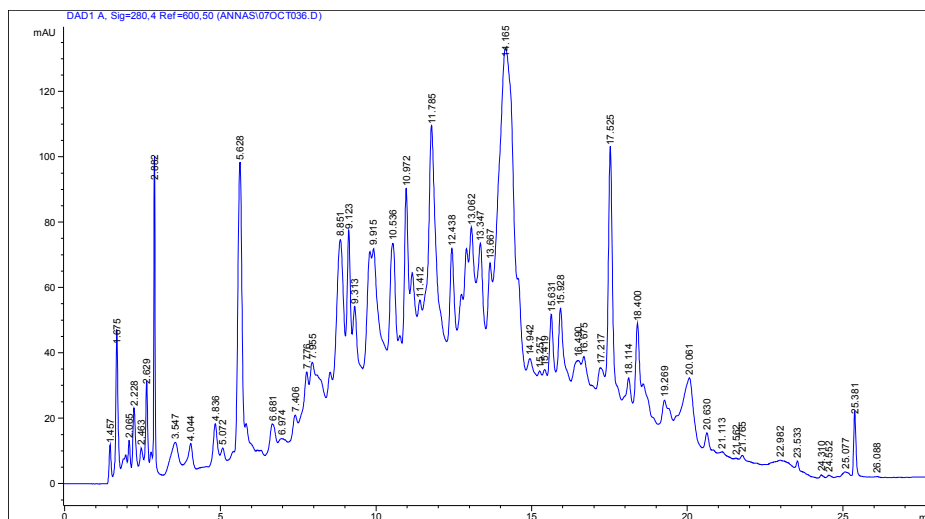


Figura 36. Representación cromatográfica de la M36.

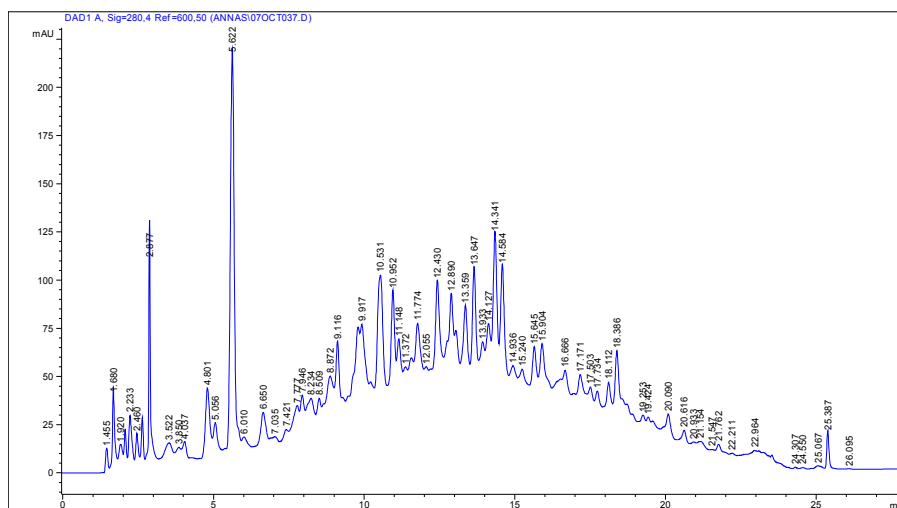


Figura 37. Representación cromatográfica de la M37.

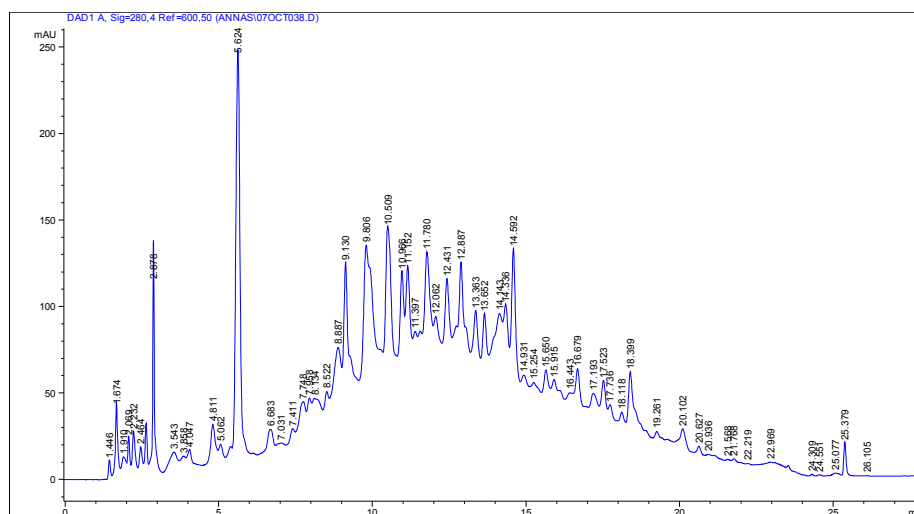


Figura 38. Representación cromatográfica de la M38.

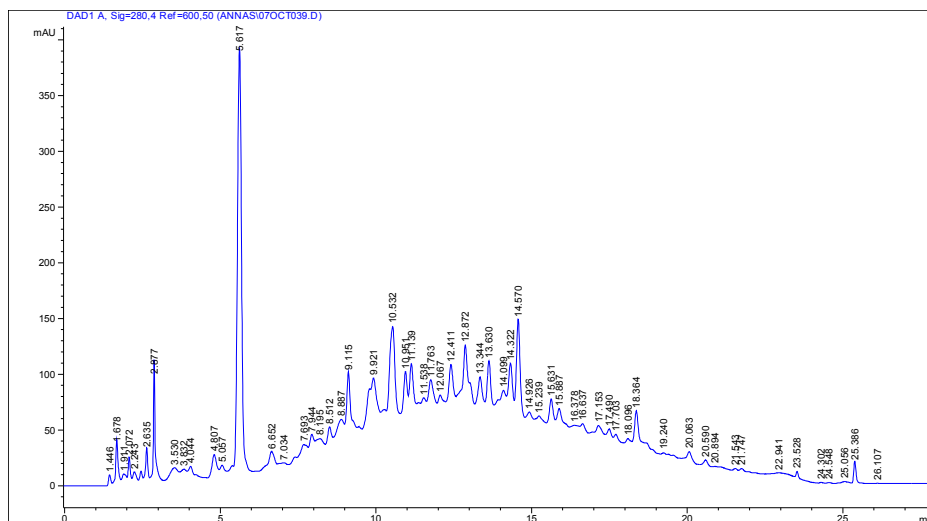


Figura 39. Representación cromatográfica de la M39.

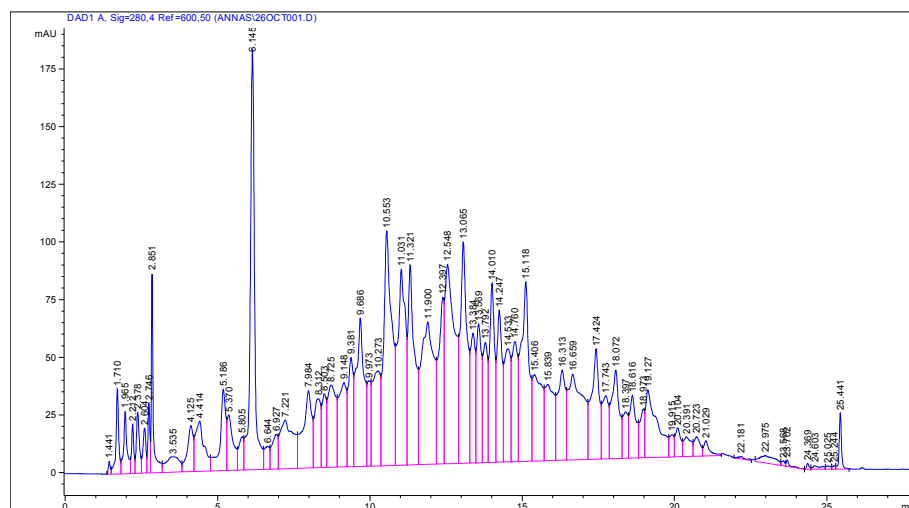


Figura 40. Representación cromatográfica de la M40.

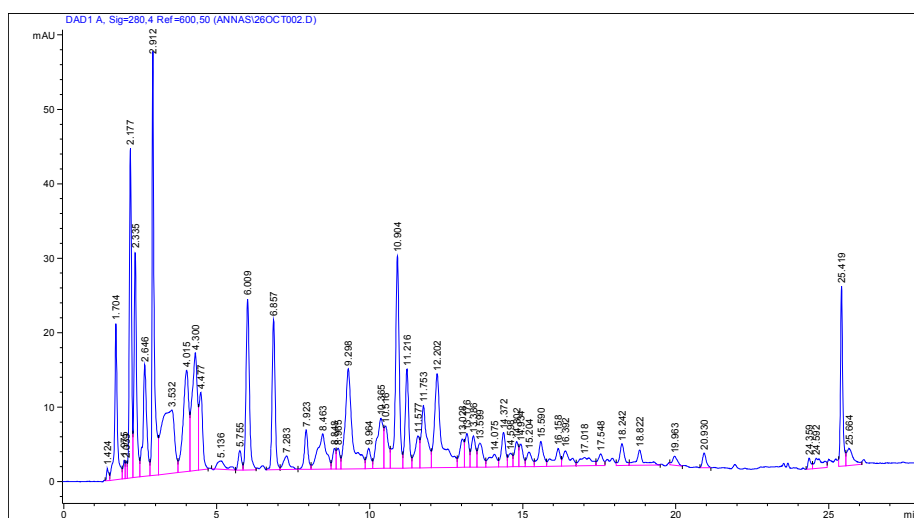
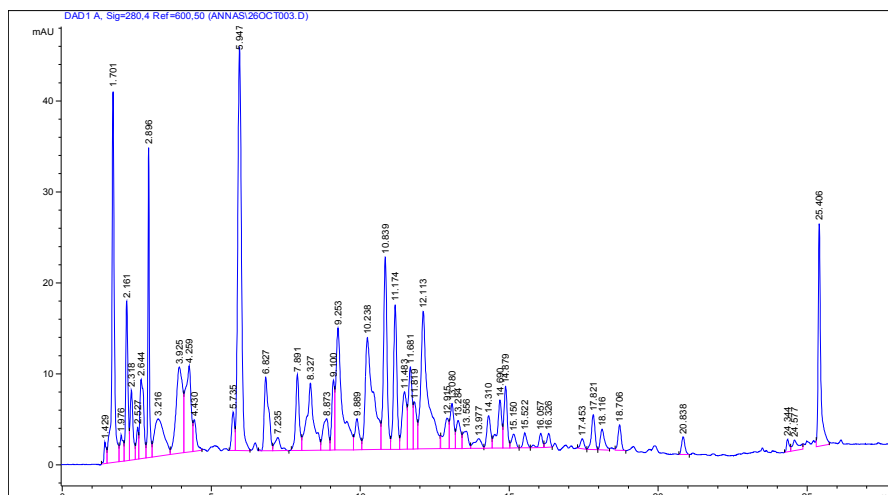


Figura 41. Representación cromatográfica de la M41.



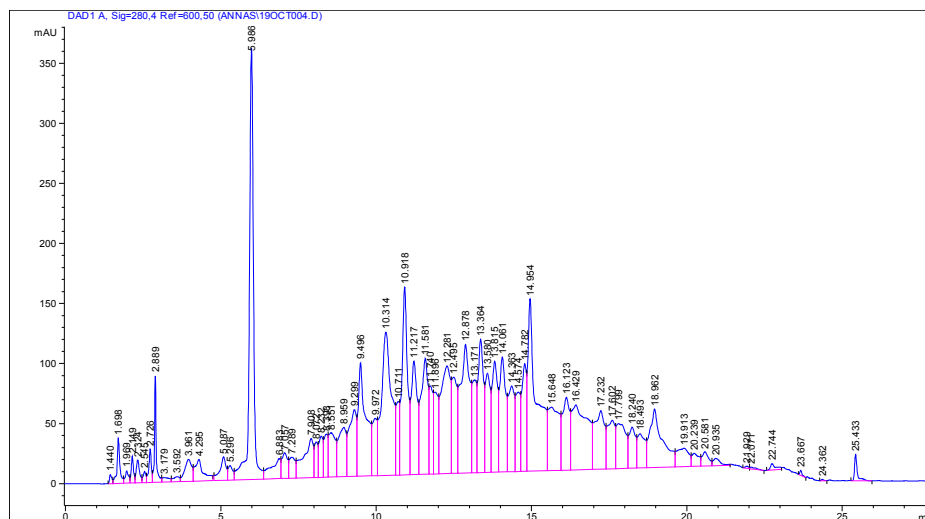


Figura 45. Representación cromatográfica de la M45.

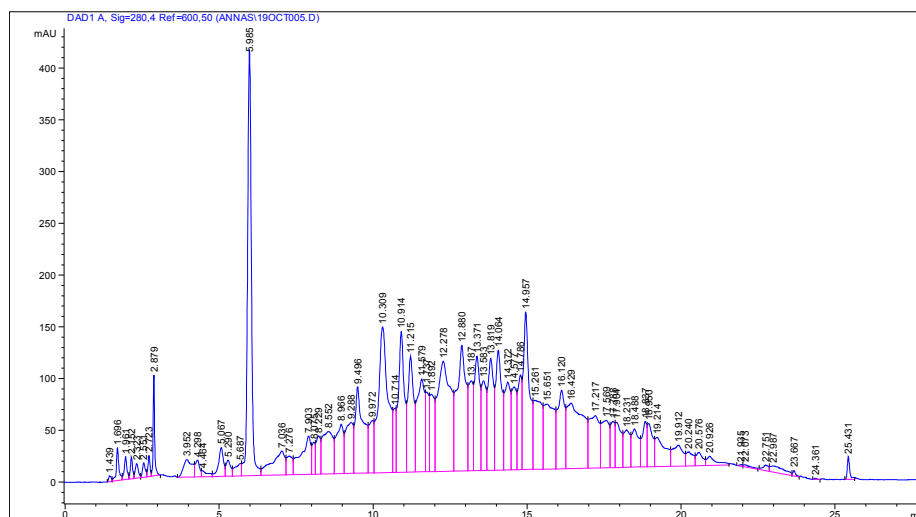


Figura 46. Representación cromatográfica de la M46.

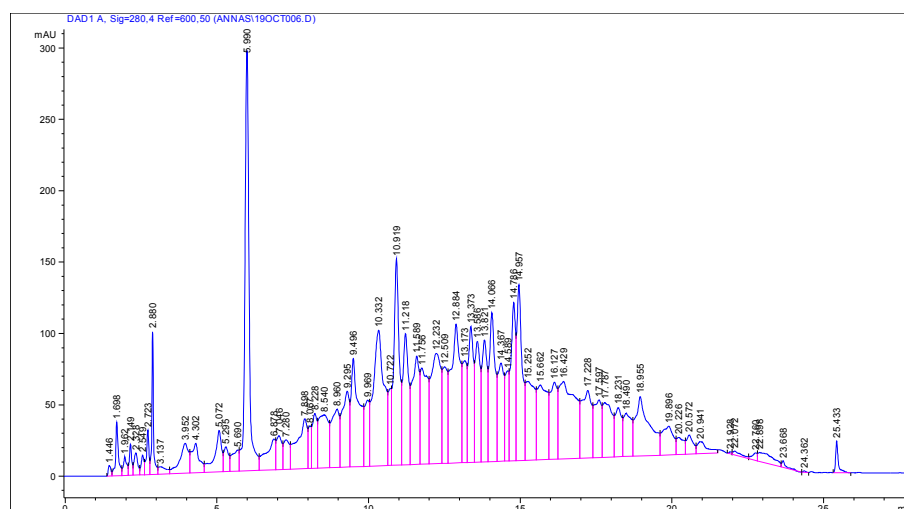


Figura 47. Representación cromatográfica de la M47.

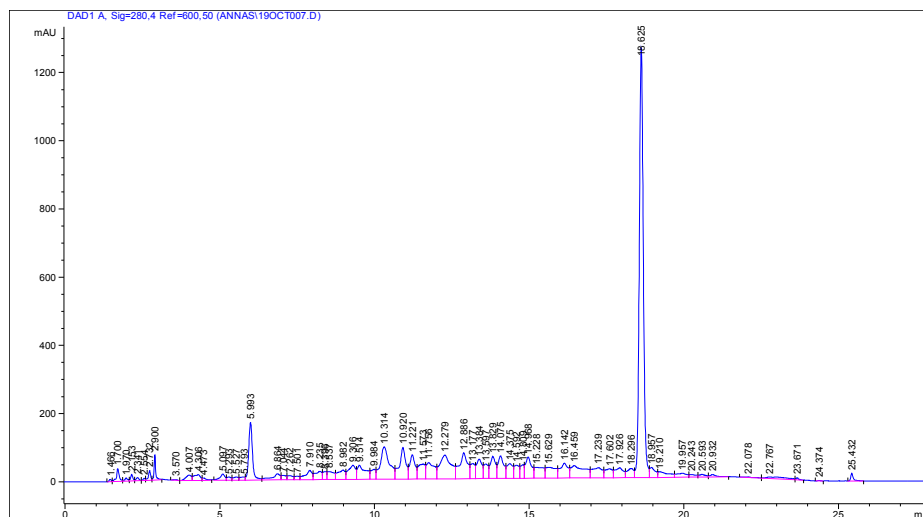


Figura 48. Representación cromatográfica de la M48.

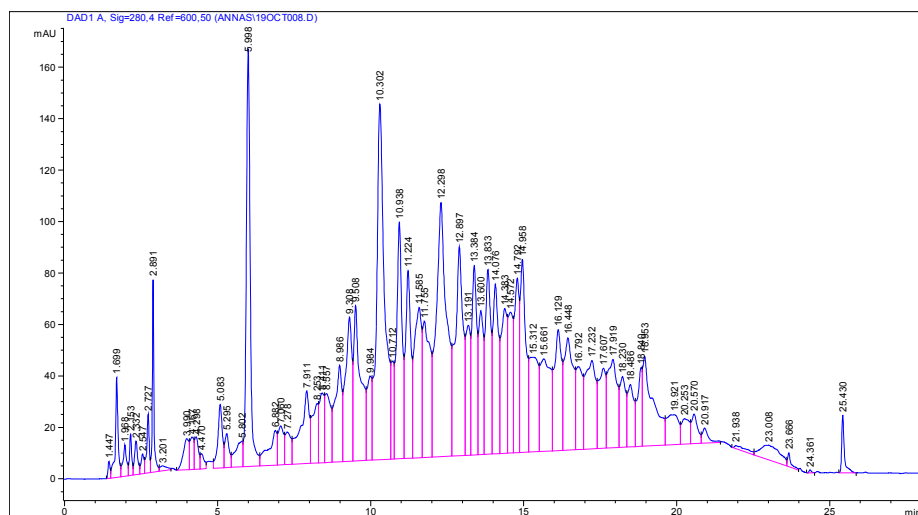


Figura 49. Representación cromatográfica de la M49.

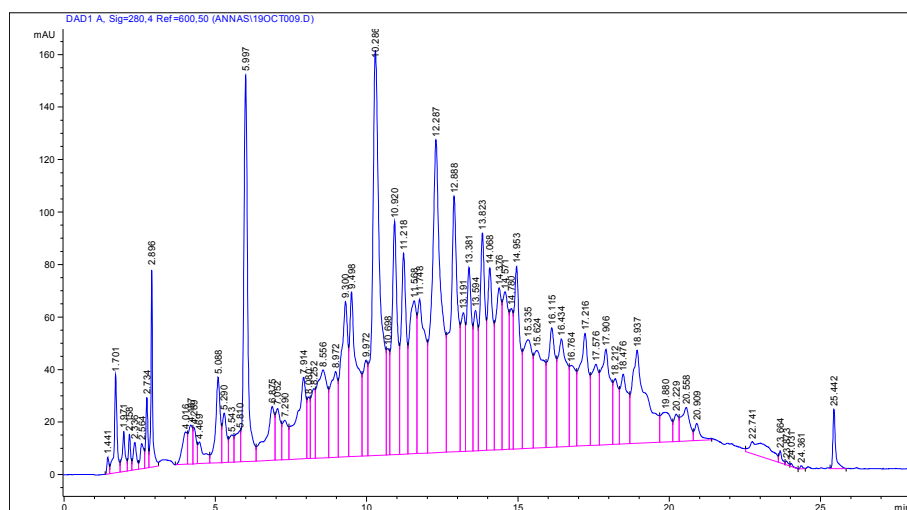


Figura 50. Representación cromatográfica de la M50.

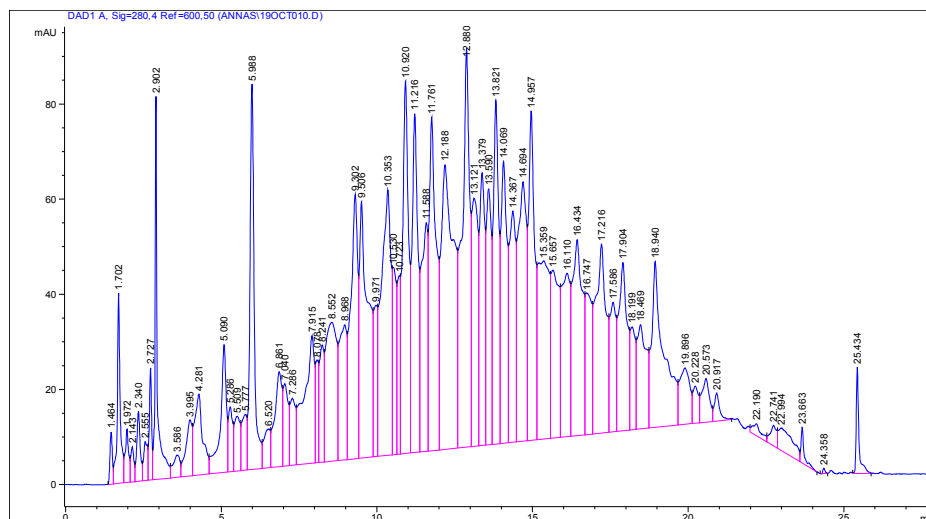


Figura 51. Representación cromatográfica de la M51.

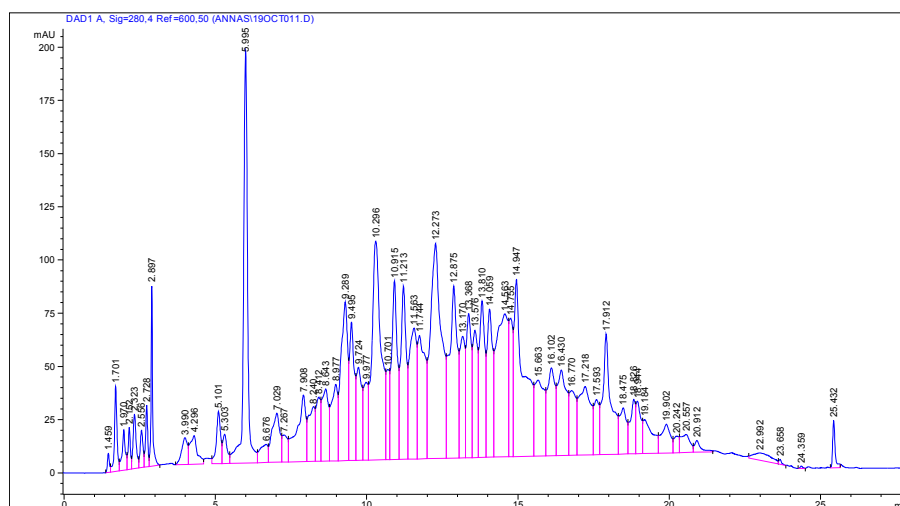


Figura 52. Representación cromatográfica de la M52.

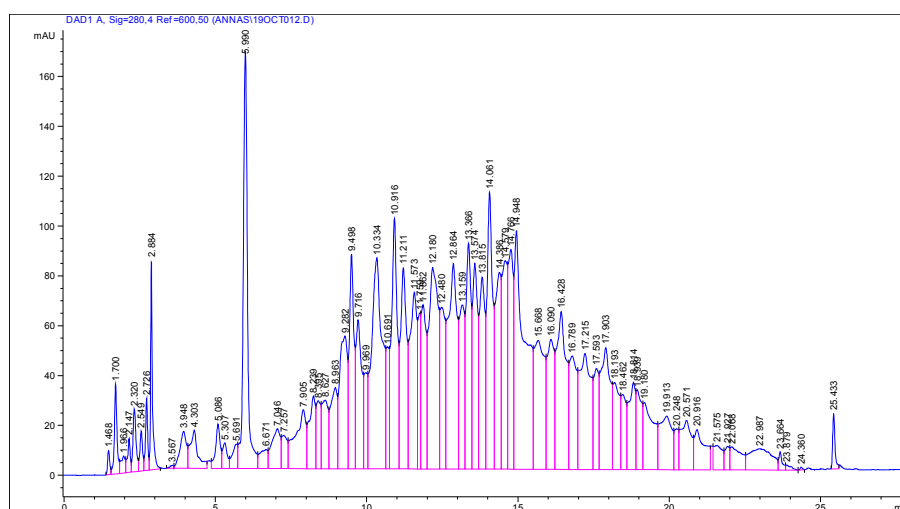


Figura 53. Representación cromatográfica de la M53.

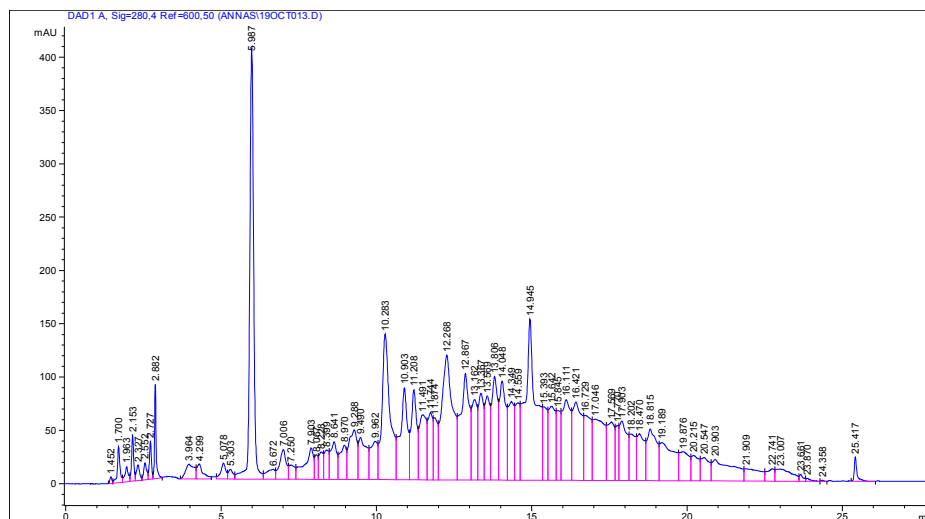


Figura 54. Representación cromatográfica de la M54.

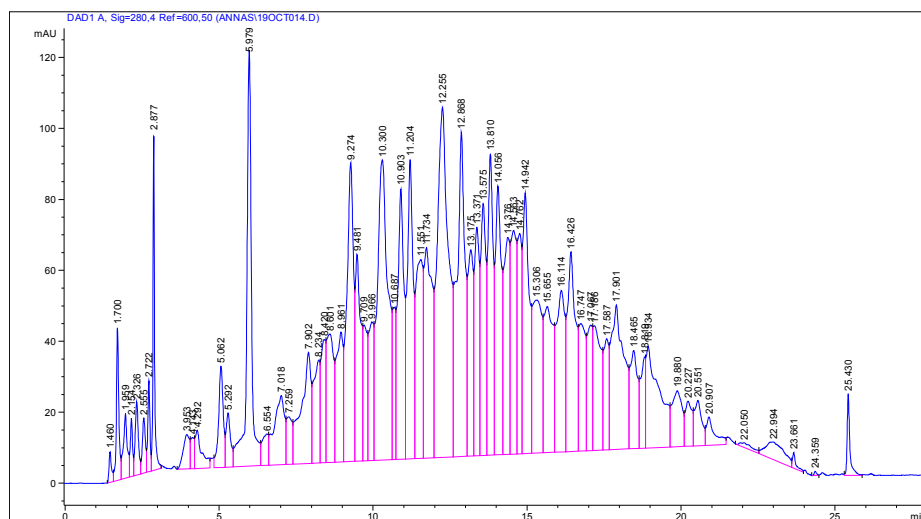


Figura 55. Representación cromatográfica de la M55.

