

Examen_Jairo_Leal.R

jairo

2023-03-31

```
# EXAMEN PRACTICO MFC
```

```
# Análisis estadístico
```

```
# Alumno: Jairo Alberto Leal Gómez
```

```
# Matricula 1723093
```

```
# Fecha 31/03/2023