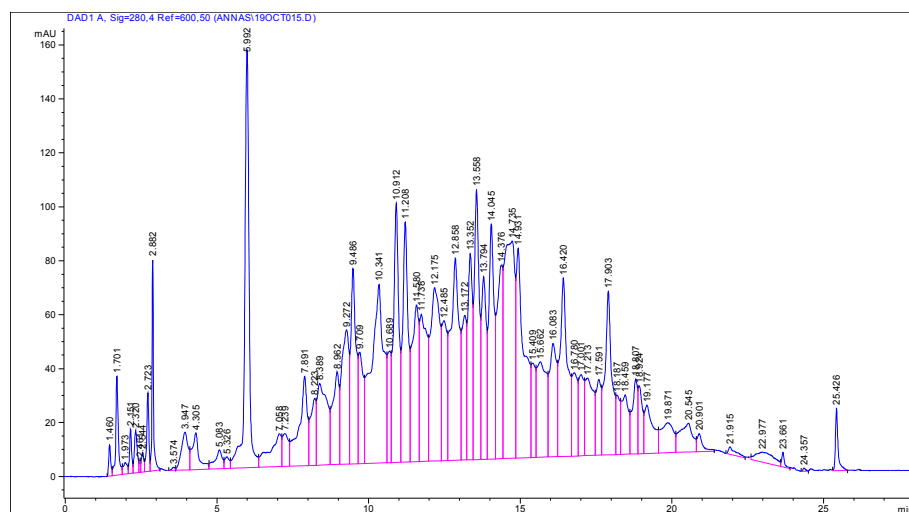


Figura 56. Representación cromatográfica de la M56.

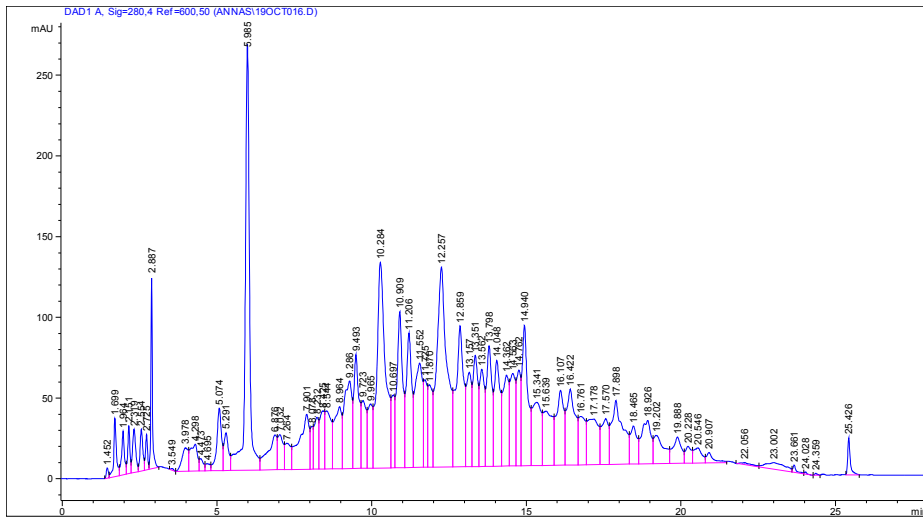


Figura 57. Representación cromatográfica de la M57.

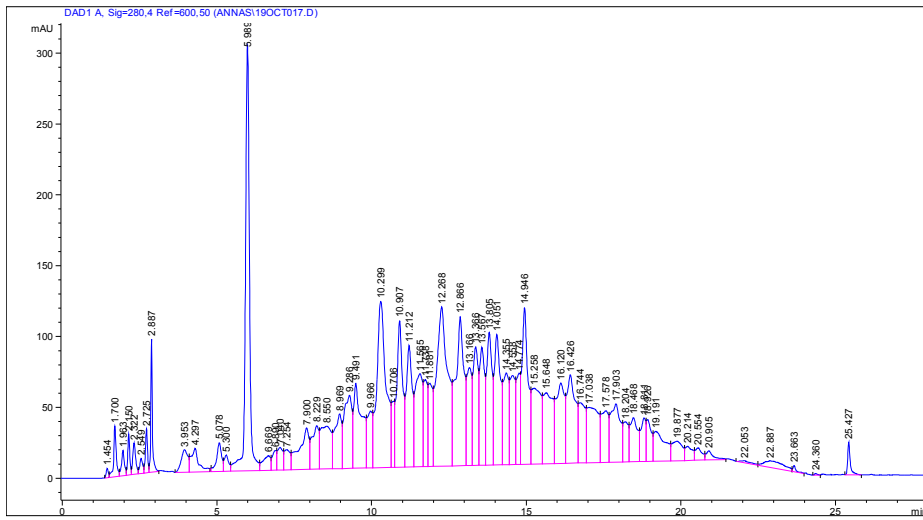


Figura 58. Representación cromatográfica de la M58.

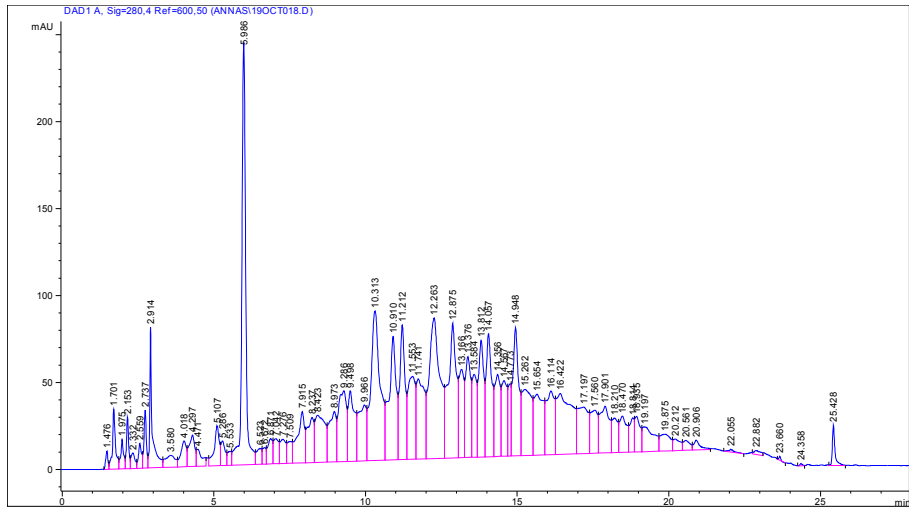


Figura 59. Representación cromatográfica de la M59.

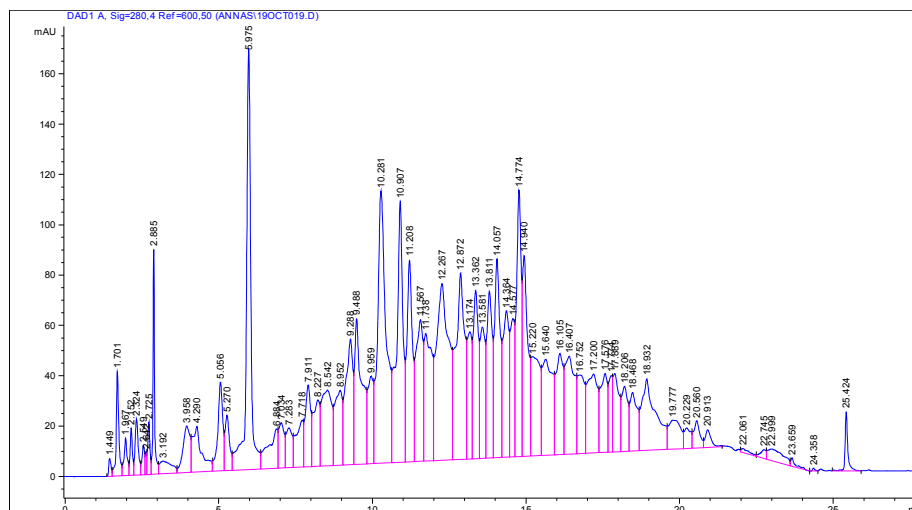


Figura 60. Representación cromatográfica de la M60.

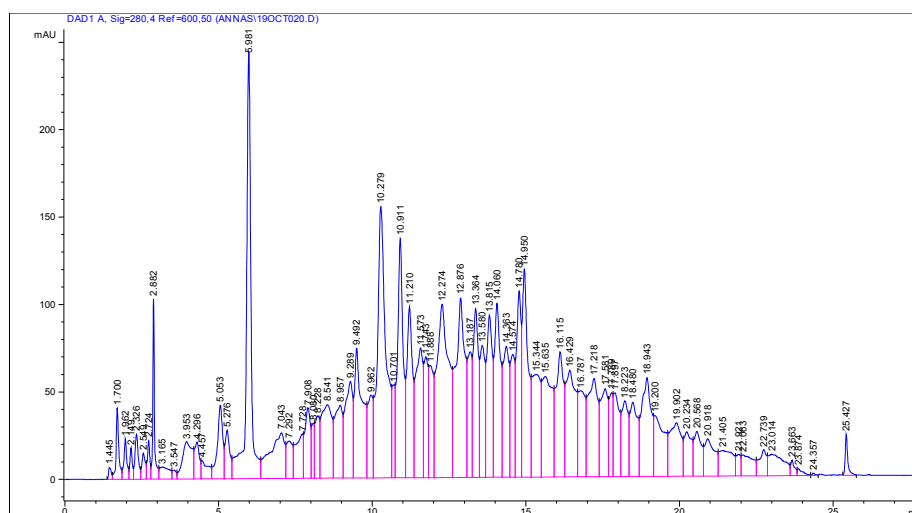


Figura 61. Representación cromatográfica de la M61.

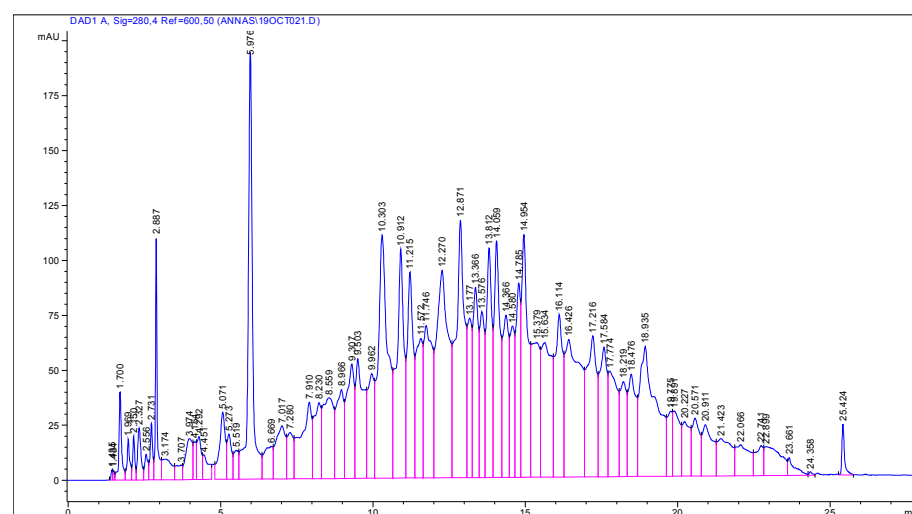


Figura 62. Representación cromatográfica de la M62.

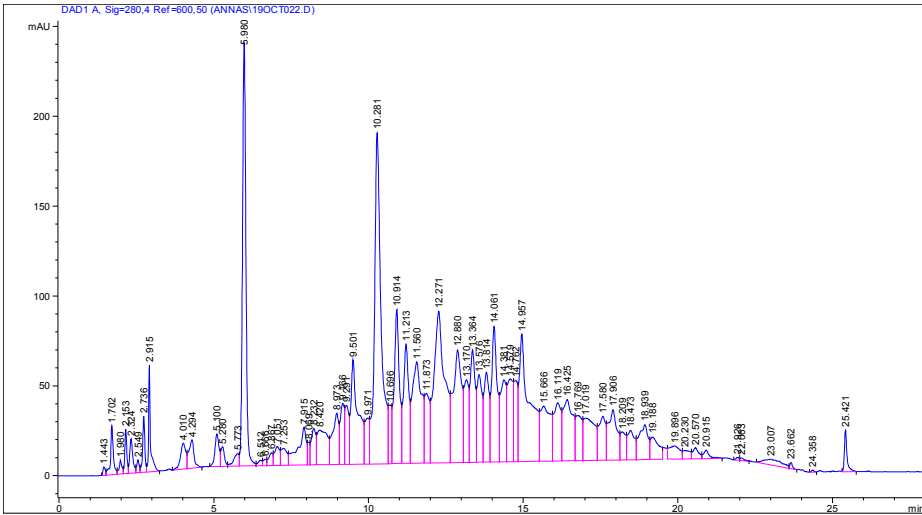


Tabla 1. Datos de las 68 muestras estudiadas con el detector de UV-Visible.

T. Retención	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1,66	155,51	159,59	185,27	157,36	153,55	155,59	147,45	158,96	130,16	128,96	159,18	154,26	158,78
2,84	273,83	274,06	370,84	311,9	428,37	299,05	366,99	314,85	431,07	356,22	349,16	362,84	370,38
4,88	74,45	82,73	162,37	113,31	130,97	62,48	175,3	146,95	117,8	102,22	174,69	115,08	153,01
5563	1209,84	1457,78	1838,43	1518,68	1501,46	2105,75	938,72	1465,42	1537,02	1803,23	1695,25	1950,41	1124,24
9,14	165,96	178,81	170,57	152,41	99,8	159,24	167,45	167,75	129,92	156,81	177,19	203,23	169,44
9,87	448,11	392,68	735,36	559,21	471,69	478,86	691,31	768,84	585,69	537,05	931,57	726,48	738,8
10,46	353,45	364,11	347,34	337,63	378,26	395,22	353,88	317,74	318,78	368,02	396,54	450,79	321,19
10911	247,88	237,16	244,4	233,94	251,6	233,6	262,32	299,69	240,97	232,34	219,27	205,98	252
11713	307,24	250,87	337,51	402,32	338,52	327,03	519,36	498,42	401,89	548,74	480,09	520,52	538,33
12,39	187,3	244,64	258,18	254,76	164,69	261,46	223,08	243,02	210,56	241,42	226,96	311,02	224,65
12,87	81,2	0	62,99	61,77	49,79	0	62,22	59,36	72,23	51,94	62,81	88,15	45,08
13,33	135,25	188,24	189,83	201,4	112,09	178,26	172,24	197,36	159,64	160,63	152,82	245,29	173,19
13,62	113,83	153,76	129,33	131,07	129,46	207,87	123,18	135,17	187,88	140,71	119,41	135,5	167,85
14,14	421,61	56,19	111,34	61,36	51,28	0	87,64	69,11	56,36	71,76	84,31	59,47	53,42
14,56	138,28	203,75	249,61	203,48	234,49	317,53	135,88	180,46	192,74	253,46	245,12	335,36	154,95
15,65	40,31	33,59	72,15	63,36	56,04	38,82	58,07	63,69	33,69	38,09	85,17	66,13	43,73
17,51	167,52	117,39	106,43	113,27	123,96	101,83	168,59	120,14	66,29	86,71	134,76	102,96	85,21
18,41	64,43	73,33	81,28	78,22	77,48	77,32	88,04	83,71	64,29	55,06	105,12	106,1	74,97
20113	49,02	20,19	42,76	36,69	18,77	17,75	45,89	37,73	19,75	31,99	50,88	34,33	14,84
25,42	101,39	95,86	101,94	107,05	47,29	93,97	105,25	93,73	97,02	93,65	92,92	94,27	92,56

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
158,02	138,21	197,01	202,12	179,15	214,16	175,15	172,86	195,67	148,37	221,95	229,54	206,71	133,83
245,82	384,53	482,31	497,4	388,65	0	457,29	420,18	308,78	469,98	489,91	417,2	310,79	318,87
152,99	154,79	166,55	217,8	166,28	111,32	267,47	285,68	180,53	239,25	177,51	234,05	159,7	193,85
1810,94	1610,62	878,59	1758,97	1375,01	1018,85	1842,27	1855,25	3321,97	2152,18	1566,73	2008,66	1377,17	1440,15
157,34	175,89	249,01	0	246,61	178,28	206,62	272,07	221,9	352,29	180,73	398,34	353,64	298,25
989,54	851	597,19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
508,76	407,36	467,09	378,84	383,83	359	713,45	787,48	727,25	614,9	687,39	836,52	0	805,87
231,9	256,96	272,4	296,06	192,84	427,66	278,14	285,18	328,07	276,22	273,68	300,21	262	211,52
744,4	552,99	277,34	498,59	595,84	338,25	83,63	358,19	337,85	155,18	68,73	271,5	239,28	309,58
330,89	249,88	231,88	337,09	222,61	317,49	316,44	312,52	296,11	360,85	352,08	358,24	193,49	253,73
45,42	55,29	58,74	85,34	79,05	55,71	131,19	181,14	176,44	180,71	135,88	260,67	224,73	177,97
274,96	185,91	172	245,01	171,2	274,54	219,88	235,32	311,64	310,33	302,44	283,99	145,59	192,17
123	172,56	225,14	200,65	137,39	130,98	286,77	158,96	152,46	170,36	156,15	137,07	114,21	72,19
59,82	46,79	31,76	85,81	0	80,07	43,03	51,09	67,69	52,55	51,93	55,84	0	0
319,32	231,53	124,1	275,45	134,65	203,31	329,28	322,7	681,74	495,5	338,3	353,86	216,41	236,49
84,27	53,82	37,14	83,29	83,82	62,04	66,38	352,08	150,55	142,57	184,58	168	128,62	257,77
153,36	100,46	113,58	104,87	225,27	115,19	40,87	57,13	0	53,05	39,7	51,48	102,5	139,74
136,3	73,24	58,96	106,44	106,08	196,6	187,8	261,96	263,34	213,31	239,12	331,26	236,89	399,75
28,64	34,94	44,88	27,25	0	63,31	0	0	45,96	0	0	84,57	0	0
96,99	93,64	124,94	103,11	110,09	104,5	102,42	90,93	97,12	91,93	91,35	92,63	90,11	92,61

28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
93,93	98,03	145,96	135,49	120,46	162,39	129,02	154,42	193,4	179,87	186,85	158,32	143,59	84,22
567,09	278,58	264,66	342,54	318,14	288,08	333,71	406,16	256,04	298,28	418,99	366,26	212,72	213
81,32	91,81	97,89	195,08	104,15	226,27	151,36	222,97	95,56	269,87	158,25	141,39	0	0
1587,33	4273,59	2342,59	4044,33	2393,69	1896,17	1321,64	1821,16	700,86	1696,07	1969,58	3200,86	1309,8	10,86
169,72	392,78	90,17	344,46	163,91	231,56	269,3	264,94	182,48	160,66	351,79	279,96	28,88	128,73
0	0	0	0	0	0	0	1226,93	725,17	451,93	1163,41	126,9	151,47	12,38
538,39	1020,75	894,04	813,1	501,73	582,99	569,97	687,16	322,67	638,01	779,18	816,77	625,35	14,2
236,73	271,99	288,04	290,53	238,22	302,34	174,7	242,38	268,05	267,19	221,01	162,17	265,49	187,07
0	309,85	195,51	157,12	328,57	379,79	364,86	507,16	695,62	183,7	417,25	181,98	22,99	36,63
184,25	282,82	248,46	354,9	230,15	326,34	243,83	315,37	212,06	363,35	286	243,17	68,58	0
118,81	340,74	90,47	199,71	149,13	158,59	172,31	184,21	50,57	144,84	238,44	225,53	343,06	0
112,8	245,24	202,63	264,9	200,52	244,08	175,81	221,39	152,56	249,24	212,23	182,56	44,32	12,83
0	198,55	223,43	218,16	141,1	185,92	75,14	198,79	69,82	349,16	171,58	265,26	68,95	13,15
0	0	53,89	51,33	0	52,71	0	87,87	1826,28	63,19	54,41	40,04	222,03	3,64
194,5	801,74	361,86	686,37	411,8	380	204,43	252,18	42,73	350,52	489,51	586,69	44,09	2,51
80,21	402,11	101,15	182,83	328,72	155,9	152,65	187,72	126,95	130,03	87,14	146,3	0	18,81
53,91	0	0	58,11	0	46,74	105,94	72,73	575,85	31,12	117,48	47,14	199,47	5,14
70,03	348,44	0	237,15	473,22	225,7	239,34	207,11	156,57	190,74	161,71	199,1	70,25	0
0	0	36,94	48,83	61,97	67,17	0	167,15	305,5	79,57	78,81	58,72	30,01	0
94,6	101	93,96	97,04	93,03	93,36	93,1	95,58	96,28	97,06	99,93	100,22	109,79	104,79

42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	53	54	55
167,55	149,19	131,06	97,91	141,14	138,34	159,46	145,44	113,81	138,76	146,81	143,82	174,09
98,38	294,29	367,17	241,81	154,68	187,62	241,06	255,63	300,42	278,91	228,4	228,81	263,12
0	0	147,81	78,85	0	44,32	150,29	100,59	152,16	156,98	129,68	166,12	134,72
343,37	1668	2292,38	4671,91	2363,25	913,71	960,04	2663	3161,56	2296,01	1223,38	1073,99	551,9
20,22	197,79	170,41	484,44	166,49	98,33	160,56	322,2	216,5	227,36	152,62	148,82	101,87
16,14	700,02	553,95	630,91	1119,15	659,27	1761,49	852,84	1077,47	632,51	1243,04	1339,93	211,9
5,31	447,32	483,04	982,49	398,47	430,79	496,11	715,19	351,21	689,57	408,14	363,66	308,93
138,39	294,07	290,98	353,61	0	257,79	389,37	233	613,65	225,53	238,54	251,9	234,68
24,69	629,64	614	223,52	552,43	595,4	819,75	170,01	481,65	173,31	785,79	984,69	195,38
0	192,71	237,92	250,2	187,66	144,3	371,89	246,96	320,4	232,58	301,86	418,95	272,55
0	140,14	108,11	373,25	185,75	141,01	119,96	235,04	184,22	165,59	176,17	142,78	75,73
10,69	140,8	155,91	174,63	71,04	93,36	239,51	153,6	200,22	119,66	175,52	241,57	189,82
10,62	150,44	185,94	226,71	122,38	157,39	211,2	207,77	282,24	283,9	132,25	133,64	110,34
25,71	28,79	34,53	63,26	0	0	99,06	0	0	0	0	37,99	100,05
19,97	232,75	321,91	640,74	371,46	0	144,44	498,61	508,99	558,63	320,91	157,93	197,73
11,28	71,27	62,42	392,35	201,44	80,36	207,39	0	121,74	0	110,15	101,98	16,9
10,19	170,94	76,24	37,76	291,14	209,9	54,54	0	0	0	74,66	87,31	113,37
0	96,49	48,2	326,35	0	18,21	785,86	453,78	211,15	150,95	75,34	192,1	196,1
0	57,5	25,72	23,11	0	60,59	152,53	0	0	0	40,67	0	50,85
135,27	117,23	155,36	113,87	89,82	132,52	128,76	133,95	105,79	134,97	126,27	131,45	137,7

56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
174,54	166,43	134,02	173,52	149,49	135,54	142,32	124,77	169,32	163,72	174,81	112,69	157,88
277,46	292,47	271,16	299,41	227,64	383,6	302,85	298,56	259,47	287,04	305,49	215,11	311,5
119,54	83,13	84	169,37	35,71	199,31	110,43	85,52	181,9	22,94	139,49	153	175,74
1452,99	1320,38	3174,86	893,33	1211,17	1998,36	2354,94	1751,73	1242,08	1820,63	1392,75	1702,88	1816,07
111,41	235,89	0	153,07	203,91	174,14	126,31	65,68	138,95	177,03	112,5	247,12	149,32
828,42	546,01	1191,48	606,15	299,44	1031	952,45	706,8	881,78	1224,87	759,12	1708,62	1205,3
307,85	380,43	326,9	242,4	405,07	390,86	419,49	278,63	485,2	607,2	396,78	400,67	435,39
266,95	241,4	266,64	278,5	337,46	260,14	253,7	277,63	288,33	299,37	291,69	239,55	312,49
815,64	250,76	854,41	763,5	197,81	1074,5	735,99	588,92	398,17	516,65	488,27	664,29	889,05
238,97	159,51	279,34	323,33	206,35	305,39	331,2	263,9	224,01	303,39	398,47	187,36	289,98
100,43	167,41	59,6	43,49	123,66	118,87	122,97	86,26	126,46	182,15	124,81	26,61	143,66
164,13	93,46	176,89	203,7	106,57	189,83	217,89	160,73	128,04	179,12	246,13	78,07	147,74
132,65	326,48	140,47	152,6	249,56	134,63	216,86	197,21	220,7	231,21	282,02	265,83	211,04
0	25,86	0	0	0	41,89	0	41,84	58,05	67,95	0	0	25
221,69	182,83	581,51	153,6	135,35	268,07	373,14	251,27	119,76	484,45	389,39	228,54	23,31
75,09	43,5	91,52	71,78	66,67	111,81	72,67	37,43	49,75	132,22	132,77	33,09	154,61
299,57	108,79	0	168,33	328,4	93,75	104,61	52,86	87,73	85,43	0	75,71	43,11
74,65	36,63	134,77	112,24	38,01	144,49	121,83	73,71	135,66	262,16	305,71	93,96	184,24
0	39,65	0	45,98	43,99	0	0	0	35,84	0	0	0	0
130,81	130,93	143,6	135,29	135,84	130,86	129,92	127,72	140,59	125,1	137,49	131,86	120,95

Tabla 2. Datos de las 68 muestras estudiadas con el detector de fluorescencia.

T. Retención	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2,87	21,23	20,88	18,64	18,8	29,45	21,27	21,23	19,07	25,76	21,66	20,04	22,66	21,72
5,61	15,46	17,33	19,48	17,43	21,95	26,09	12,75	17,02	17,84	20,29	21,11	17,77	10,74
9,63	108,68	133,75	204,1	179,87	230	169,12	155,31	179,26	193,45	161,87	196,97	190,68	143,64
10,5	133,66	155,31	153,8	143,74	163,21	176,17	157,2	136,28	158,81	148,16	146,26	182,64	158,76
11,73	1930,76	1886,74	1721,54	1852,42	2352,93	1988,1	1764,76	1846,23	2077,6	2245,39	1684,78	1895,64	2220,05
12,73	648,21	511,54	461,1	650,84	851,69	517,05	623,78	644,82	730,78	768	616,94	705,05	771,44
13,31	381,68	384,36	496,67	469,87	474,86	335,97	521,72	404,97	278,23	285,33	512,53	586,81	361,28
13,65	63,76	89,53	80,88	79,02	77,76	106,75	67,67	72,18	87,81	82,49	73,34	73,8	77,84
14,42	186,1	163,12	165,13	184,71	140,4	135,95	202,09	185,68	87,39	131,84	203,48	168,52	116,68
15	834,12	706,48	793,74	797,81	847,95	699,86	949,02	704,07	607,52	641,48	803,77	1193,14	724,3
15,6	545,4	538,15	502,76	537,67	477,67	545,85	503,75	537,44	470,88	427,41	456	766,88	458,95
17,55	1965,58	1417,39	1264,27	1434,19	1476,94	1336,49	1810,49	1375,57	830,01	1012,32	1452,93	1375,06	1098,11
18,81	882,6	640,77	733,87	787,65	721,3	768,83	907,96	695,13	543,18	630,07	806,47	1257,64	693,8
25,46	19,44	14,01	11,02	13,87	14,48	14,11	12,95	15,06	13,17	16	14,22	15,92	12,07

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
14,46	22,59	30,34	19,18	17,27	8,52	19,59	21,84	27,68	17,06	31,99	18,29	16,1	13,82
22,4	20,9	13,05	21,52	11,54	9,89	12,23	21,97	29,55	18,94	16,84	22,39	14,06	11,69
169,75	504,15	261,26	261,93	107,67	345,97	509,07	299,72	431,09	291,25	319,56	311,95	218,06	163,51
165,52	162,04	193,07	142,9	146	142,14	152,03	162,69	176,89	192,66	207,25	210,45	188,06	161,94
1825,15	2148,02	2031,52	1841,3	1638,57	1644,02	1033,71	853,74	2292,86	1379,38	1805,55	1082,96	686,16	475,22
619,35	759,86	748,16	698,11	383,34	541,75	308,65	244,92	828,77	590,59	693,25	470,85	174,83	122,61
618,3	348,88	550,93	406,7	523,75	927,64	442,33	1163,61	829,13	1130,44	1189,91	1210,68	1449,64	2358,86
71,16	87,31	102,38	94,49	68,94	64,51	140,08	81,28	85,49	85,44	79,14	67,72	62,61	63,74
209,27	145,14	113,27	135,89	197,52	168,01	1683,13	1004,45	118,47	639,91	621,26	700,81	1305,69	401,3
928,03	827,74	1040,55	676,02	1160,22	1038,57	714,43	1737,05	1320,58	1637,92	1549,54	1609,33	2099,63	2704,1
644,59	443,04	449,16	471,75	770,61	611,55	106,68	384,92	197,57	394,42	306,23	320,05	381,91	1204,65
1721,05	1148,33	1347,21	1140,53	2196,34	1331,45	568,7	791,16	138,02	712,07	577,44	689,72	991,25	1645,97
1096,95	883,75	830,8	751,5	1143,91	1108,35	736,77	2172,55	1758,5	1711,76	1580,67	2041,78	1988,03	2792,66
15,15	13,57	12,48	13,03	8,09	14,69	12,63	16,01	11,32	12,62	12,97	13,9	15,32	15,34

28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
26,12	20,66	25,49	24,39	16,76	22,1	19,8	21,83	14,12	26,77	20,93	16,73	16,18	8,57
15,03	45,39	24,39	42,53	25,2	24,37	11,84	19,38	0	16,8	19,6	34,51	14,94	0
169,92	367,45	351,99	316,25	312,53	334,31	142,5	444,49	168,27	358,7	221,45	274,99	269,46	0
175,72	238,71	142,9	217,85	140,12	170,8	158,98	166,93	127,89	149,04	196,69	190,93	94,15	19,06
1137,73	1915,45	1080,16	1265,3	1015,4	1681,73	1271,24	1526,99	1415,34	1121,15	1559,42	1227,09	2117,62	897,41
289,53	525,31	303,12	309,75	289,9	462,78	340,76	413,74	345,39	296,67	437,75	332,29	632,05	250,4
444,72	1770,37	706,64	1570,24	1672,51	1083,89	1386,88	1220,11	757,76	905,96	827,75	1918,66	549,72	0
92,98	97,69	98,28	94,33	66,76	82,22	27,91	94,75	49,29	161,73	82,46	110,72	73,11	0
214,79	455,81	298,33	456,69	737,29	548,2	440,6	1462,37	272,2	1215,08	409,41	659,2	231,32	61,46
1012,79	2483,19	1248,21	2333,94	2009,59	1788,42	1891,36	1917,59	1342,92	2149,49	1258,9	2580,8	776,28	0
475,45	1527,12	380,5	1049,48	880,75	342,8	566,72	378,76	299,58	400,29	304,38	516,02	509,16	51,23
521,65	394,54	198,86	824,85	359,78	596,12	1130,71	697,21	3151,5	469,97	1340,73	477,43	1537,58	27,74
1428,56	3359,68	1437,9	2791,98	2582,24	2192,33	1649,9	2280,63	1116,95	2516,11	1408,35	2333,22	681,06	0
14,68	14,99	14,11	13,88	15,49	13,21	11,95	15,17	16,83	13,73	13,95	14,89	19,41	16,94

42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
0	18,2	22,94	18,29	11,61	9,17	17,62	15,82	13,7	17,26	11,97	12,86	11,26	15,25
0	18,88	24,91	45,65	24,75	0	12,05	31,56	34,7	24,27	15,43	17,3	13,19	0
31,06	97,35	155,22	384,13	385,67	96,18	604,02	334,13	365,1	355,45	276,91	312,28	244,29	108,19
20,02	106,44	114,34	187,16	213,24	79,94	80,12	182,44	94,18	168,53	62,82	154,3	71,55	57,65
1046,73	1876,84	2157,55	1910,14	2151,27	941,56	1461,76	1086,83	1272,12	1189,8	1517,37	1516,36	1295,65	1327,55
289,89	513,89	821,15	524,12	554,6	182,14	430,36	306,99	344,4	324,43	426,8	429,54	376,32	373,98
0	468,12	373,9	1806,61	601,69	278,65	552,86	734,66	931,27	416,36	522,09	537,89	415,12	135,87
0	72,53	86,67	105,81	0	85,6	110,71	114,82	127,34	150,94	96,8	72,14	72,24	71,64
107,23	192,09	143,76	457,11	284,3	729,34	560,04	631,85	415,53	1162,86	100,66	455,1	118,25	111,57
95,02	1058,93	850,17	2543,47	1354,12	815,03	753,36	1162,06	1869,12	810,19	863,49	920,82	596,87	306,12
0	563,27	437,68	1513,99	633,31	370,8	392,32	390,87	967,11	270,65	265,5	301,71	199,95	80,13
287,27	2086,17	1104,84	549,58	2616,53	1831,97	1262,73	547,17	606,71	406,09	780,53	827,43	1037,39	1062,58
0	1091,52	840,8	3409,81	1490,35	1147,99	2089,79	1804,14	2469,27	1026,96	1174,9	1078,6	781	245,63
16,96	15,2	17,01	15,63	11,99	16,96	15,58	15,7	15,33	16,74	14,82	15,22	12,4	15,91

56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
15,14	22,14	13,54	16,04	13,64	18,7	16,48	16,7	14,9	15,36	17,7	11,46	18,44
19,94	12,39	48,66	10,39	14,31	24,88	26,22	22,17	16,33	23,46	16,71	21,11	26,42
206,96	68,13	231,01	88,69	87,7	131,69	177,93	243,2	298,34	292,14	422,44	125,96	322,45
76,56	167,73	59,13	49,9	81,52	80,63	85,19	82,6	137,21	144,91	88,26	146,26	95,39
2215,29	1921,94	2496,5	2059,24	1354,96	2447,05	1944,55	2145,48	1063,45	947,33	1354,86	1693,99	2234,61
588,71	518,26	689,42	562,76	324,58	688,16	544,63	589,83	293,17	267,69	369,87	455,11	452,97
548,55	386,46	814,83	399,54	548,76	527,72	419,09	249,74	333,99	868,38	782,12	114,1	823
52,51	140,06	52,75	75,99	91,41	69,22	99,03	94,32	119,67	119,61	135,7	123,3	94,97
184,52	324,56	113,08	171,98	297,61	257,87	160,82	99,65	1257,19	926,41	562,97	117,22	426,02
967,93	1087,88	1323,72	753,65	1515,14	985,19	921,51	506,12	804,62	1433,98	1276,99	405,59	1675,89
670,79	227,34	769,63	512,91	837,15	635,3	732,69	406,51	247,13	370,81	349,03	134,86	823,37
2536,76	1033,63	915,62	1244,93	2610,75	1560,72	963,42	574,22	597,57	714,1	205,9	933,77	1192,58
1018,68	1376,32	1192,62	738,6	1567,7	1113,13	1109,8	440,31	710,58	1968,73	1451,03	706,56	2540,99
16,54	13,97	10,96	15,64	13,86	17,35	16,62	15,68	15,87	16,7	14,02	14,15	19,06

1.1.2. Polifenoles

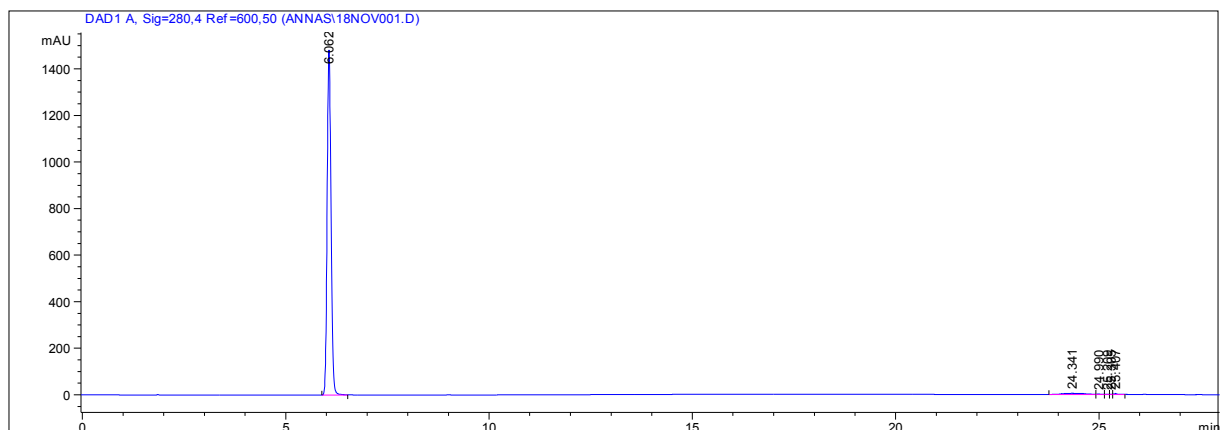


Figura 65. Representación cromatogràfica de ácido gálico y agua.

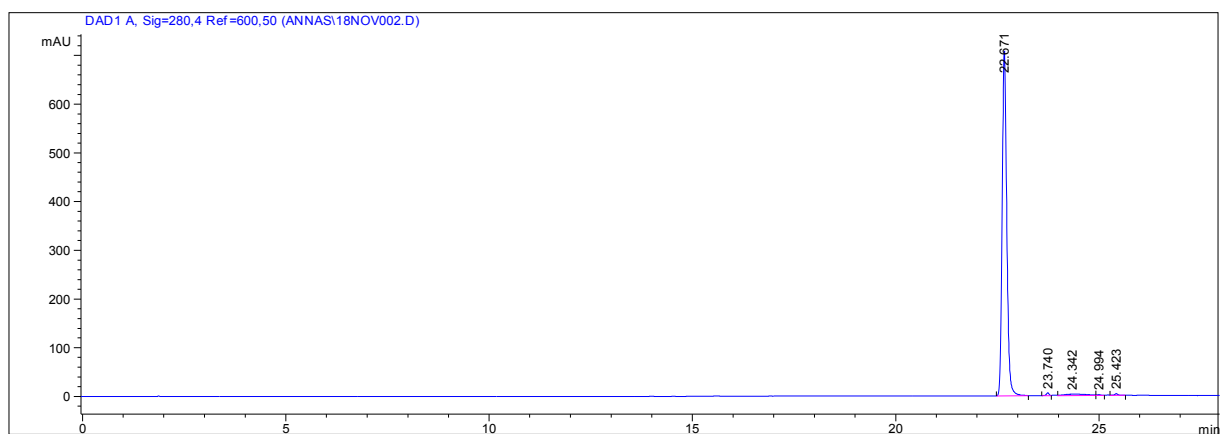


Figura 66. Representación cromatogràfica de quercetina y agua.

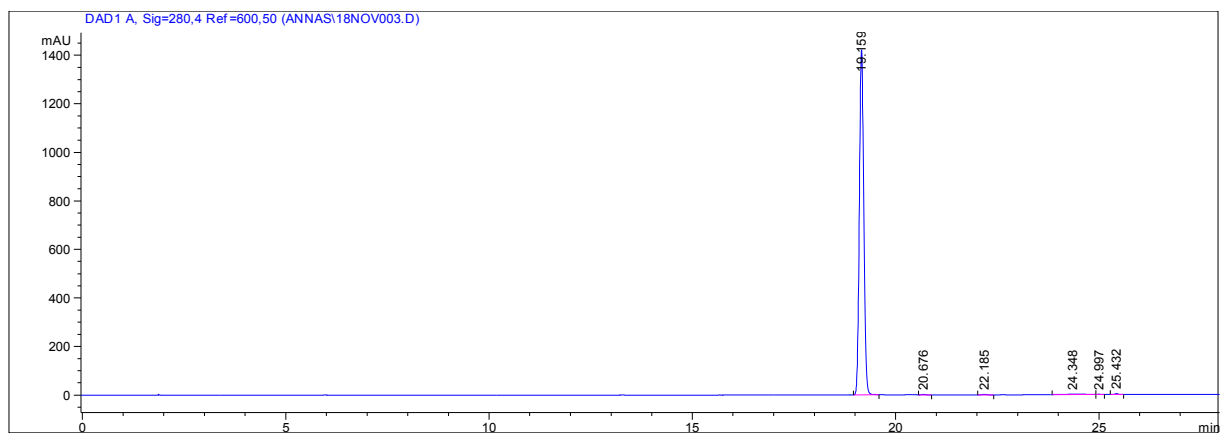


Figura 67. Representación cromatogràfica de resveratrol y agua.

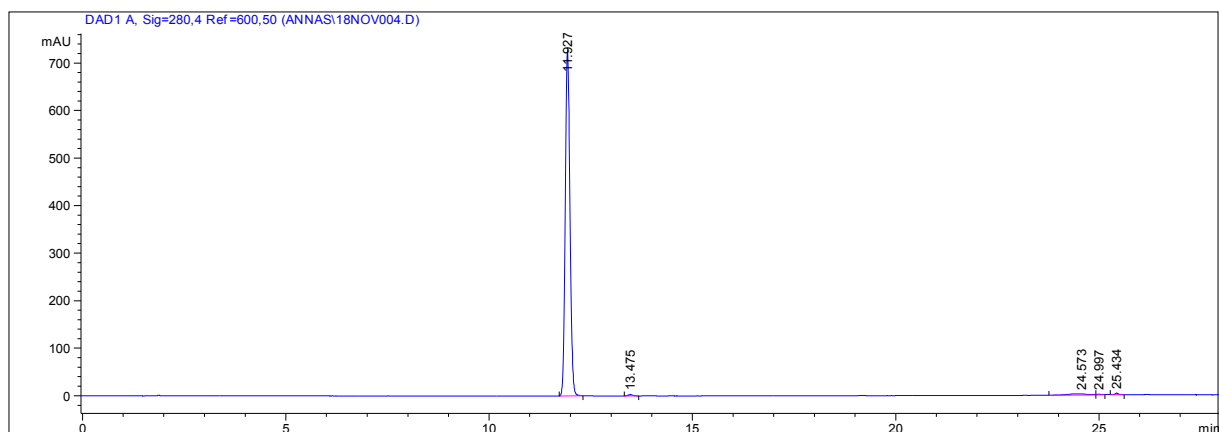


Figura 68. Representación cromatogràfica de 4-hydroxibenzoico y agua.

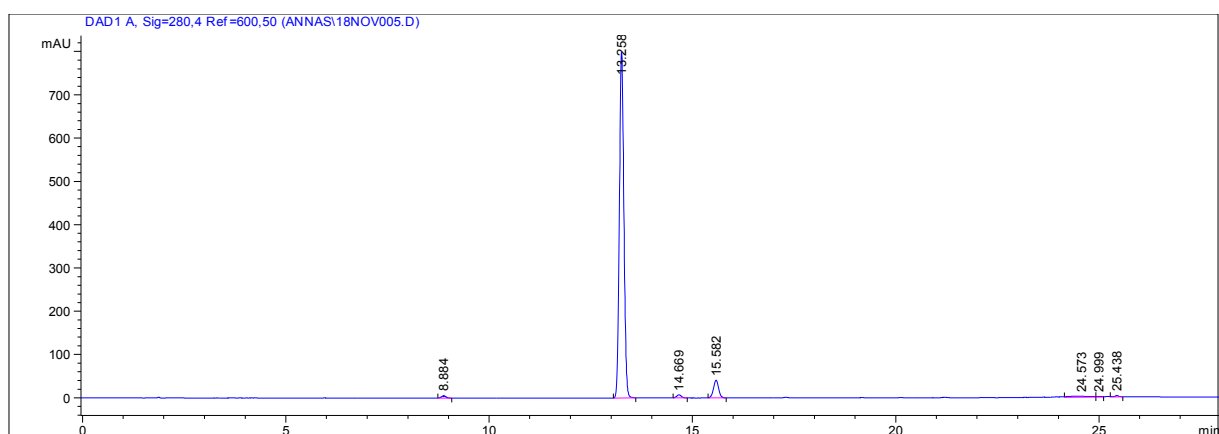


Figura 69. Representación cromatogràfica de ácido vanílico y agua.

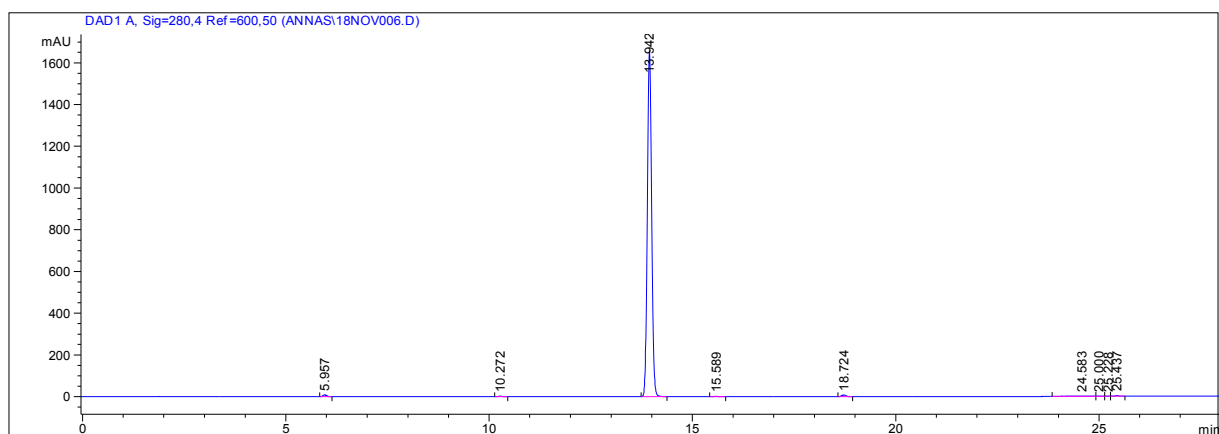


Figura 70. Representación cromatogràfica de ácido syringico y agua.

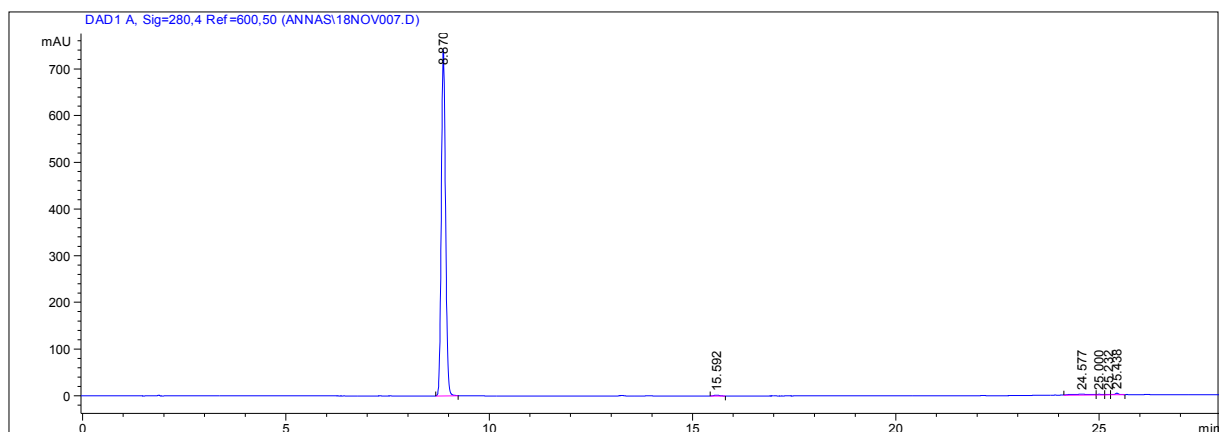


Figura 71. Representación cromatográfica 3,4-dihydroxibenzoico y agua.

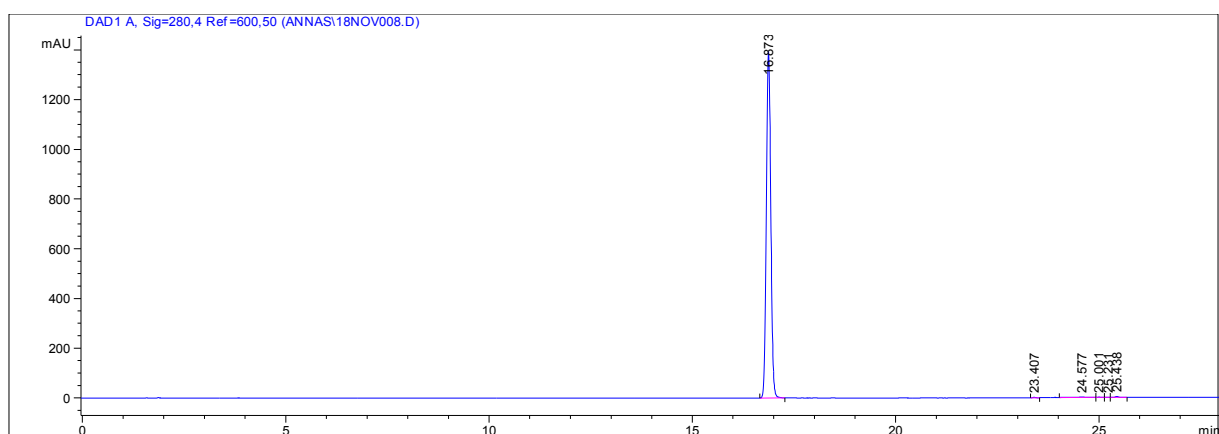


Figura 72. Representación cromatogràfica de ácido delúrico y agua.

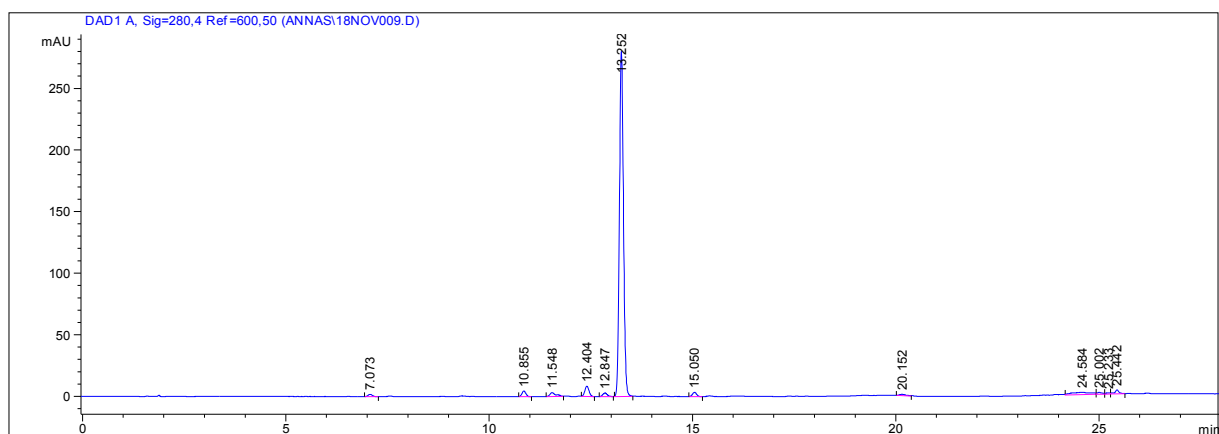


Figura 73. Representación cromatogràfica de epicatequina y agua.

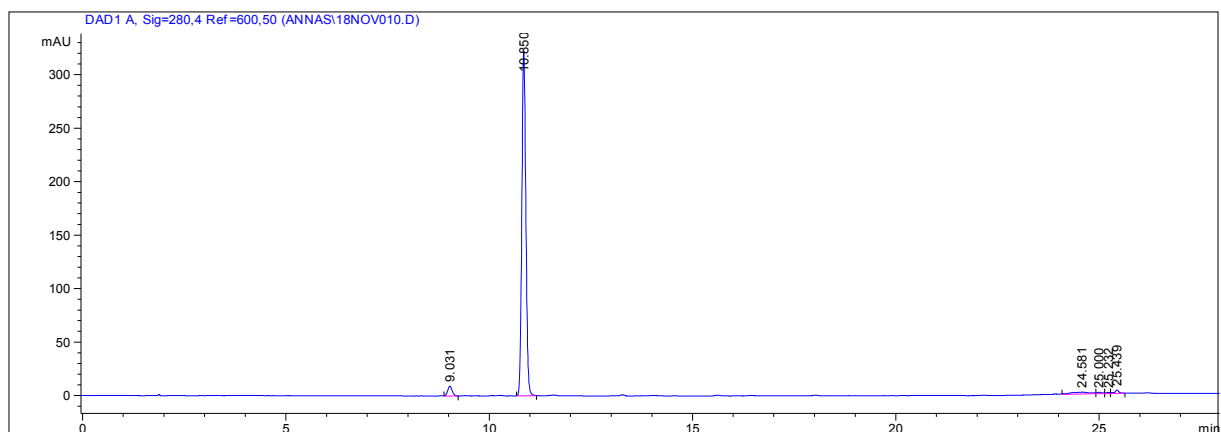


Figura 74. Representación cromatogràfica de catequina y agua.

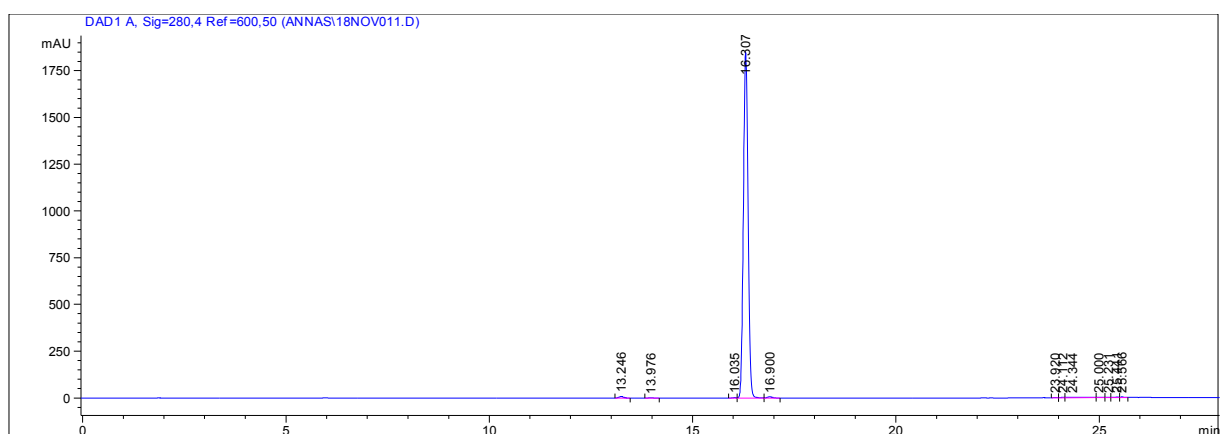


Figura 75. Representación cromatogràfica de ácido cumárico y agua

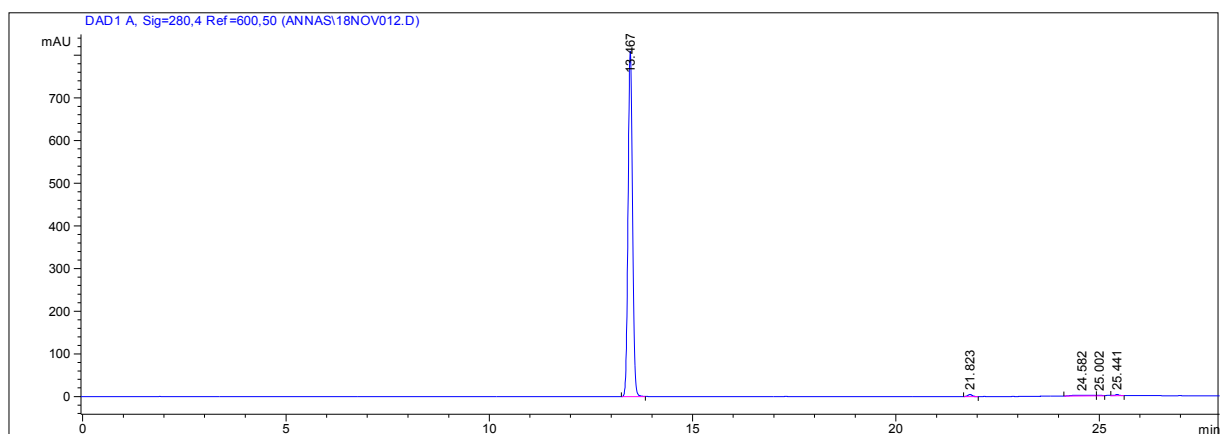


Figura 76. Representación cromatogràfica de ácido cafeico y agua.

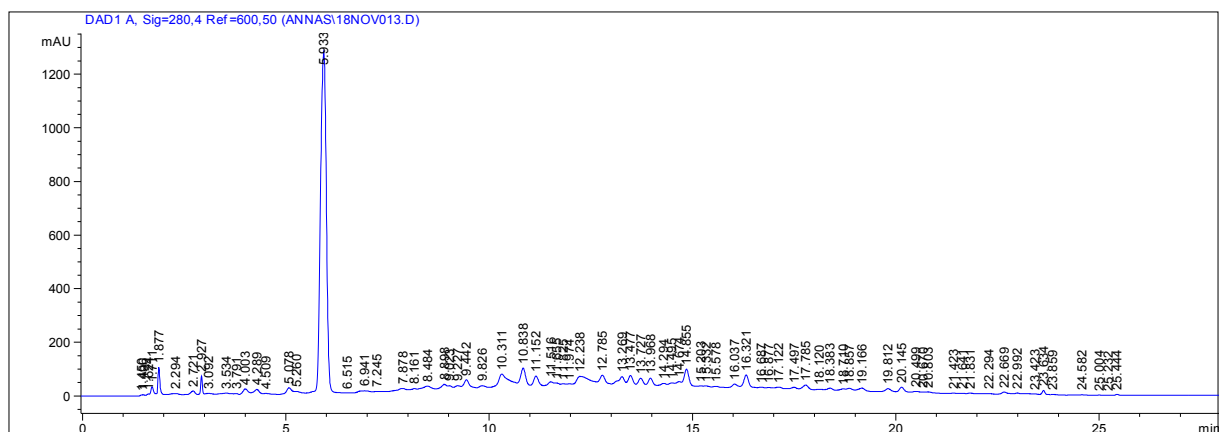


Figura 77. Representación cromatográfica de ácido gálico y M10b.

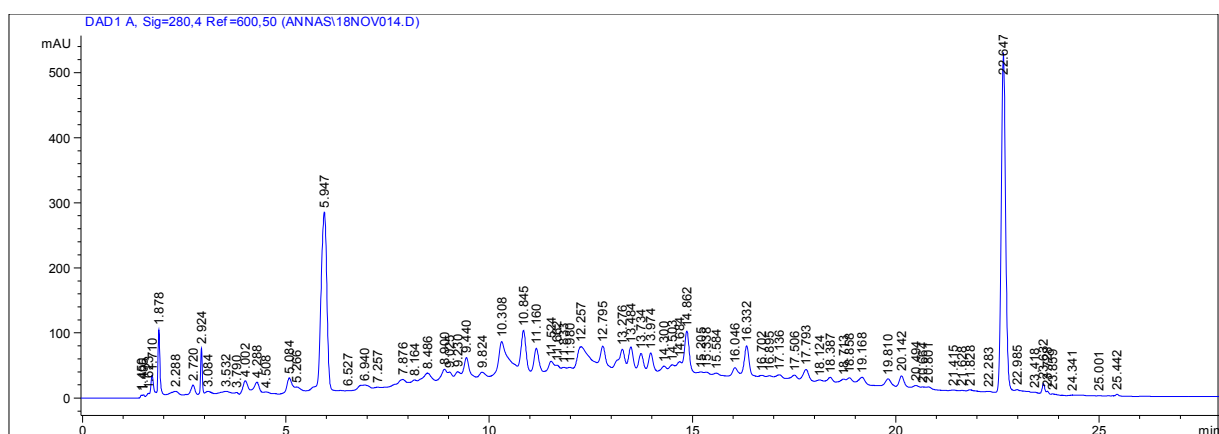


Figura 78. Representación cromatográfica de quercetina y M10b.

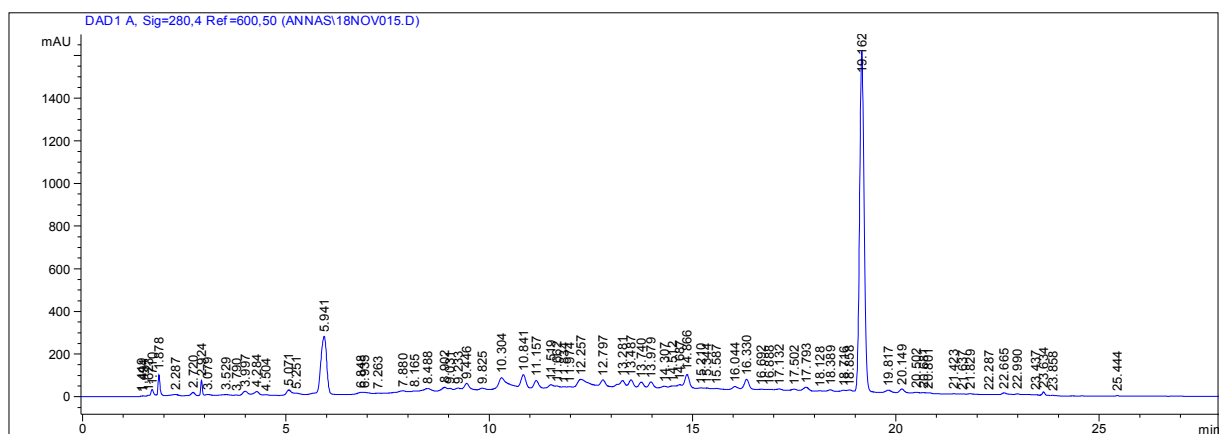


Figura 79. Representación cromatográfica de resveratrol y M10b.

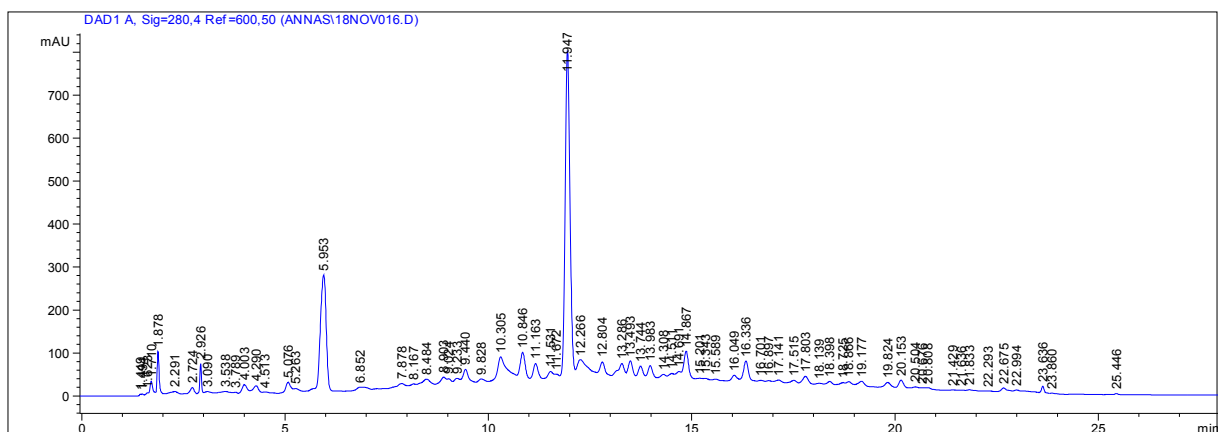


Figura 80. Representación cromatográfica de 4-hydroxybenzoico y M10b.

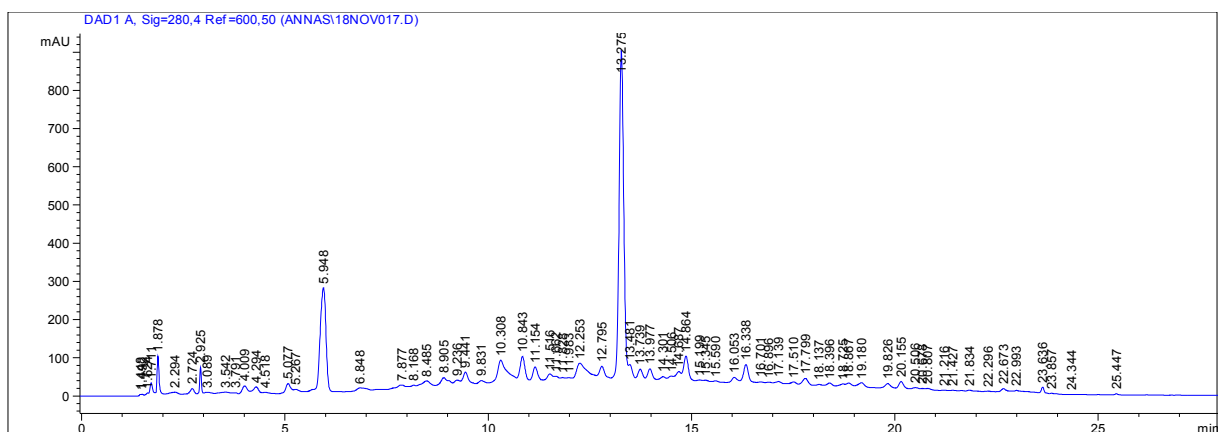


Figura 81. Representación cromatográfica de ácido vanílico y M10b.

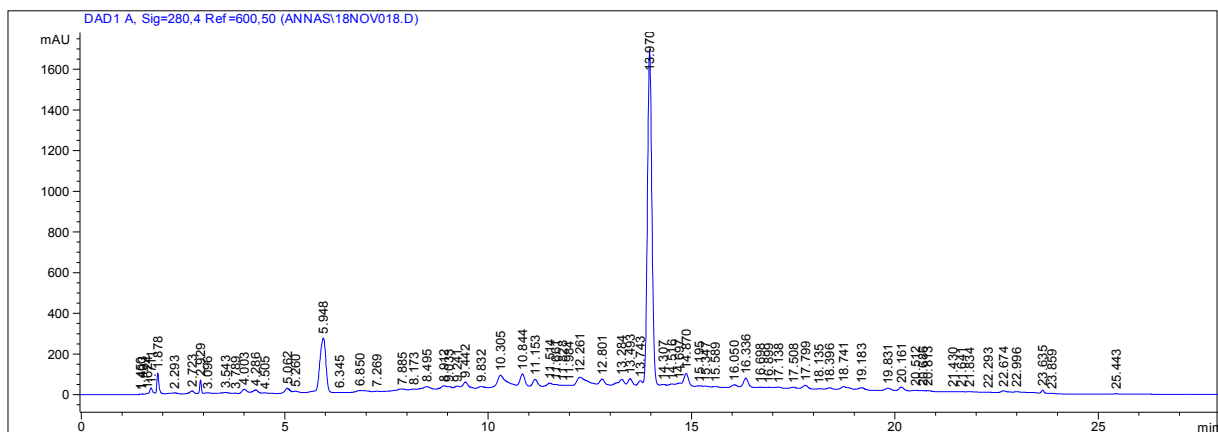


Figura 82. Representación cromatográfica de ácido syringico y M10b.

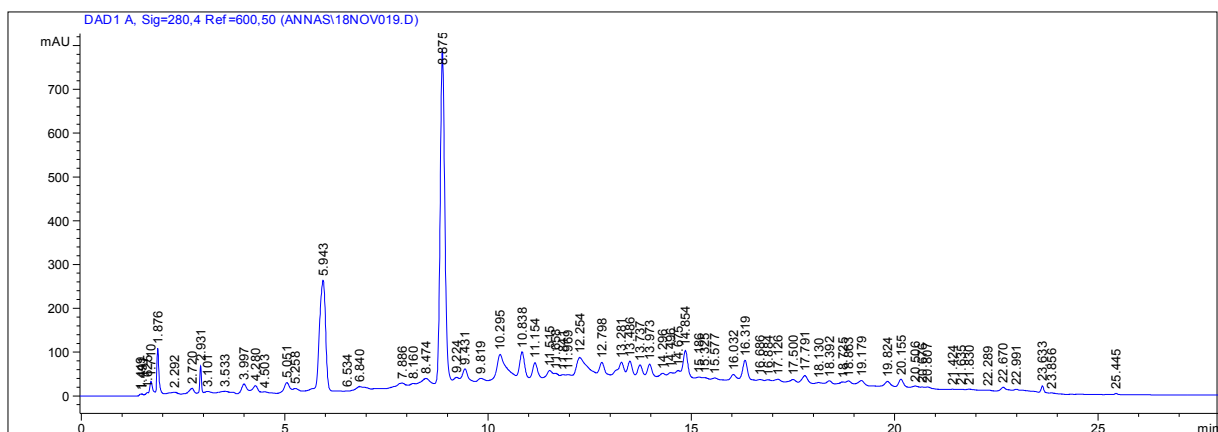


Figura 83. Representación cromatográfica de 3,4-dihydroxybenzoico y M10b.

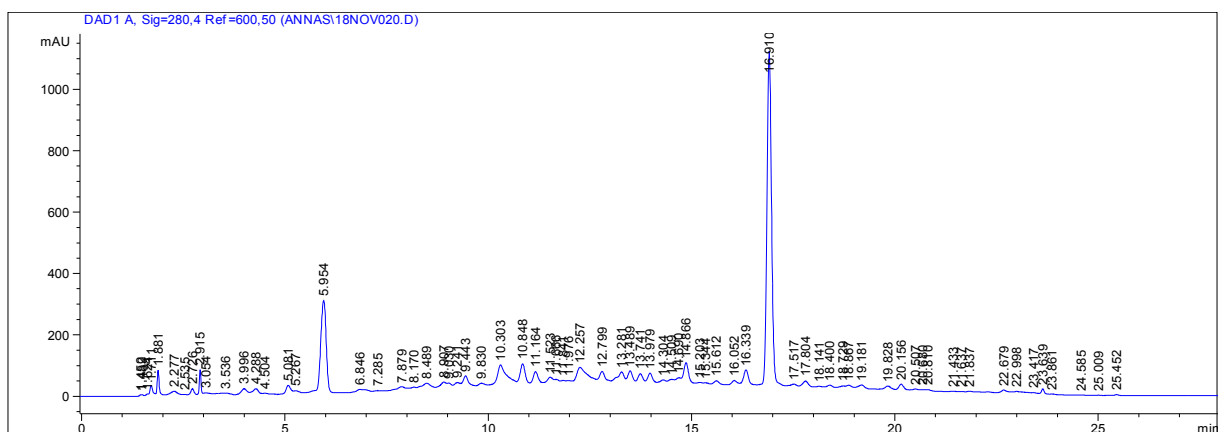


Figura 84. Representación cromatográfica de ácido felúrico y M10b.

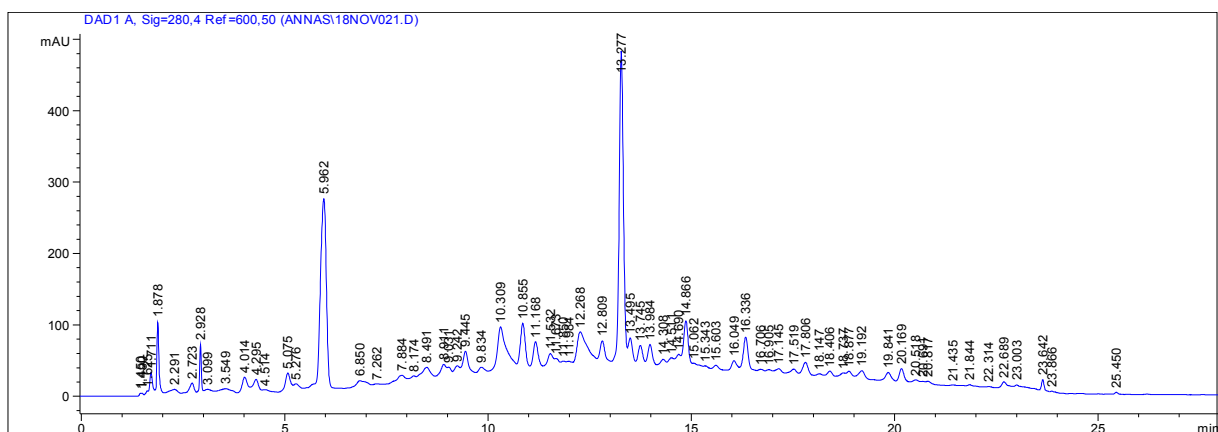


Figura 85. Representación cromatográfica de epicatequina y M10b.

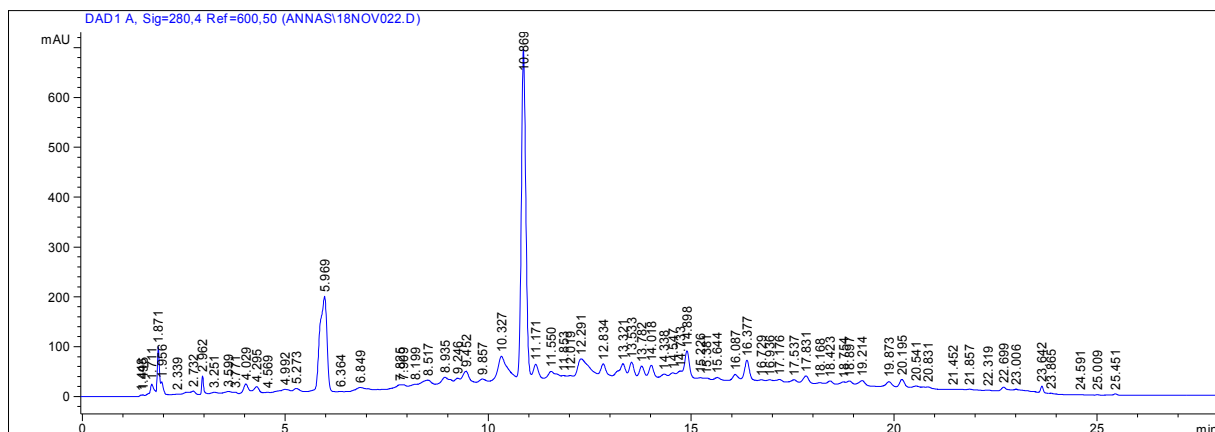


Figura 86. Representación cromatográfica de catequina y M10b.

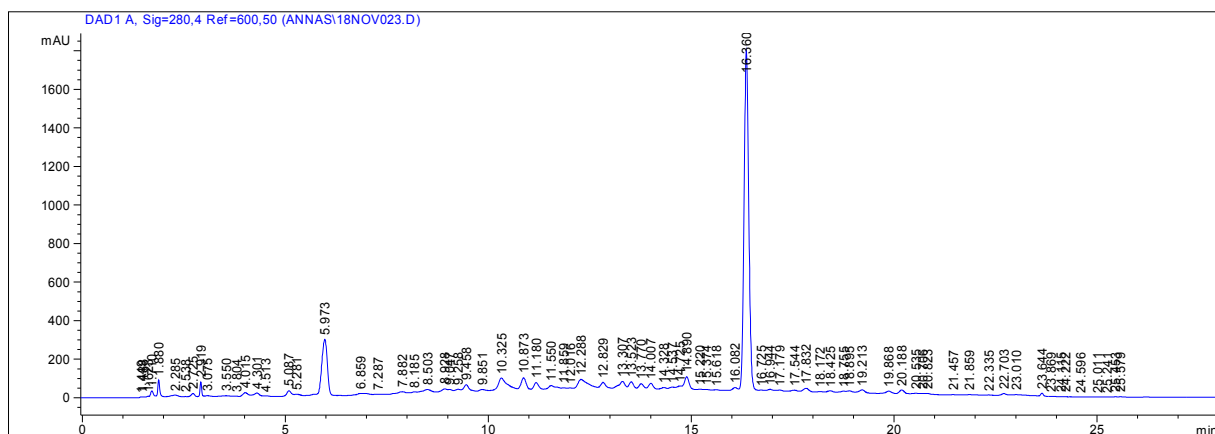


Figura 87. Representación cromatográfica de ácido cumárico y M10b.

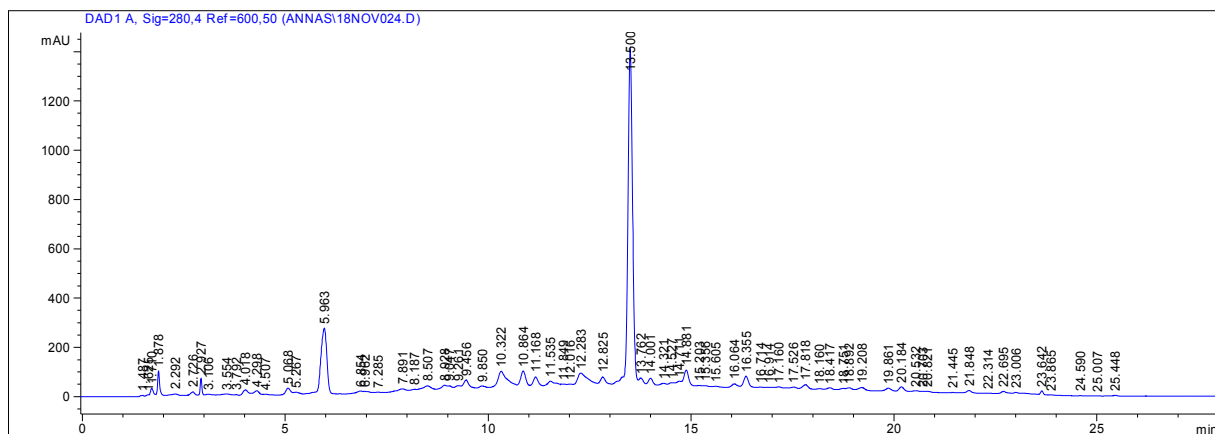


Figura 88. Representación cromatográfica de ácido cafeico y M10b.

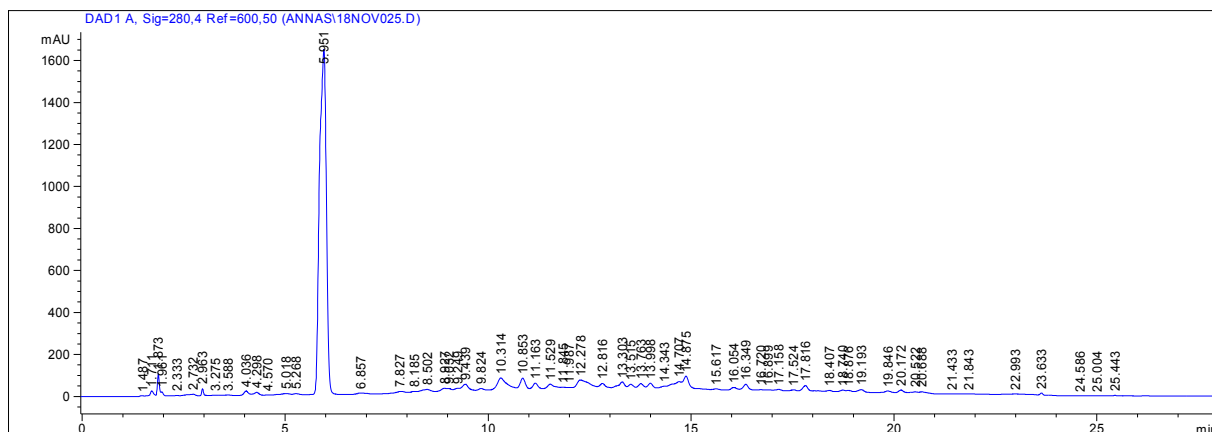


Figura 89. Representación cromatográfica de ácido gálico y M1b.

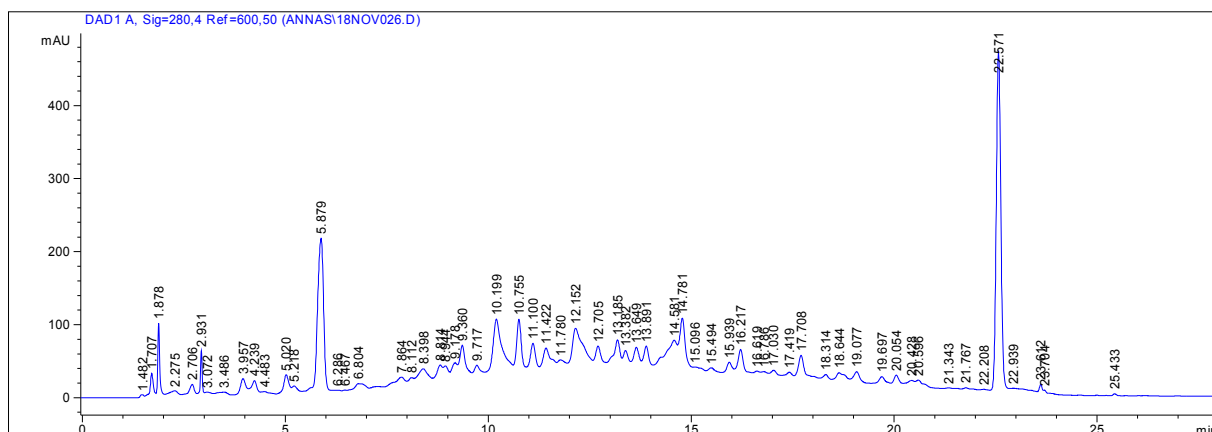


Figura 90. Representación cromatográfica de quercetina y M1b.

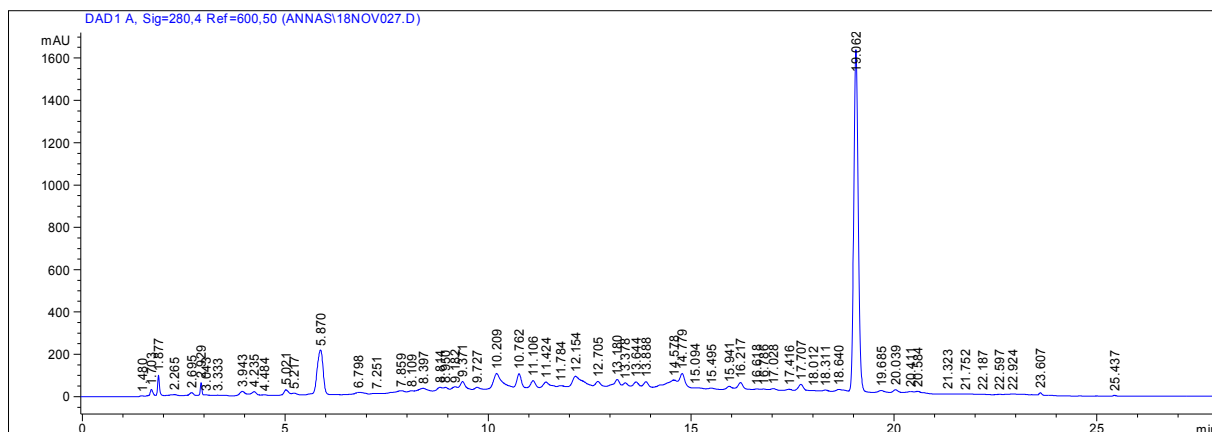


Figura 91. Representación cromatográfica de resveratrol y M1b.

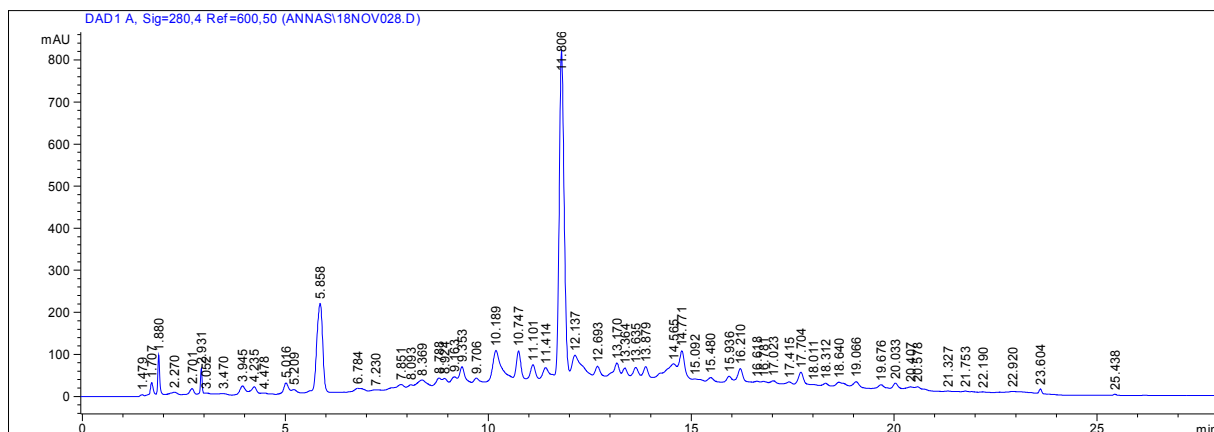


Figura 92. Representación cromatogràfica de 4-hydroxybenzoico y M1b.

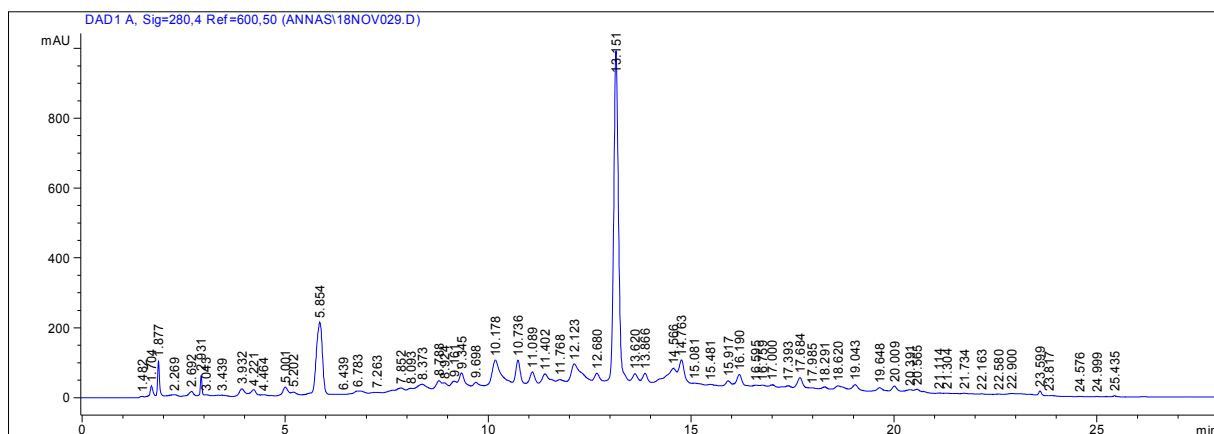


Figura 93. Representación cromatogràfica de ácido vanílico y M1b.

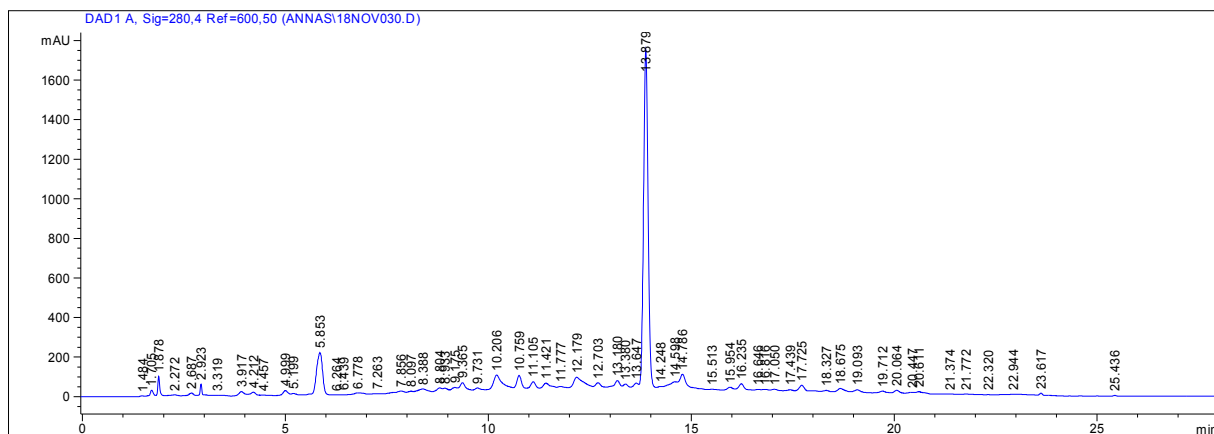


Figura 94. Representación cromatogràfica de ácido syringico y M1b.

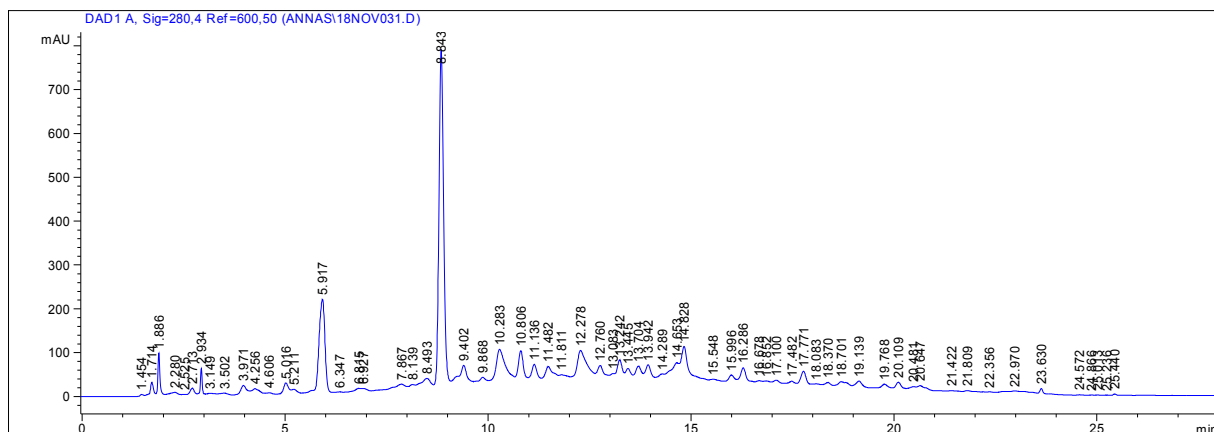


Figura 95. Representación cromatográfica de 3,4-dihydroxybenzoico y M1b.

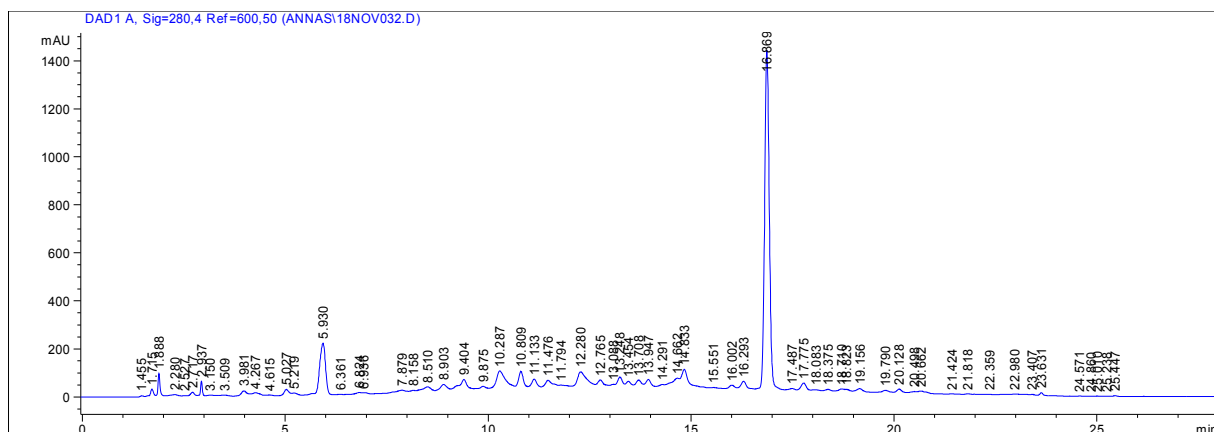


Figura 96. Representación cromatográfica de ácido felúrico y M1b.

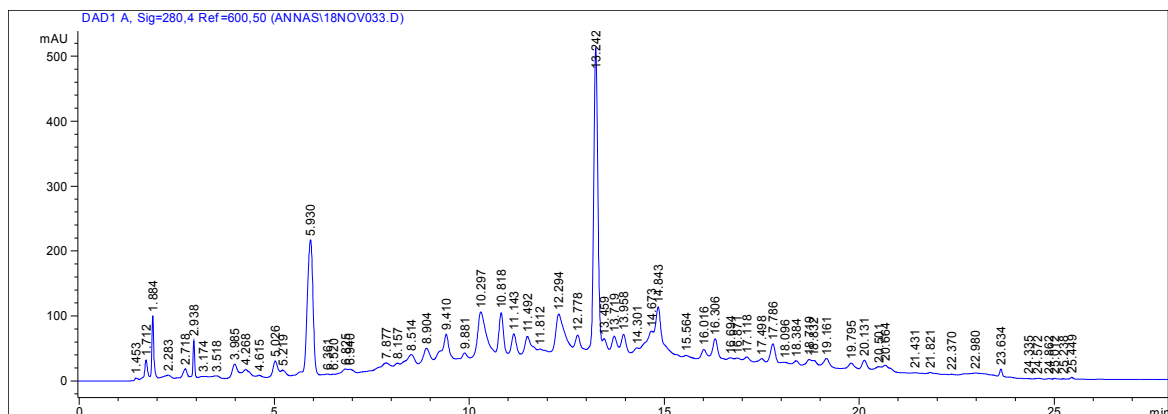


Figura 97. Representación cromatográfica de epicatequina y M1b.

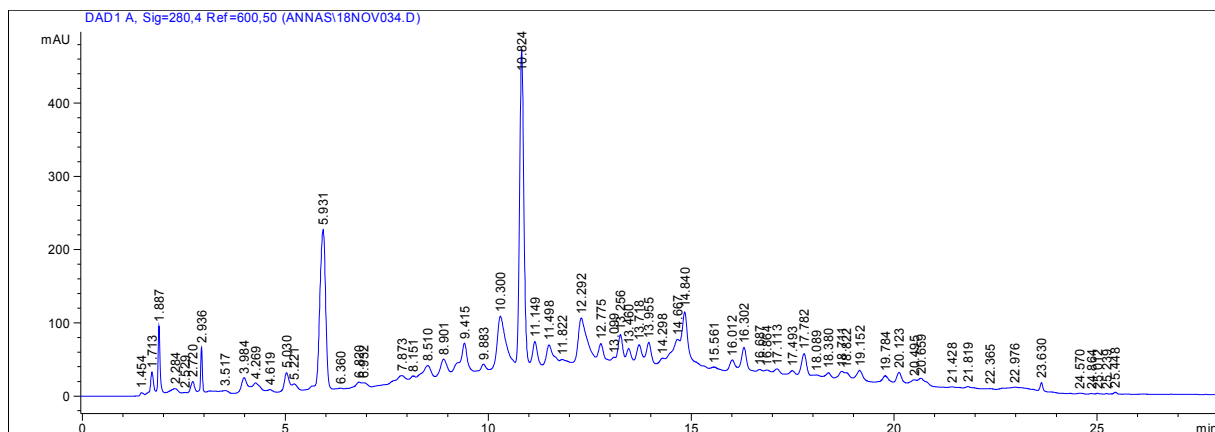


Figura 98. Representación cromatogràfica de catequina y M1b.

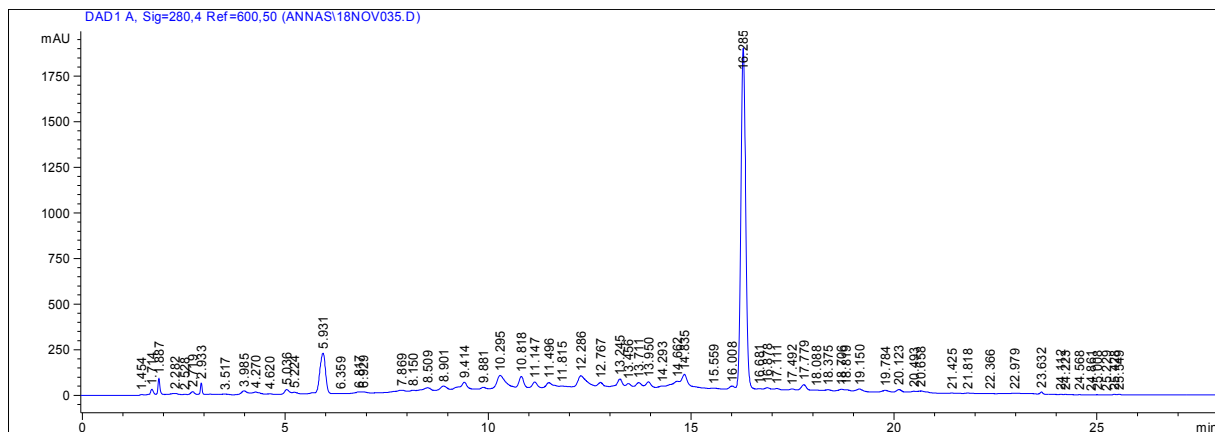


Figura 99. Representación cromatogràfica de ácido cumàrico y M1b.

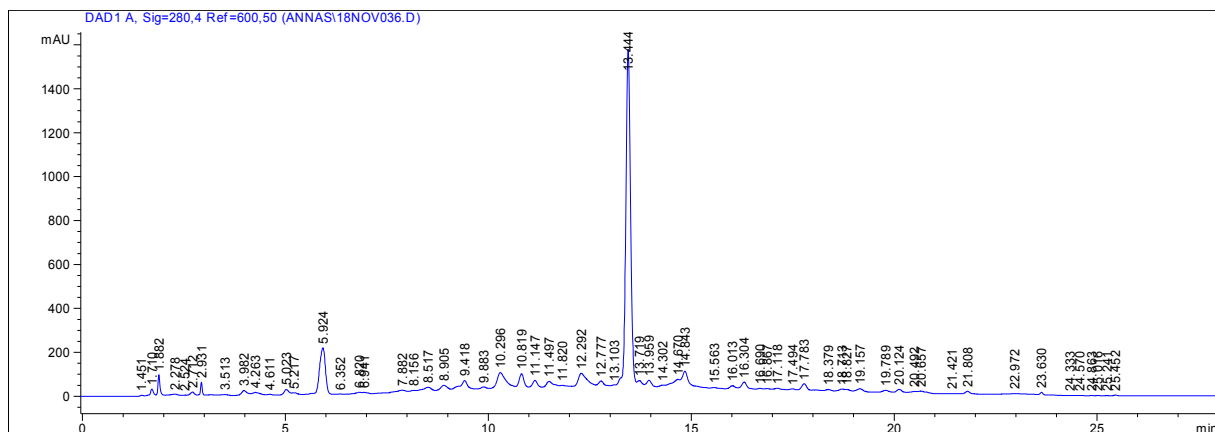


Figura 100. Representación cromatogràfica de ácido cafeico y M1b.

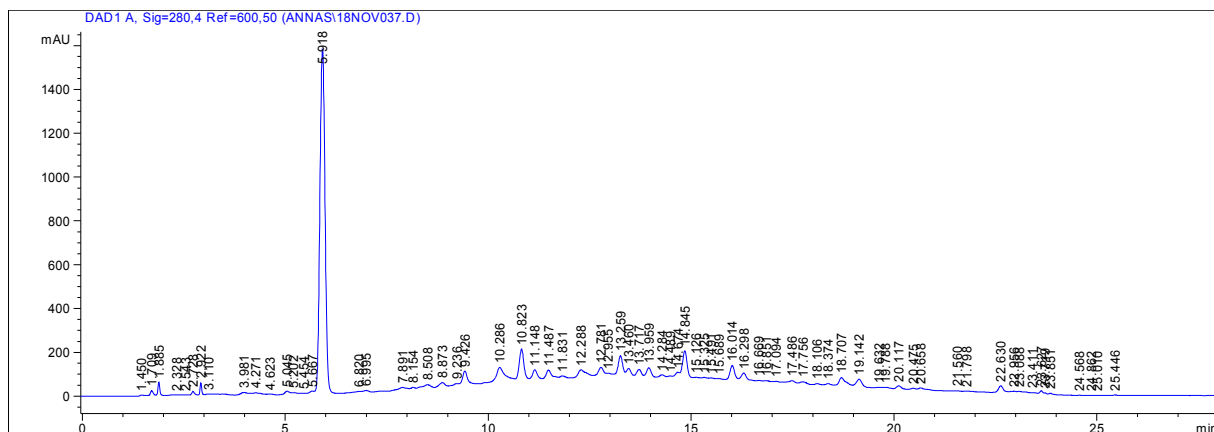


Figura 101. Representación cromatográfica de ácido gálico y M29b.

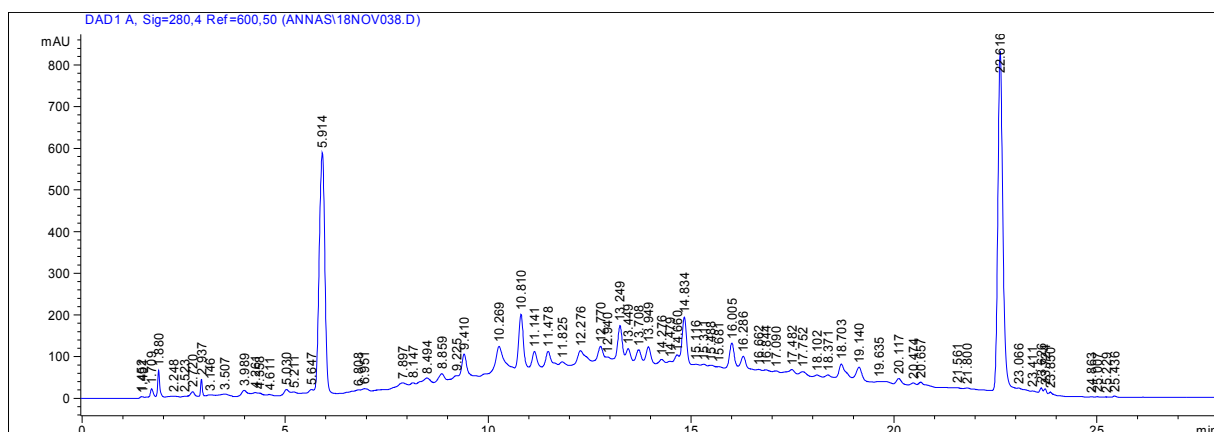


Figura 102. Representación cromatográfica de quercetina y M29b.

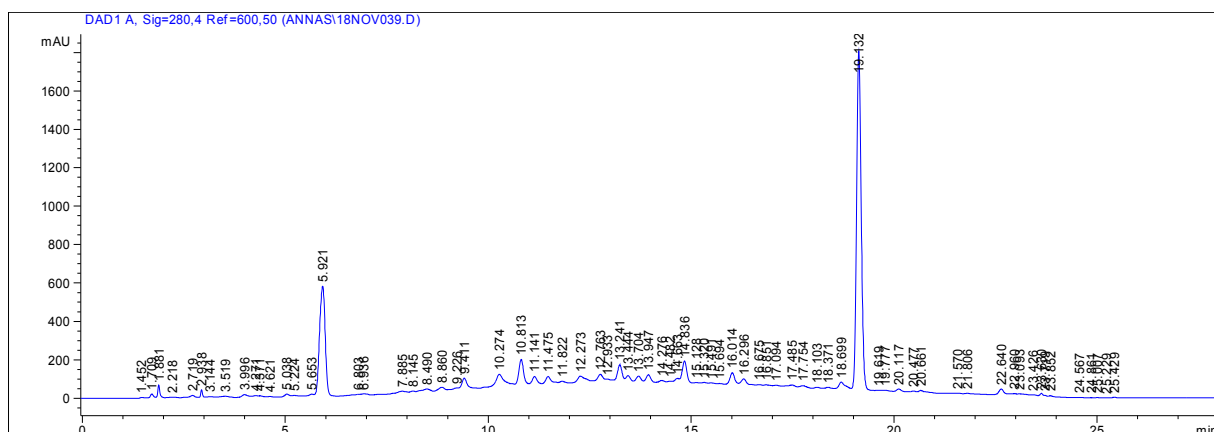


Figura 103. Representación cromatográfica de resveratrol y M29b.

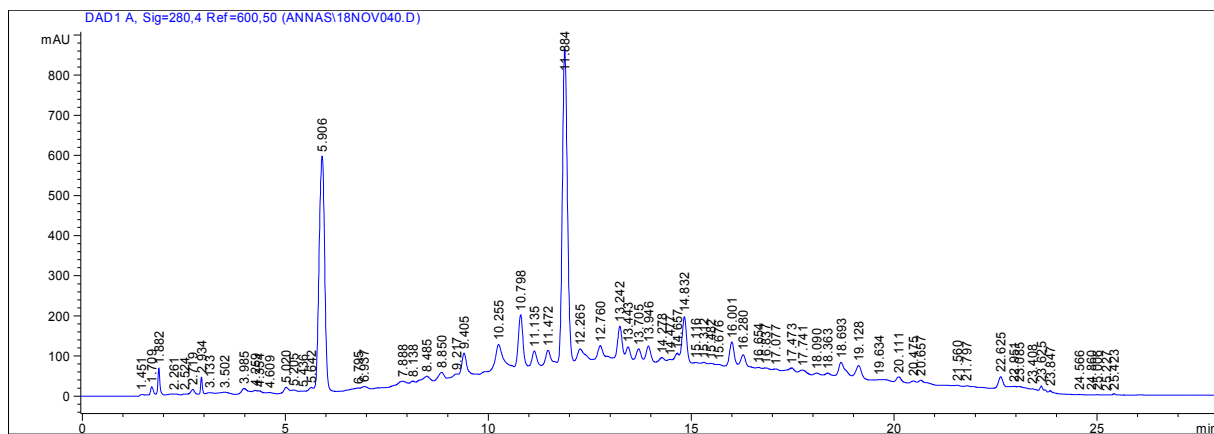


Figura 104. Representación cromatogràfica de 4-hydroxybenzoico y M29b.

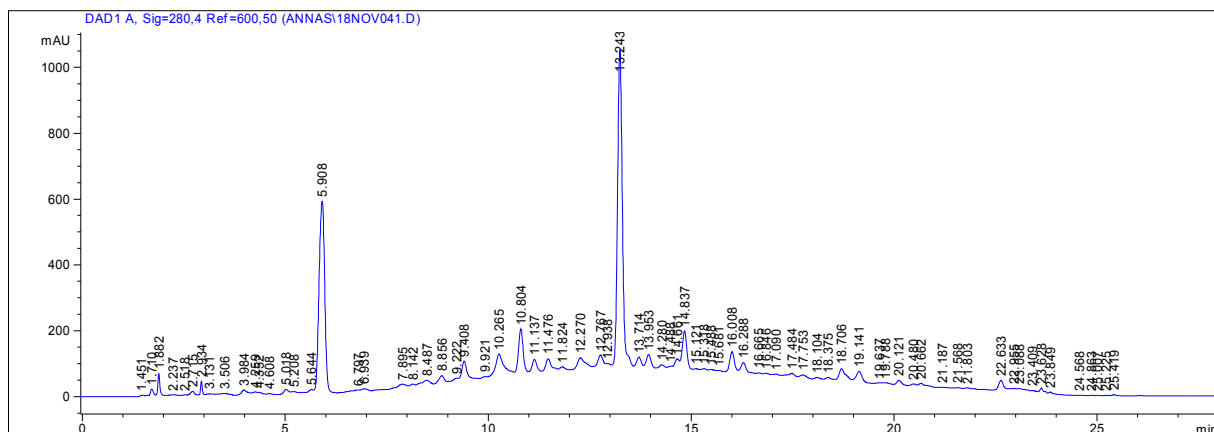


Figura 105. Representación cromatogràfica de ácido vanílico y M29b.

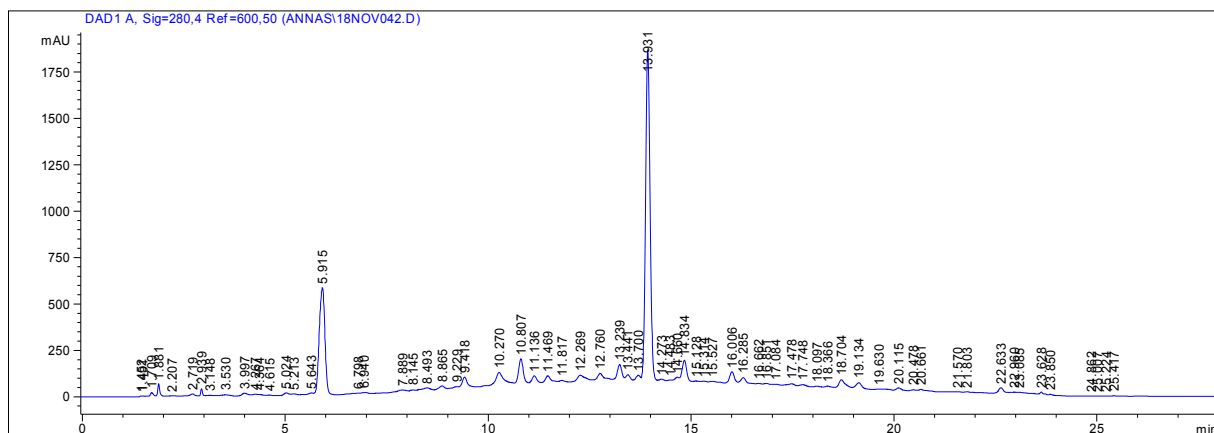


Figura 106. Representación cromatogràfica de ácido syringico y M29b.

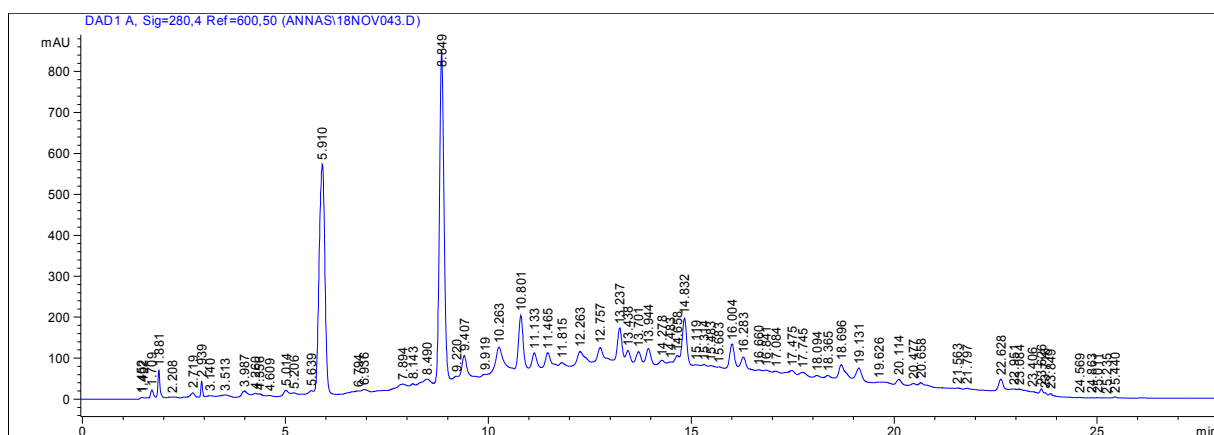


Figura 107. Representación cromatográfica de 3,4-dihydroxybenzoico y M29b.

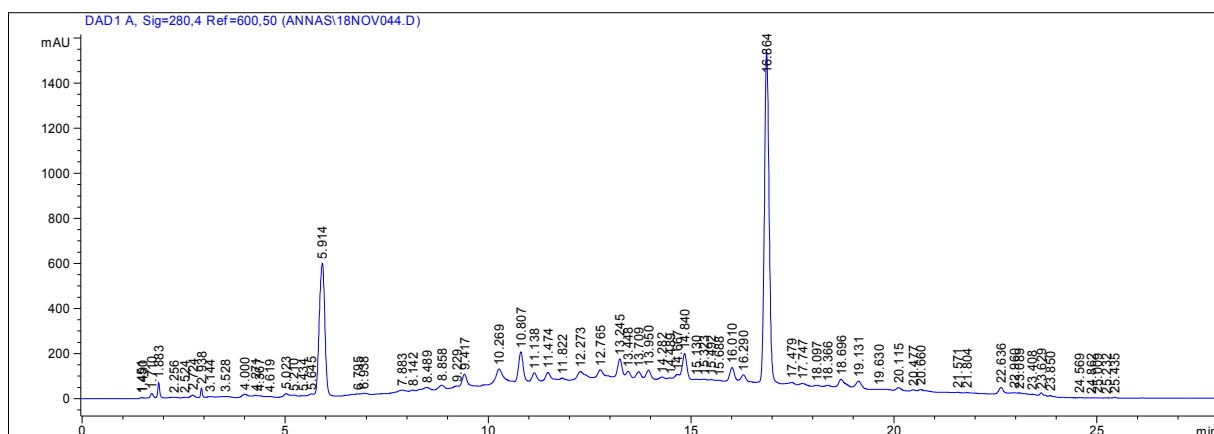


Figura 108. Representación cromatográfica de ácido felúrico y M29b.

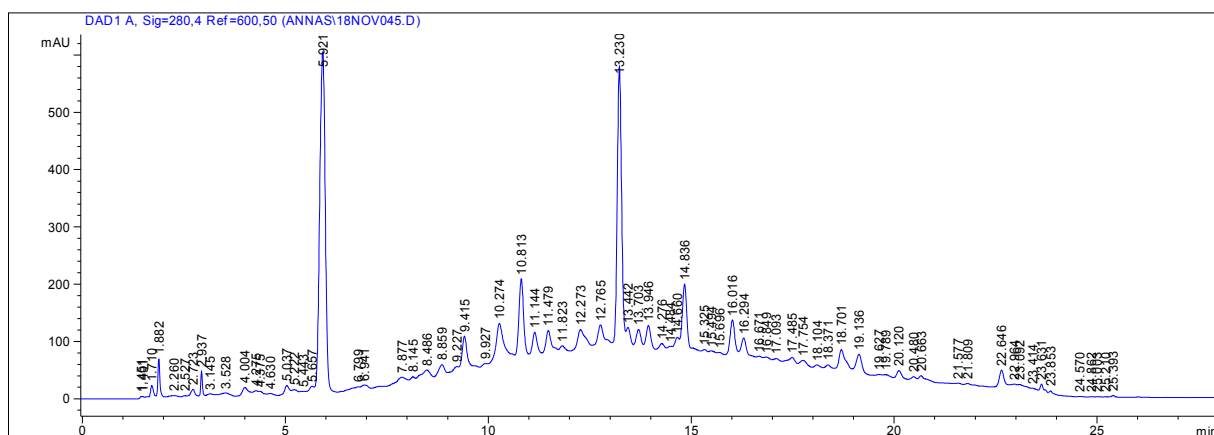


Figura 109. Representación cromatográfica de epicatequina y M29b.

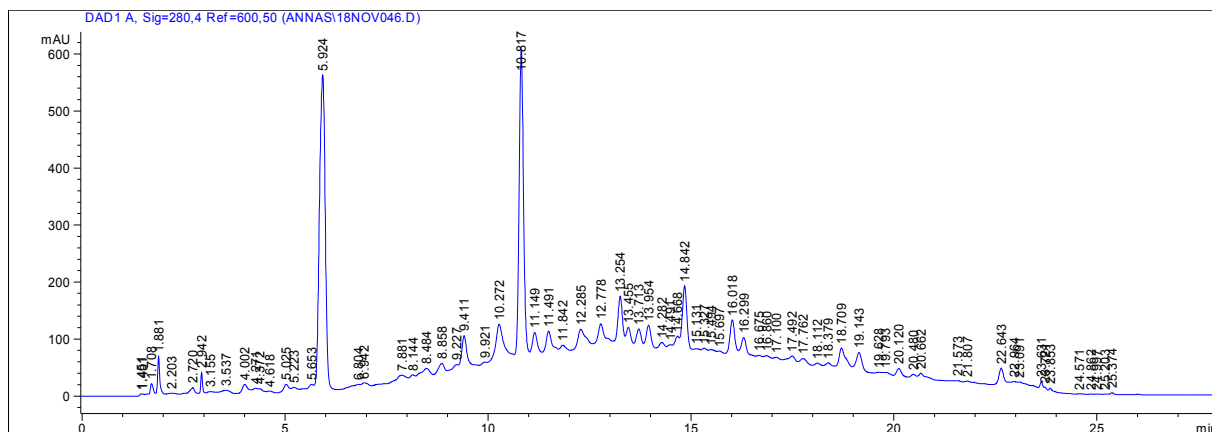


Figura 110. Representación cromatogràfica de catequina y M29b.

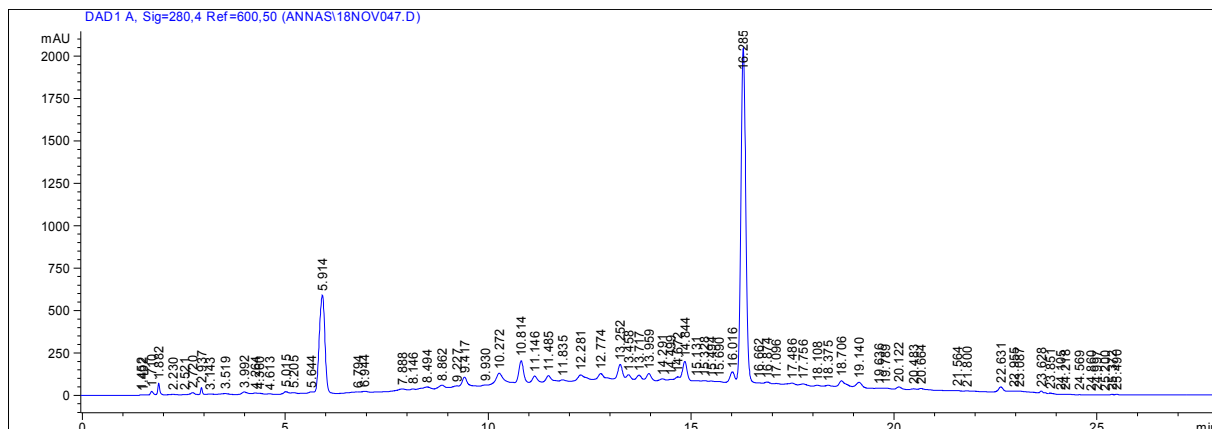


Figura 111. Representación cromatogràfica de ácido cumárico y M29b.

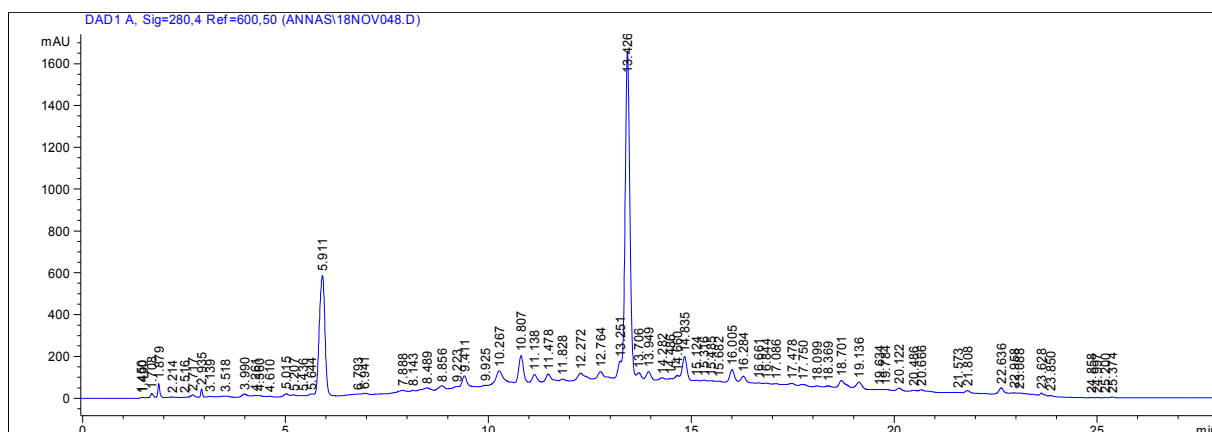


Figura 112. Representación cromatogràfica de ácido cafeico y M29b.

1.2. CE

Tabla 3. Datos de las 45 muestras estudiadas con electroforesis capilar.

T. Retención	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8,8	11,87	18,86	21,72	17,38	18,62	19,1	17,36	15,34	17,4	19,51	16,63	22,98	21,05
13,5	7,21	13,22	15,43	11,22	11,34	15,04	14,87	16,7	14,6	15,92	12,82	15,02	18,94
21	21,04	14,96	17,31	12,15	21,4	18,3	5,72	2,89	20,33	13,23	20,57	26,58	17,27
22	12,06	8,84	61,61	41,64	23,75	48,65	53,31	54,28	100,34	105,11	45,17	141,22	66,46
25	6,7	9,75	17,55	15,86	6,9	8	12,19	11,35	8,66	7,55	9,56	8,88	20,6
40	91,97	113,95	14,54	75,77	68,7	8,32	25,4	12,89	10,04	8,57	24,39	14,37	14,03

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
35,69	20,86	20,47	17,51	13,04	14,42	15,49	15,45	22,02	11,33	14,6	14,94	10,48	16,76
30,56	10,6	28,18	7,5	24,07	17,91	13,24	63,79	19,84	30,48	22,09	10,2	23,5	44,45
20,79	44,84	15,89	22,98	45,77	27,78	41,37	11,38	62,67	11,27	19,66	21,6	39,96	0
18,24	93,11	36,97	25,45	44,57	38,13	36,82	47,11	82,04	15,09	31,19	30,72	84,74	0
19,92	11,52	9,45	19,2	10,04	5,42	10,95	20,3	10,47	13,96	13,92	16,29	30,42	14,66
148,9	9,69	15,22	108,78	132,38	116,53	238,37	8,89	12,23	84,64	104,84	102,3	13,63	233,15

30	31	32	33	34	35	37	38	39	40	43	44	45
11,77	14,88	8,94	11,94	12,22	13,07	14,75	16	13,12	11,3	15,97	13,03	12,1
0	12,01	22,55	32,91	29,25	40,08	22,77	14,14	13,47	9,92	12,05	16,27	31,73
18,54	54,29	11,34	3,51	0	7,97	6,16	24,07	22,72	19,17	18,75	18,48	7,55
42,75	53,34	14,78	37,83	0	42,78	39	33,8	35,32	26,63	26,73	90,05	177,13
7,52	10,69	5,44	7,75	10,5	4,39	5,48	13,5	10,52	10,6	10,78	9,51	0
145,44	241,34	138,72	117,63	75,33	122,65	10,6	120,36	193,16	63,01	0	105,36	0

1.3. Espectrofotometria

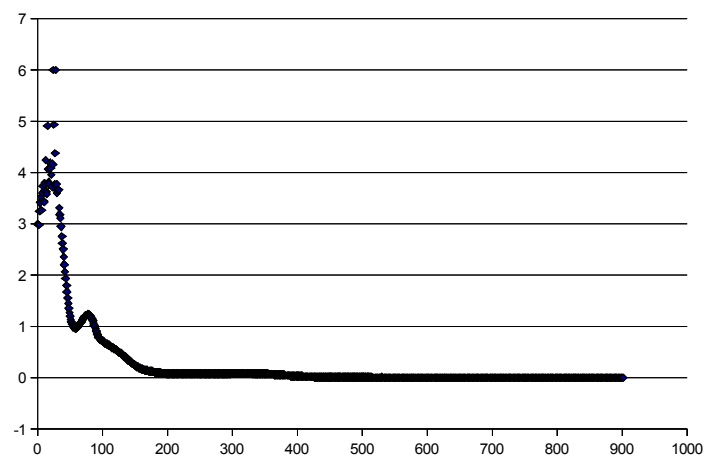


Figura 113. Representación del espectro de la M1.

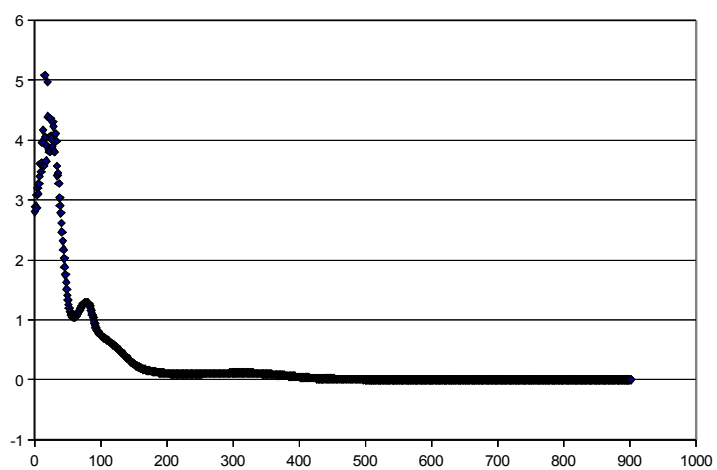


Figura114. Representación del espectro de la M2.

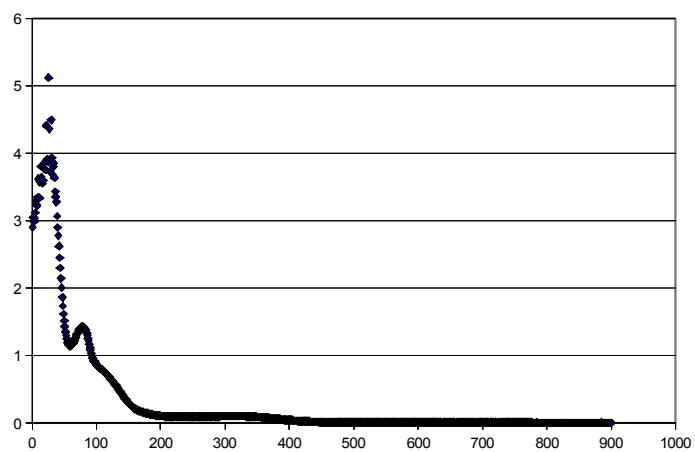


Figura 115. Representación del espectro de la M3.

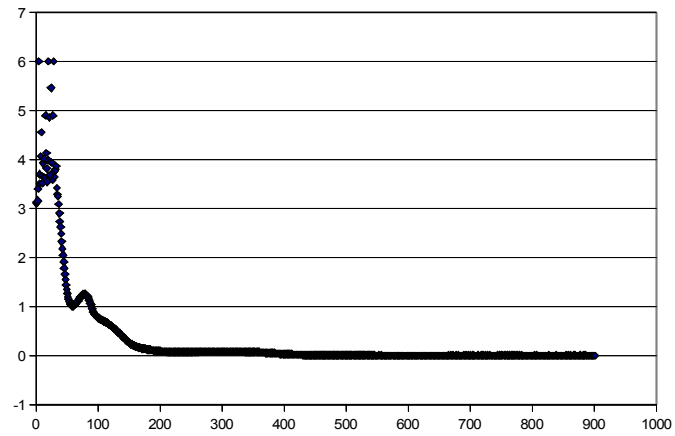


Figura 116. Representación del espectro de la M4.

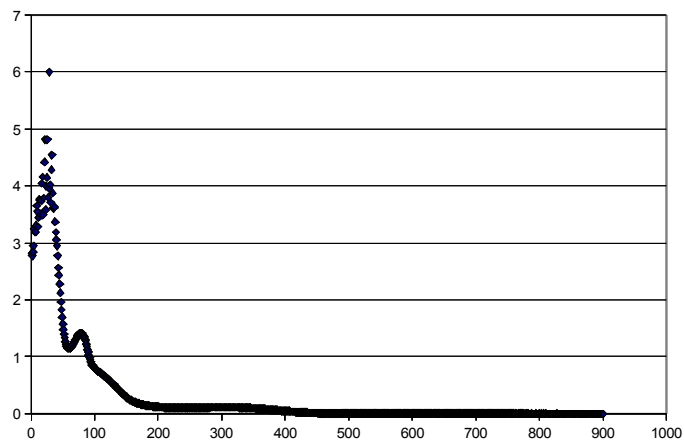


Figura 117. Representación del espectro de la M5.

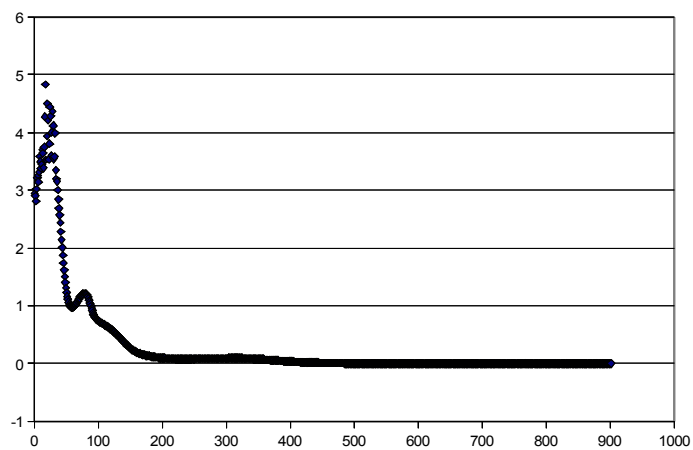


Figura 118. Representación del espectro de la M6.

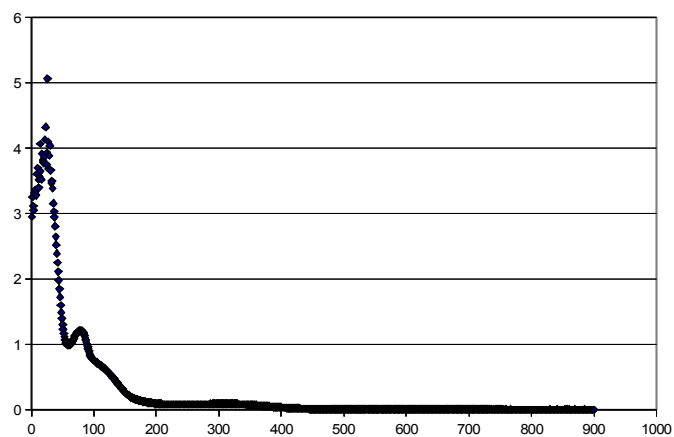


Figura 119. Representación del espectro de la M7.

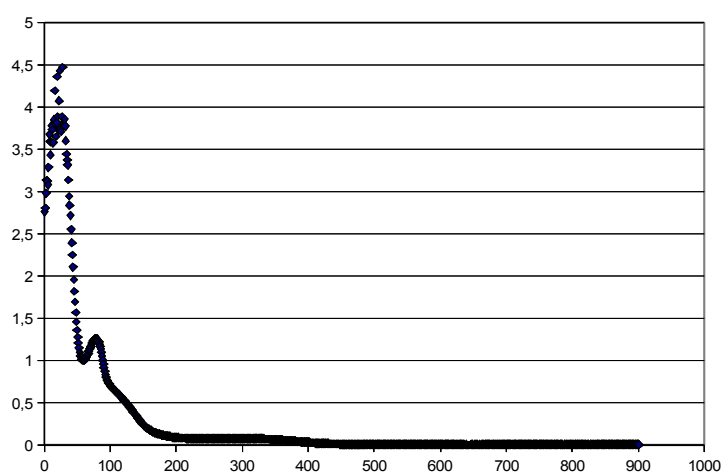


Figura 120. Representación del espectro de la M8.

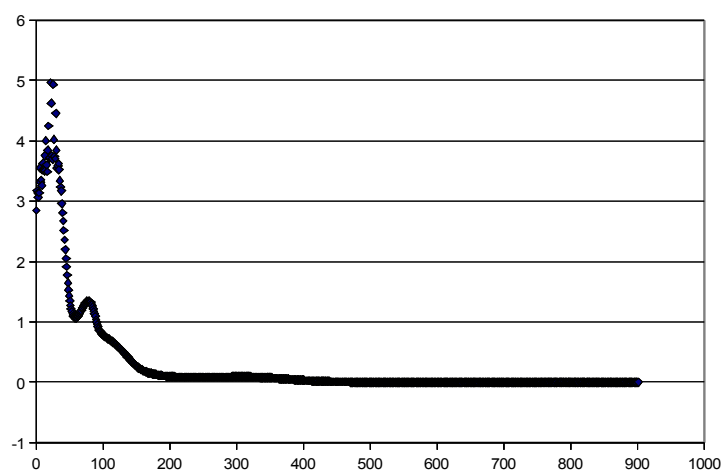


Figura 121. Representación del espectro de la M9.

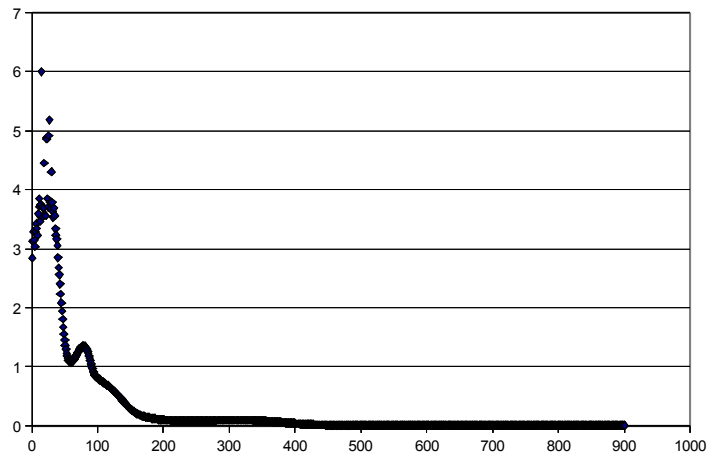


Figura 122. Representación del espectro de la M10.

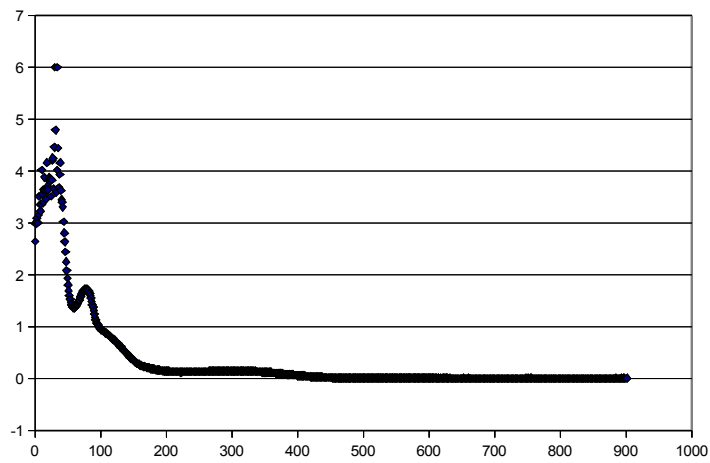


Figura 123. Representación del espectro de la M11.

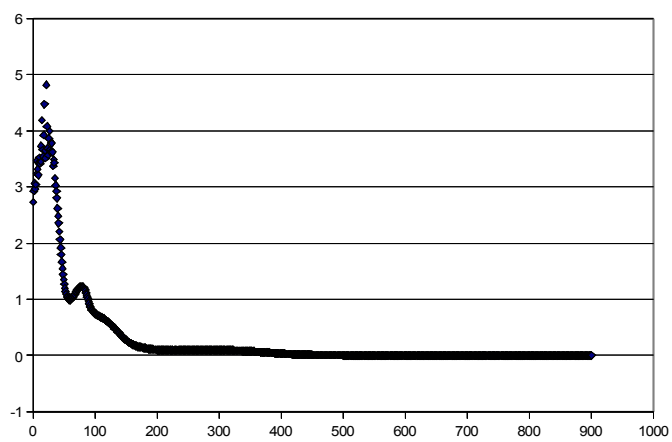


Figura 124. Representación del espectro de la M12.

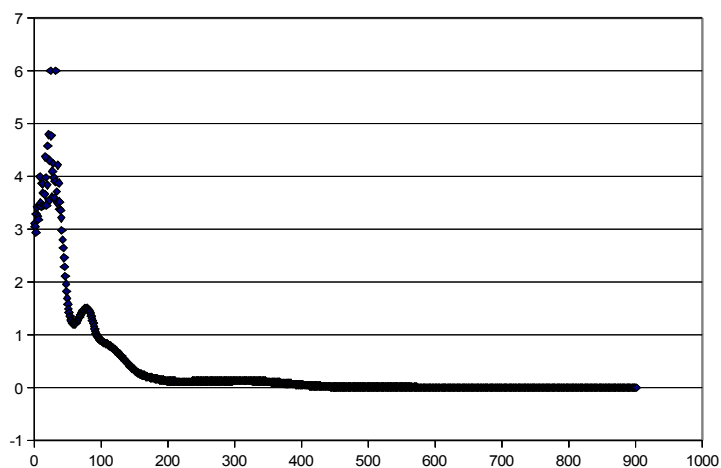


Figura 125. Representación del espectro de la M13.

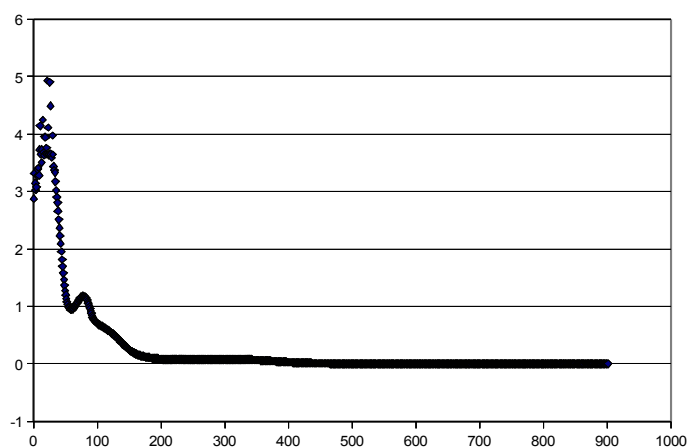


Figura 126. Representación del espectro de la M14.

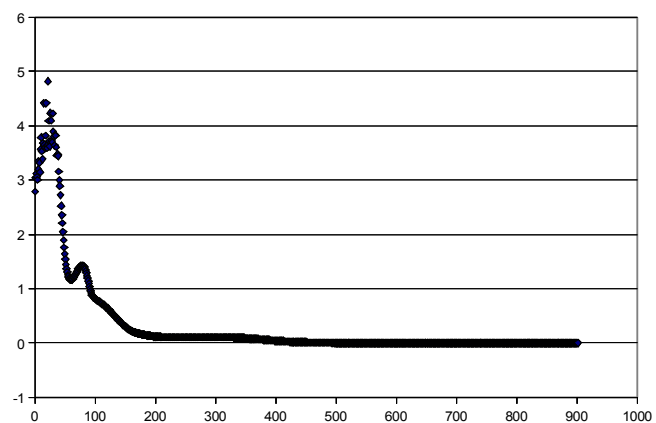


Figura 127. Representación del espectro de la M15.

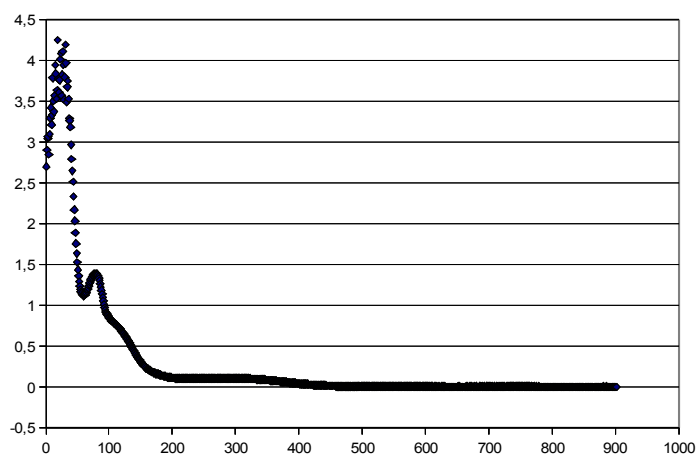


Figura 128. Representación del espectro de la M16.

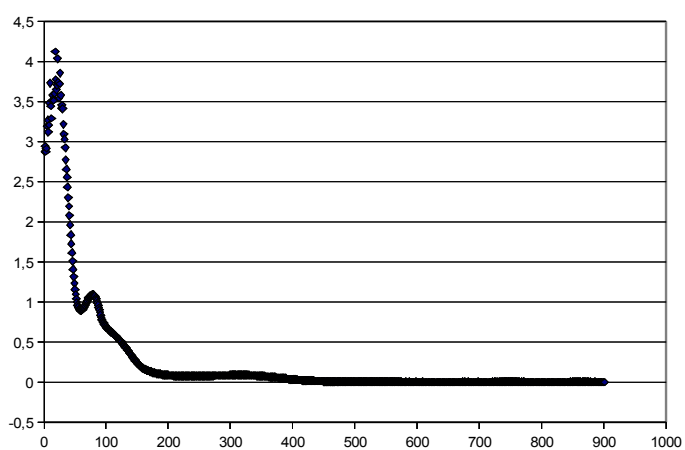


Figura 129. Representación del espectro de la M17.

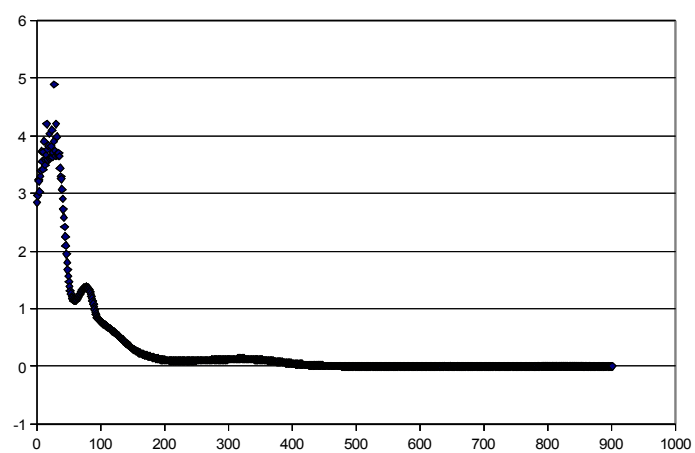


Figura 130. Representación del espectro de la M18.

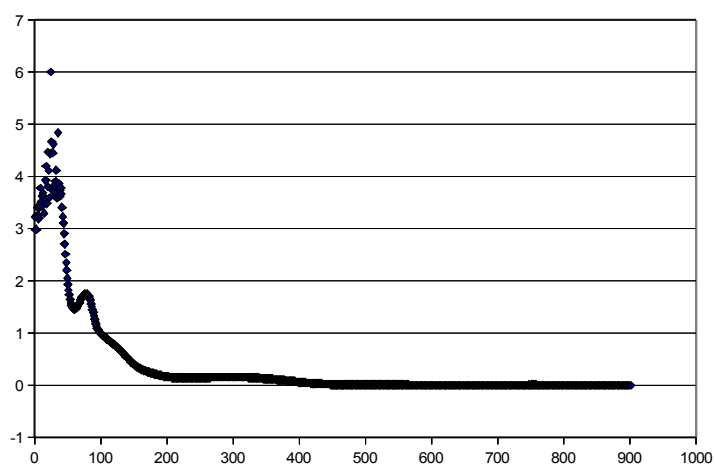


Figura 131. Representación del espectro de la M19.

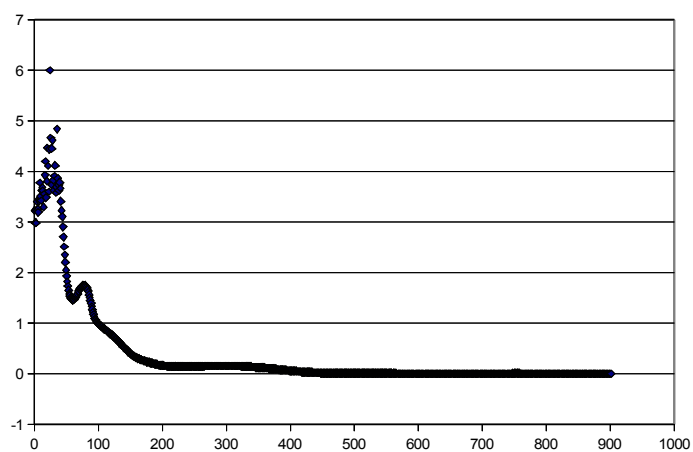


Figura 132. Representación del espectro de la M20.

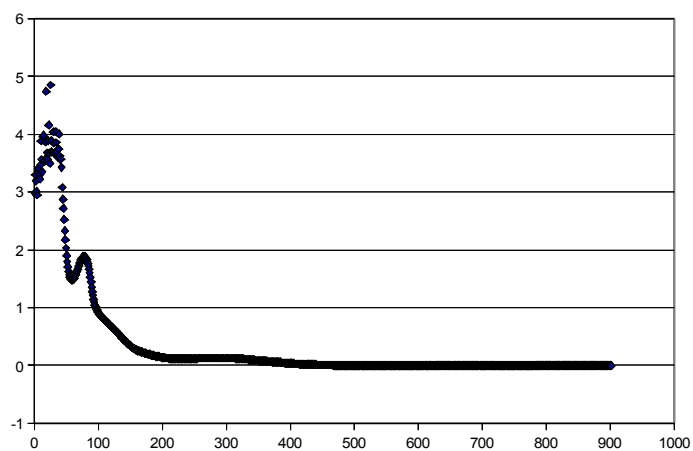


Figura 133. Representación del espectro de la M21.

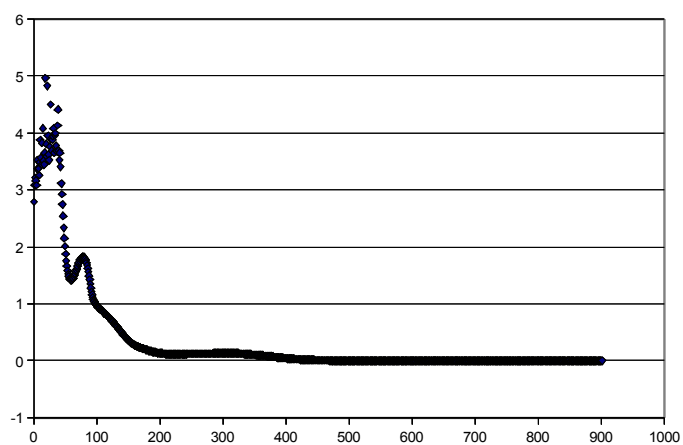


Figura 134. Representación del espectro de la M22.

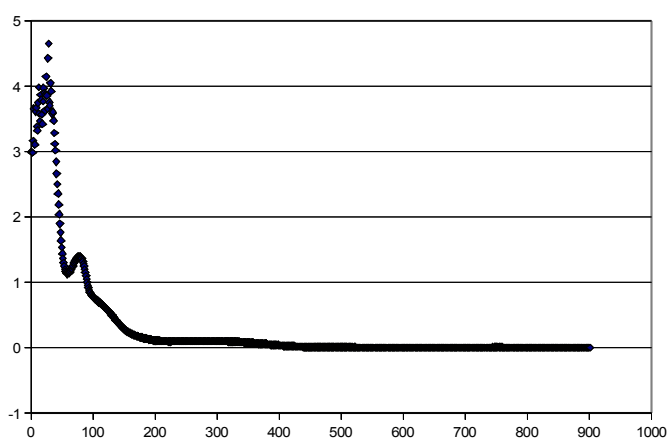


Figura 135. Representación del espectro de la M23.

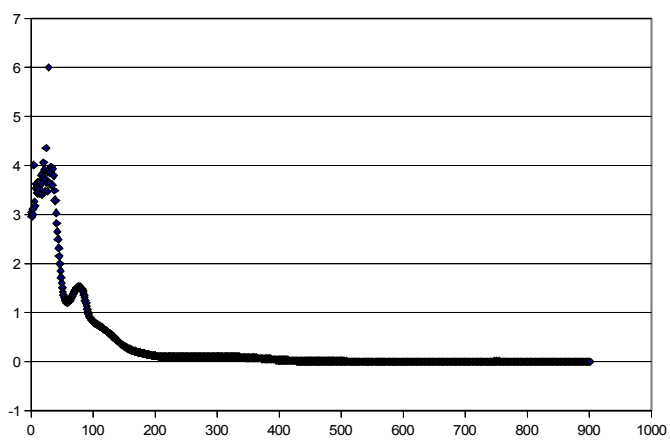


Figura 136. Representación del espectro de la M24.

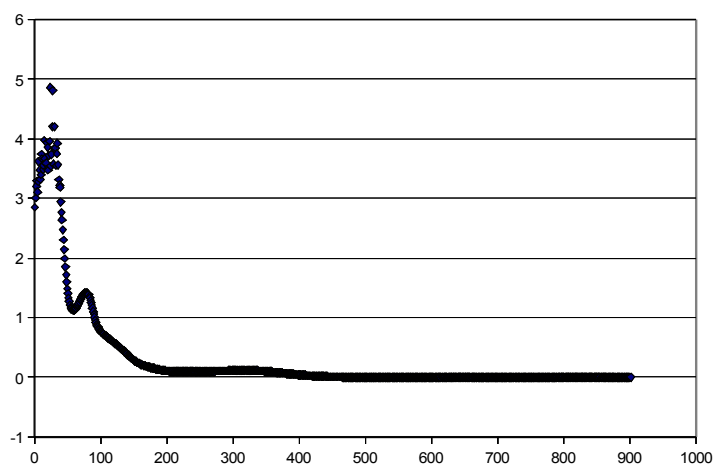


Figura 137. Representación del espectro de la M25.

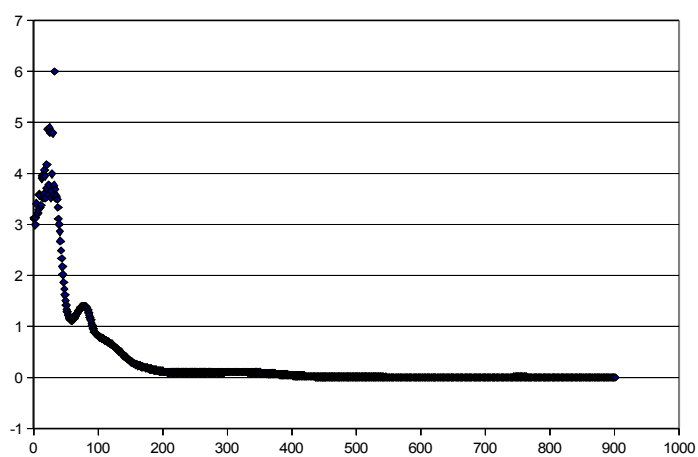


Figura 138. Representación del espectro de la M26.

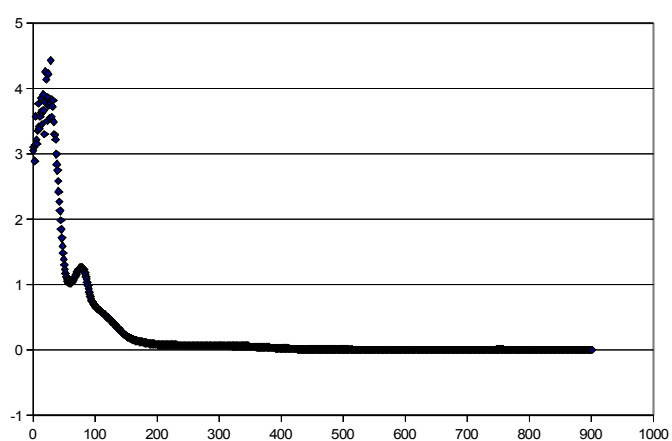


Figura 139. Representación del espectro de la M27.

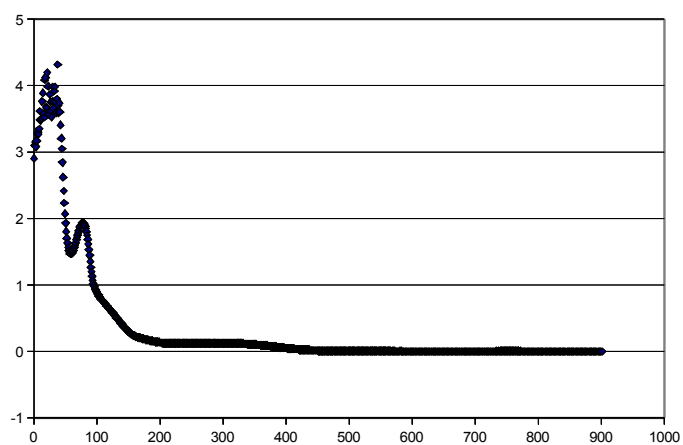


Figura 140. Representación del espectro de la M28.

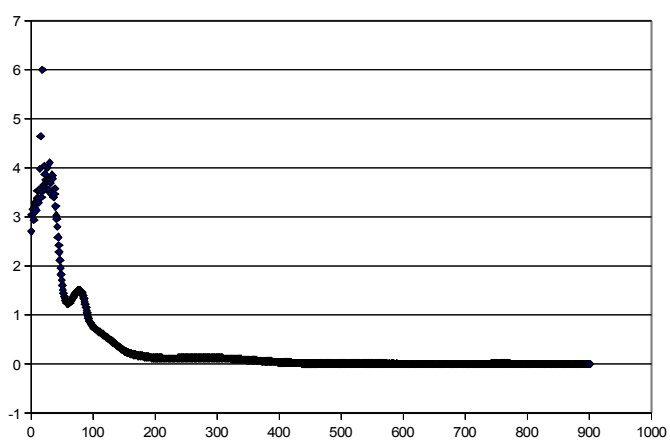


Figura 141. Representación del espectro de la M29.

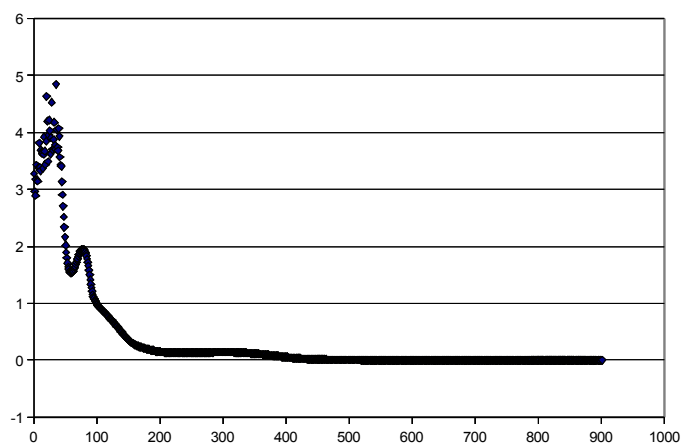


Figura 142. Representación del espectro de la M30.

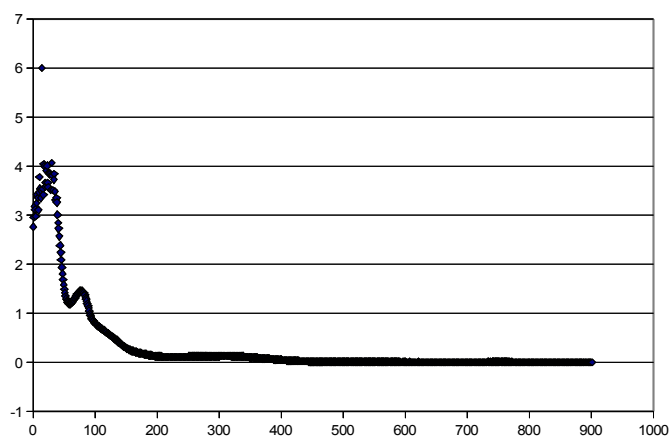


Figura 143. Representación del espectro de la M31.

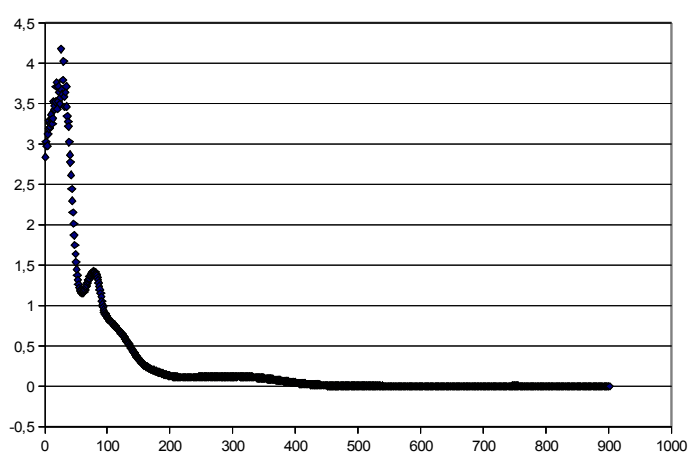


Figura 144. Representación del espectro de la M32.

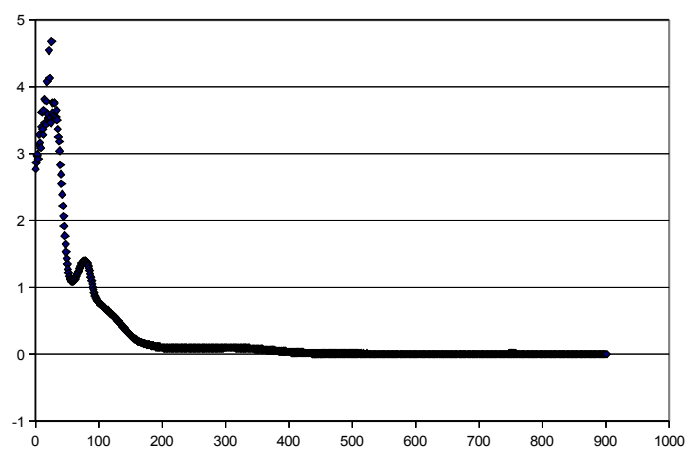


Figura 145. Representación del espectro de la M33.

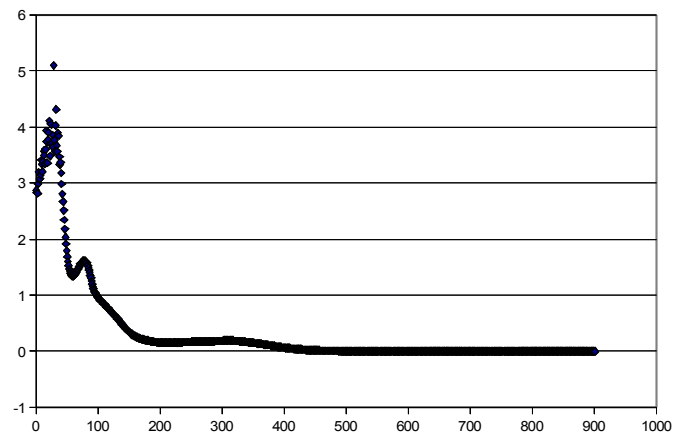


Figura 146. Representación del espectro de la M34.

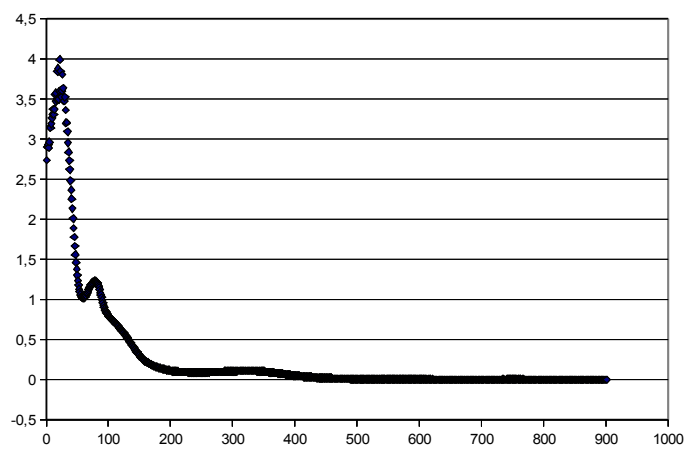


Figura 147. Representación del espectro de la M35.

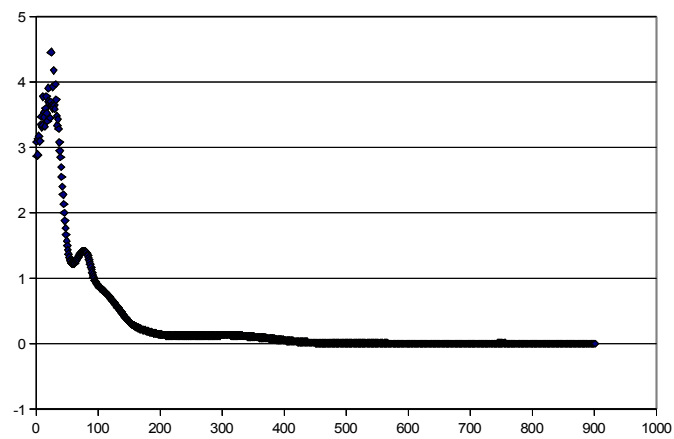


Figura 148. Representación del espectro de la M36.

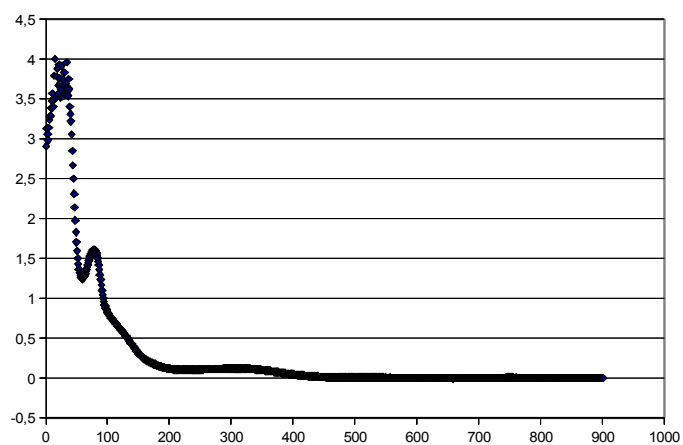


Figura 149. Representación del espectro de la M37.

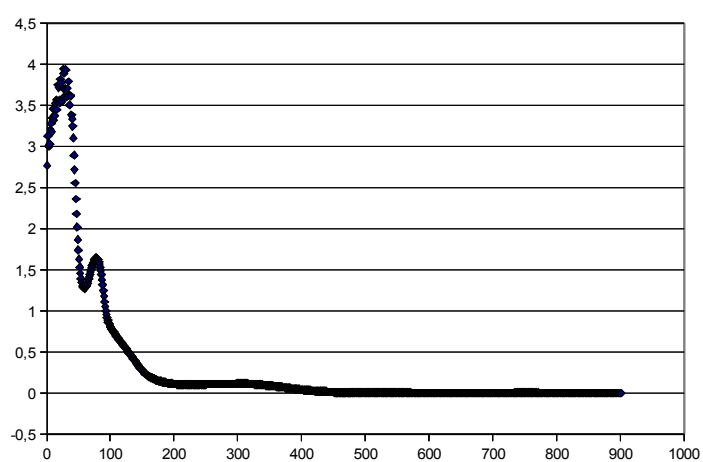


Figura 150. Representación del espectro de la M38.

ANEXO 2: PFC I

CAPÍTULO 1: EL VINO

Se entiende por vino la bebida que resulta de la fermentación alcohólica del zumo de uva. Existe una falsa creencia de que la palabra *vino* se puede utilizar para hablar de bebidas que resultan de la fermentación alcohólica de zumos de otras frutas y vegetales. Esta creencia es totalmente incorrecta. La palabra vino solo se puede utilizar cuando hablamos de zumo de uva.

El vino forma parte de nuestra cultura desde hace 6.000 años. A lo largo de la historia la consideración social del vino ha ido cambiando. En el último siglo el interés en el estudio del vino trataba los efectos perjudiciales que producían sus componentes, ya que contiene especies químicas causantes de alteraciones relacionadas con la seguridad alimentaria. En la última década ha cambiado esta tendencia y el interés científico por el vino se ha centrado en los efectos beneficiosos para la salud que conlleva el consumo moderado de vino. Existen diferentes estudios que demuestran las propiedades biológicas del vino, tales como antioxidantes, antisépticas y anticancerígeno, entre muchas otras.

Los componentes más importantes del vino son el agua (componente mayoritario), el alcohol etílico (entre 7 i 17 grados alcohólicos), pequeñas cantidades de otros alcoholes, ácido málico, cítrico, acético y carbónico; polifenoles (taninos, antocianos), sustancias nitrogenadas (aminoácidos, aminas), hidratos de carbono, especies inorgánicas (potasio, fosfatos) y sustancias volátiles (aldehídos, cetonas, esteres). La composición cualitativa i cuantitativa depende del tipo de vino.

La calidad del vino esta condicionada por la materia prima, los microorganismos que intervienen en la vinificación y por las condiciones tecnológicas de la elaboración.

Una Denominación de Origen (DO) es una indicación geográfica que garantiza el origen y la calidad del vino. Indica que el vino se ha obtenido en zonas delimitadas y que ha estado elaborado según un reglamento preciso.

Existen dos términos claves en el mundo del vino, hay que tener muy clara la diferencia entre ambos:

La **viticultura** (del latín *vitis*, "vid") es el cultivo sistemático de parras para usar sus uvas en la producción de vino.

La **vinicultura** es la técnica que se ocupa de la elaboración y crianza de los vinos. Conjunto de conocimientos, sistemas, procesos, etc. necesarios para elaborar el vino.

En este trabajo se trata únicamente la vinicultura. No es interesante hablar de viticultura porque el presente trabajo se centra en el vino y no en la uva.

1.1. Vinificación (elaboración del vino)

Son el conjunto de operaciones que transforma el mosto en vino acabado.

VENDIMIA

Es la recogida de la uva cuando esta ha llegado al grado de maduración deseado, la composición de la cual depende de la variedad, del clima, del suelo y del agua.

LA SEPARACIÓN DE LA RAPA

Hace falta separar la parte leñosa de la uva con una maquina desrapadora.

OBTENCIÓN DEL MOSTO

Se puede hacer por dilaceración (rotura de la uva mediante cilindros), por centrifugación (separando las partes sólidas del líquido) o por prensado (directamente o mediante separación previa de la rapa). Antiguamente se conseguía pisando la uva con los pies.

CORRECCIONES Y MANIPULACIONES DEL MOSTO

Son la sulfatación (con dióxido de azufre o derivados) y la fosfatación (con fosfatos) para obtener vino de características correctas y constantes.

FERMENTACIÓN ALCOHOLICA

Se pasa luego a los depósitos de fermentación, actualmente la mayoría son de acero inoxidable y refrigerados, y comienza un proceso por el cual el gas carbónico empuja las partes sólidas hacia arriba formando lo que se denomina **sombrero**, del cual saldrá la extracción del color, la astringencia, componentes aromáticos y que afectará con posterioridad a la tanicidad del vino. Se llama **encubado** al tiempo que está la parte sólida en contacto con el líquido. Para conseguir una mayor extracción se utilizan varias técnicas, una de las más empleadas es la del remontado (sacar el vino del depósito por su parte inferior y volverlo a introducir por la parte superior) y los llamados bazuqueos (introducir a presión el sombrero para que tome contacto mayor con el líquido).

La fermentación se produce gracias a las enzimas de la levadura que se encuentran de manera natural en la superficie de la uva y actúan transformando el azúcar del mosto en etanol i CO₂. Actualmente se inactiva la levadura del mosto por sulfatación y se añade levadura seleccionada. Durante el proceso, el cual se controla la temperatura y la aireación. La fermentación, que al principio es lenta, después es tumultuosa y finalmente vuelve a ser lenta, tiene una durada que oscila entre pocos días y semanas. Es importante también controlar el pH de este proceso, ya que de este depende su rendimiento.

FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA

Es un tipo de fermentación que ha comenzado a utilizarse en los últimos años. Generalmente tiene lugar después de la fermentación alcohólica. Consiste en la transformación del ácido málico en ácido láctico.

Las ventajas son fundamentalmente dos:

Mejorar gustativa porque el láctico es mucho más suave que el málico.

Proporciona la estabilidad biológica de ácido láctico.

Se puede producir justo después de la fermentación alcohólica o tiempo después, en barricas o en acero inoxidable y tanto en blancos como en tintos. No todos los vinos tienen por qué realizar esta fermentación. Es una decisión que corresponde al enólogo de la bodega.

SULFITADO

Antes del inicio de la fermentación, durante la fermentación y antes del embotellado se añade sulfuroso al vino. El azufre se utiliza desde el siglo XVII para evitar que el vino se convierta en vinagre o se oxide y hoy en día sigue siendo una práctica generalizada. Las dosis de adición de sulfuroso vienen reguladas por ley. Las propiedades del sulfitado son varias:

- Previene las oxidaciones.
- Acción antiséptica impidiendo la aparición de bacterias.
- Acción selectiva entre especies de levaduras.
- Poder disolvente de la materia colorante.

Existen unos límites legales por motivos de salud que se establecen en 160 mg./l para vinos tintos y 210 mg./l. para vinos blancos. El exceso de este compuesto puede provocar la aparición de sabores y olores de mercaptanos muy desagradables.

ESTABILIZACIONES

Una vez finalizadas las fermentaciones se realizan los "trasiegos", operación que consiste en pasar el vino de un depósito a otro para:

- Eliminar el exceso de gas carbónico de la fermentación.
- Eliminar olores de reducción.
- Mejorar el aroma y el color.
- Eliminar impurezas, lías, partículas en suspensión.

ENVEJECIMIENTO

Químicamente en esta etapa se producen oxidaciones, reducciones y esterificaciones que completan la maduración del vino. Tiene una durada que varía de los tres meses hasta más de cinco años. Tiene lugar en botas de madera, habitualmente roble, y el intercambio de aromas entre el vino y la madera le concierne a este unos rasgos más complejos. Estos vinos serán los nombrados Crianza, Reserva y Gran Reserva. La mayoría de vinos de media y baja calidad han sido sometidos a un envejecimiento acelerado, que consiste en mantenerlos a una temperatura próxima a la de su punto de congelación durante un periodo de 8 días, después del cual el vino adquiere unas características parecidas a las que se consiguen haciéndolo envejecer en una bodega durante tres meses.

EMBOTELLADO

Es un proceso totalmente automático donde la máxima higiene es importante para evitar problemas de contaminación. El proceso de embotellado consiste en:

- Lavadora de botellas
- Llenadora
- Taponadora
- Capsuladora
- Etiquetadora

Importante en este punto es la elección del corcho que se quiere utilizar para el Vino. Existen multitud de tipos pero los de mejor calidad son los que tienen unos poros pequeños y una buena longitud (varían de 30mm a 55mm). Lo fundamentales que tengan una buena flexibilidad y no dejen pasar ni entrar aire al interior de la botella. Últimamente se están utilizando tapones de silicona y otros materiales sintéticos con el fin de evitar posibles contaminaciones del vino; estos se reservan para los vinos jóvenes de consumo inmediato.

1.2. Tipos de vinos

1.2.1. Vinos tintos

Elaborados mayoritariamente a partir de uvas tintas, como el color está en el hollejo, normalmente la fermentación se debe realizar con el mosto y el hollejo, y sólo una vez terminada la fermentación (unos 20 días) se procede al descube o sangrado. El vino tinto se puede envejecer, y en función del tiempo que pase en tonel, bodega y botella, se suele clasificar en:

- **Joven o Cosecha:** entre cero y seis meses en bodega de madera.
- **Crianza:** dos años de vejez, de los cuales al menos seis meses en madera.
- **Reserva:** tres años de vejez, de los cuales al menos uno en madera.
- **Gran Reserva:** cinco años de vejez, de los cuales al menos dos en madera.

1.2.2. Vinos blancos

Se pueden elaborar con uvas blancas o tintas, en este segundo caso separando el mosto del hollejo inmediatamente, para que no le dé color. En general la fermentación se realiza con mosto, separado de hollejos, pepitas, raspones, etcétera, y aunque no es frecuente añejarlo, existen vinos blancos con crianza.

1.2.3. Vinos rosados

Son vinos elaborados con uvas tintas en los que se permite una cierta maceración ("maceración de una noche") de la uva antes del prensado del mosto, de esta forma el mosto toma algo de color. Luego se fermenta el mosto filtrado, otro método menos purista es la mezcla adecuada de caldos de vinos tintos con vinos blancos.

1.2.4. Vino espumoso

Contiene anhídrido carbónico producido en su seno, originado por una segunda fermentación alcohólica en un envase cerrado. La calidad del vino espumoso depende del tipo de envase en el que se haga esta segunda fermentación. Según este criterio, se distinguen tres clases de vinos espumosos:

- **Cava** ó **champán**: obtenido a partir de una segunda fermentación en botella.

1.3. Características del vino

En este apartado, se intenta describir cuales son la características que debemos percibir del vino y con que sentido debemos percibirlas.

1.3.1. La vista (aspecto y color)

A través de la vista se obtienen datos del vino como su concentración y madurez. Conviene situarlo sobre un fondo blanco para apreciar:

- LA LIMPIEZA: Un buen vino suele ser limpio y brillante. Si está velado o turbio, con una capa apagada, su sabor suele dejar mucho que desear.
- LA INTENSIDAD DEL COLOR: Un vino con una capa de color denso, casi opaco, será un tinto de gran sabor y concentración.
- EL COLOR DEL BORDE DEL DISCO, o parte superior del vino vertido en una copa, revela el estado de evolución el vino. En el caso de los tintos, cuanto más pardusco sea el color más añejo será el vino. Los blancos tienen a un color amarillo que se vuelve más dorado si el vino es maduro.
- LA FLUIDEZ: Se observa hacer girar el vino, movimiento por el que se forman las lágrimas, que serán más marcadas cuanto más taninos y grados tenga el vino.

1.3.2. El olfato (aroma)

Se denomina "nariz", buqué o aroma al conjunto de olores de un vino que se percibe a través del olfato. El término aroma se emplea para denominar a los olores provocados por la fermentación de la uva (por tanto, para vinos jóvenes). Buqué designa el olor resultado de la crianza en madera o botella.

Los principales aromas del vino pueden ser: florales, especiados, frutales, vegetales, animales, balsámicos, empíreumáticos, químicos, minerales y otros como nuez, caramelo, miel o mantequilla.

1.3.3. El gusto (el sabor)

- DULCE: Proviene de los azúcares y los alcoholes. Se aprecia en los vinos dulces, como los blancos y licorosos.
- ÁCIDO: Da señal de la vivacidad y frescura del vino. Según la acidez, de mayor a menor, el vino puede ser duro, firme, redondo, vivo, fresco, suave tierno, blando o plano.
- AMARGO: Se percibe al finalizar su paso por la boca y, sobre todo, en los vinos tintos ricos en taninos. Suelen ser vinos con mucha personalidad.
- SALADO: es un sabor poco común en los vinos. Que un caldo sepa mucho a sal no es una buena referencia.

1.3.4. El tacto

- CUERPO: Sensación táctil que percibe el paladar por la graduación alcohólica, la consistencia del líquido y la intensidad de sabores. Un vino con cuerpo posee un sabor agradable y con personalidad.
- ASTRINGENCIA: La provocan los taninos (es la sustancia que se extrae del hollejo o raspa de la uva) y es la sensación de sequedad o causticidad.
- EFERVESCENCIA DEL GAS CARBÓNICO: Se percibe sobre todo en los vinos espumosos.
- TEXTURA: Es la impresión táctil. Se puede decir que un vino tiene textura de seda, satén, terciopelo.

CAPÍTULO 2:

POLIFENOLES

Los polifenoles son un conjunto heterogéneo de moléculas que comparten la característica de poseer en su estructura varios grupos bencénicos sustituidos por funciones hidroxilicas.

Los polifenoles son importantes para la fisiología de las plantas porque contribuyen a la resistencia de microorganismos e insectos y ayudan a preservar su integridad por su continua exposición a estresantes ambientales, incluyendo radiaciones ultravioletas y relativamente altas temperaturas.

Se estima que existen más de 8.000 polifenoles diferentes. Los polifenoles se subdividen de la siguiente manera:

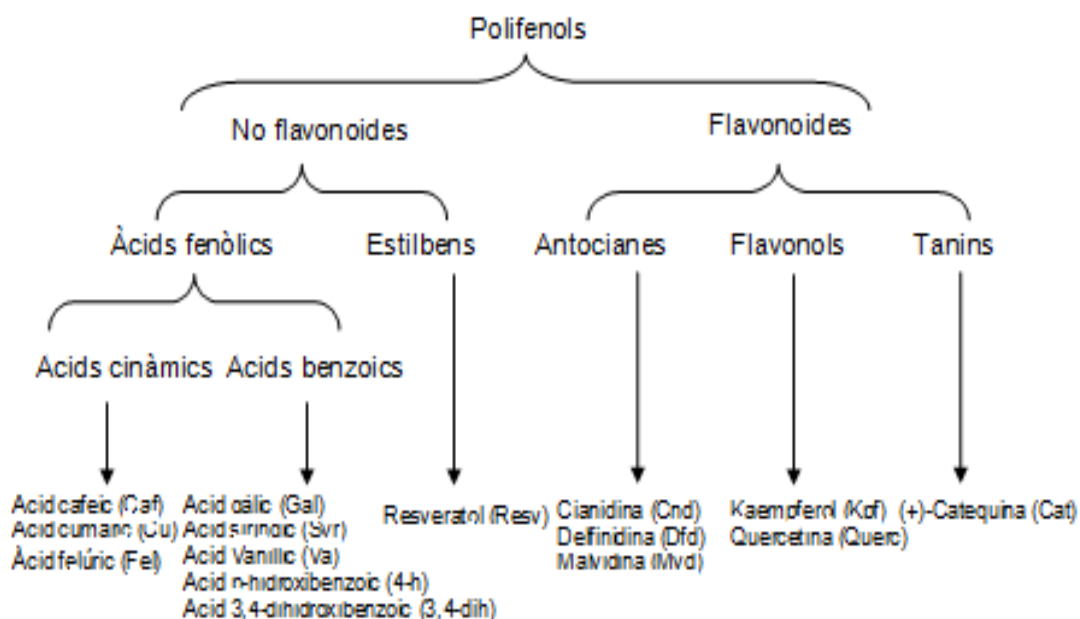


Figura 151. Clasificación de los polifenoles

Desde el punto de vista químico, los compuestos fenólicos son caracterizados por un núcleo bencénico que lleva uno o varios grupos hidroxilos. Su clasificación esta basada sobre la distinción entre compuestos flavonoides y no flavonoides. Estos últimos tienen un esqueleto en C6-C3-C6.

Estructuralmente van des de moléculas simples como los ácidos fenólicos hasta polímeros de alto peso molecular como los taninos.

La uva contiene esencialmente compuestos no flavonoides en la pulpa y flavonoides en los hollejos, semillas y raspones. De esta manera, la transformación tecnológica adoptada condiciona la extracción de los polifenoles a partir de diferentes partes del racimo y de las reacciones ulteriores de estas moléculas, contribuyendo así de manera esencial a la composición polifenólica de los vinos.

La concentración de compuestos polifenólicos del vino varía entre 1,80 y 1,06 g/L, con un promedio de 2,57 g para el vino tinto y entre 0,16 y 0,30 g para el blanco. Como el contenido total de los fenoles de alimentos y bebidas se correlaciona muy fuertemente con su actividad antioxidantes, por su composición en polifenoles y en términos del poder antioxidante, un caso de vino tinto (150 ml) equivale a 12 de vino blanco o a 2 tazas de té, 4 manzanas, 5 porciones de cebolla, 3 vasos y medio de cerveza o a 7 jugos de naranja.

2.1 Compuestos no Flavonoides

Esta denominación abarca a los ácidos fenoles, divididos en ácidos benzoicos (C6-C1) y ácidos cinámicos, portadores de una cadena lateral insaturada (C6-C3), pero también a otros derivados fenólicos como los estibenos.

2.1.1 . Ácidos fenoles

En la uva, los ácidos fenoles son principalmente ácidos hidroxicinámicos que se encuentran en las vacuolas de las células del hollejo y de la pulpa, bajo forma de ésteres tartáricos. Estos son los ácidos cafeoil tartárico, p-cumaroil tartárico y feruloil tartárico. La forma natural es la trans pero los isómeros cis, largo tiempo confundidos con los derivados glucosilados, también existen aunque en poca cantidad. Solo el derivado glucosilado del ácido trans cutárico ha podido ser identificado.

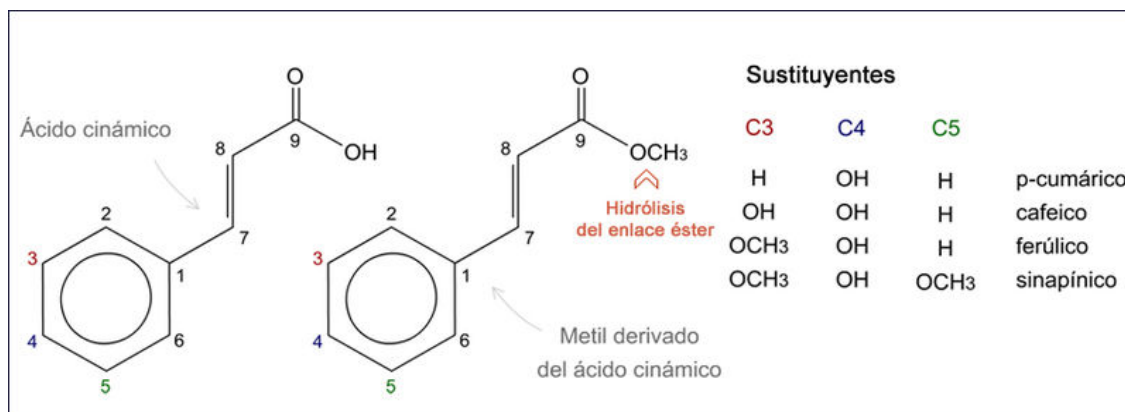


Figura 152. Ácidos hidroxicinámicos

La importancia en la salud humana de estos ácidos cinámicos estaría basada en su actividad antioxidante y en su posible rol anticancerígeno. Entre los ácidos benzoicos de la uva se encuentra principalmente el ácido gálico bajo la forma de éster de flavanol. En vinos tintos es uno de los compuestos monoméricos más abundantes.

2.1.2 . Estíbenlo

Esta familia de compuestos fenólicos pertenece a las fitoalexinas, sustancias sintetizadas por las plantas en respuesta a restricciones o estrés de diversa índole.

Resveratrol

Presenta resistencia de ciertas bayas de uva al ataque de enfermedades fúngicas. Por esta acción fungicida, su presencia y niveles son muy variables según el grado de inducción de la infección. Tiene acción antioxidante y se ha demostrado que tiene

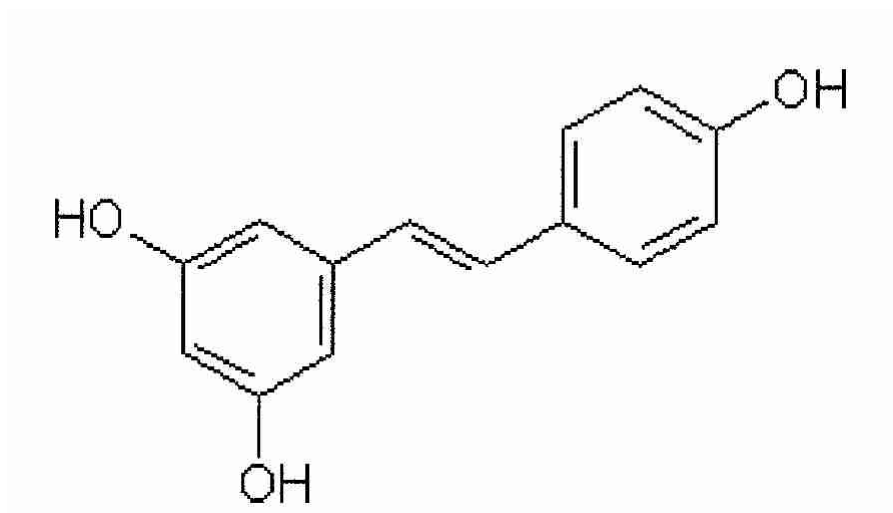


Figura 153. Resveratrol.

2.2 Compuestos flavonoides

Comprende los antocianos y los flavanos 3-ol o taninos catequinos. Se encuentran también en la uva otros grupos de menos importancia, como los dihidroflavonoles, y en las hojas, las flavonas.

2.2.1 . Antocianos

Las antocianos (del griego anthos, flor y kyanos, azul) representan una parte importante tanto a nivel cualitativo como cuantitativo de los flavonoides de la baya de uva tinta y son responsables del color de los vinos tintos.

Se localizan en el hollejo y en las 3 o 4 primeras capas celulares del hipodermo, contribuyendo de manera preponderante al color de las especies tintas. Estos pigmentos son también encontrados en el seno de la pulpa en las cepas tintoreras.

Desde un punto de vista general, los antocianos se corresponden con unos glicósidos de núcleo flavilium polihidroxilado y/o metoxilado. Las formas agliconas, son denominadas antocianidoles.

Los antocianidoles del género Vitis son el cianidol, el peonidol, el petunidol y el malvidol, pero el contenido y la composición en antocianos en la uva varían enormemente en función de la especie de y de la variedad.

El reparto de los antocianos ha conducido a clasificaciones establecidas según los contenidos en monoglucósidos y de ésteres acéticos y cinnámicos.

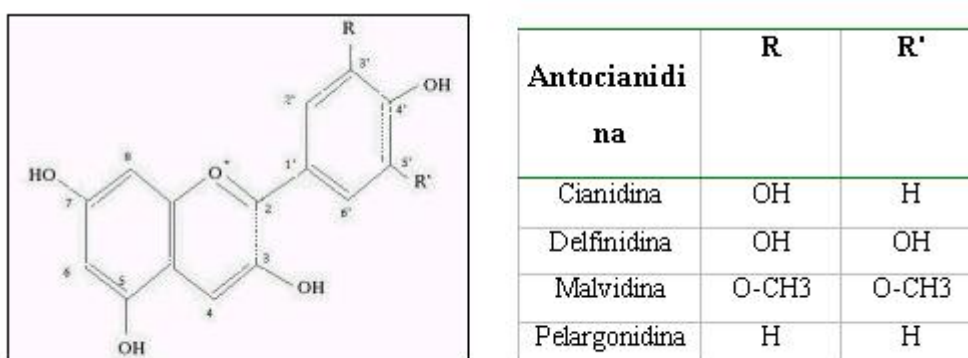


Figura 154. Antocianidina

2.2.2 . Flavanos 3-ol o taninos catequinos

Están presentes en el hollejo de uvas blancas y rojas en estado de monómeros y bajo formas más o menos polimerizadas que constituyen los taninos catéquicos. En el seno de la baya de uva, se localizan principalmente en las semillas, aunque se han detectado también trazas de monómeros i dímeros en la pulpa.

Los principales 3-flavanoles monómeros de la uva son la (+)-catequina y su isómero (-)-epicatequina, pudiendo ser encontrado este ultimo bajo la forma de éster gálico.

La catequina es el compuesto fenólico monomérico más abundante en los vinos tintos.

Los monómeros catequina y epicatequina tanto sus polímeros tiene una importante capacidad antioxidante, incluso mas efectiva que la vitamina E.

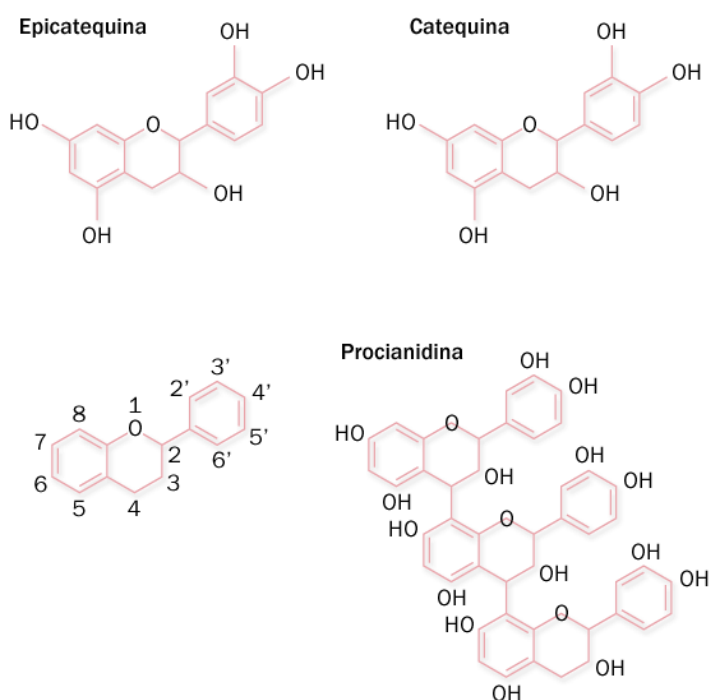


Figura 155. Epicatequina, Catequina y Procianidina

2.2.3 . Otros grupos

- Dihidroflavones

En cuanto a las características sensoriales, la quercetina parece ejercer un gusto amargo con una débil astringencia.

Una propiedad importante es su capacidad para actuar como fuertes pigmentos formando complejos con las antocianinas favoreciendo la disolución y la retención de éstas en el vino, lo que se traduce en un aumento de color.

- Flavonas

Son compuestos pertenecientes a la familia de los flavonoides que han sido identificados en el hollejo de uvas blancas.

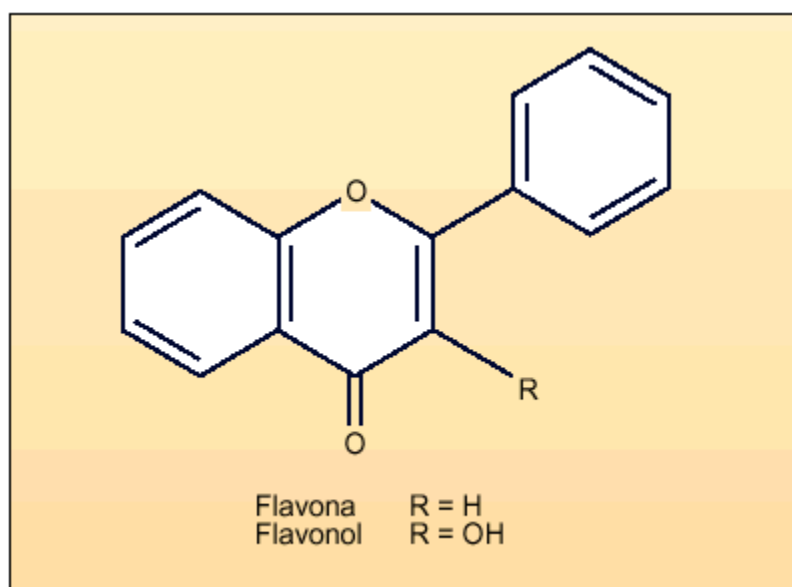


Figura 156. Flavonas.

CAPÍTULO 3: MÉTODOS ANALÍTICOS Y TÉCNICAS UTILIZADAS

Los polifenoles son los compuestos más relacionados con las propiedades organolépticas del vino. La caracterización de los vinos respecto a los polifenoles está enfocada más en este sentido que no con el proceso vinícola, a pesar de que la composición de compuestos polifenólicos también se puede caracterizar los vinos según la región, el tipo de uva, el envejecimiento, etc.

La determinación polifenoles se suele llevar a cabo mediante técnicas de separación como HPLC, CE o GC. Estos métodos realizan la detección mediante técnicas espectrofotométricas, fluorimétricas o acoplamiento a MS. También se han descrito métodos inmunológicos y enzimáticos de gran interés debido a la rapidez del análisis.

El contenido de los polifenoles en los vinos mantiene una fuerte dependencia con el clima, la agricultura y las prácticas vinícolas. Este perfil composicional puede dar información relevante. La composición elemental e isotópica, el contenido de polifenoles y las impurezas volátiles de compuestos volátiles han estado utilizadas en diversos estudios para clasificar y correlacionar los vinos según la vinificación, los orígenes u otros factores.

El análisis por componentes principales (PCA) es el método quimiométrico más utilizado para un estudio preliminar de las propiedades de los vinos a partir de los datos de los perfiles composicionales anteriormente nombrados. Otros métodos como el análisis de agrupaciones (CA), el análisis discriminante lineal (LDA), las redes neuronales artificiales (ANN) y la regresión por mínimos cuadrados parciales (PLS) se utilizan para obtener clasificaciones más específicas. La caracterización de los vinos según la familia de compuestos estudiada la caracterización se enfoca en una dirección o en otra. Los estudios realizados con polifenoles se decantan para caracterizar los vinos según sus propiedades organolépticas.

3.1 Cromatografía de líquidos (HPLC)

La cromatografía líquida de alta eficacia o High Performance Liquid Chromatography (HPLC) es un tipo de cromatografía en columna. El HPLC es una técnica utilizada para separar los componentes de una mezcla basándose en diferentes tipos de interacciones químicas entre las sustancias analizadas y la columna cromatográfica.

En la HPLC isocrática el compuesto pasa por la columna cromatográfica a través de la fase estacionaria (normalmente, un cilindro con pequeñas partículas redondeadas con ciertas características químicas en su superficie) mediante el bombeo de líquido (fase móvil) a alta presión a través de la columna.

La muestra a analizar es introducida en pequeñas cantidades y sus componentes se retrasan diferencialmente dependiendo de las interacciones químicas o físicas con la fase estacionaria a medida que adelantan por la columna. El grado de retención de los componentes de la muestra depende de la naturaleza del compuesto, de la composición de la fase estacionaria y de la fase móvil. El tiempo que tarda un compuesto a ser eluido de la columna se denomina tiempo de retención y se considera una propiedad identificativa característica de un compuesto en una determinada fase móvil y estacionaria.

3.2 Electroforesis Capilar (CE)

Se basa en una técnica de separación de analitos mediante la aplicación de un campo eléctrico. El gran poder de separación, eleva eficacia y bajo consumo de muestra, esta técnica resulta adecuada para separar muchos analitos en una gran diversidad de áreas. Sus límites de detección están condicionados por el pequeño volumen de muestra introducida en el capilar, generalmente del orden de pocos nL. Para facilitar la detección se ha desarrollado diversas estrategias de derivatización.

3.3 Espectrofotometría

La espectrofotometría es un método de análisis óptico que permite comparar la radiación absorbida o transmitida por una solución que contiene una cantidad desconocida de soluto, y una que contiene una cantidad conocida de la misma sustancia.

Todas las sustancias pueden absorber energía radiante, aun el vidrio que parece ser completamente transparente absorbe radiaciones de longitudes de onda que no pertenecen al espectro visible; el agua fuertemente en la región del infrarrojo.

La absorción de las radiaciones ultravioletas, visibles e infrarrojas depende de la estructura de las moléculas, y es característica para cada sustancia química. Cuando la luz atraviesa una sustancia, parte de la energía es absorbida; la energía radiante no puede producir ningún efecto sin ser absorbida. El color de las sustancias se debe a que estas absorben ciertas longitudes de onda de la luz blanca que incide sobre ellas y solo dejan pasar a nuestros ojos aquellas longitudes de onda no absorbidas.

La Ley de Beer declara que la cantidad de luz absorbida por un cuerpo depende de la concentración en la solución.

3.4 Fluorescencia

La fluorescencia es la propiedad de una sustancia para emitir luz cuando es expuesta a radiaciones del tipo ultravioleta, rayos catódicos o rayos X. Las radiaciones absorbidas (invisibles al ojo humano), son transformadas en luz visible, o sea, de una longitud de onda mayor al incidente.

En el proceso, una molécula absorbe un foton de alta energía, se excita y después emite como un foton de baja energía (mayor longitud de onda). La diferencia de energía entre la absorción y la emisión, es disipada como calor (vibraciones moleculares). En la fluorescencia todo el proceso es muy corto ($>10^{-5}$ s) y este intervalo de tiempo es la principal diferencia con otro conocido fenómeno luminoso, la fosforescencia ($<10^{-5}$ s).

CAPÍTULO 4:

BIBLIOGRAFIA

4.1 Bibliografía de Consulta

<http://wikipedia.org> Octubre 2009

<http://culturadelvino.org> Octubre 2009

<http://www.diccionariodelvino.com> Octubre 2009

<http://www.verema.com> Octubre 2009

<http://www.cocina.org> Octubre 2009

ANEXO 3: DIAGRAMA DE GANTT

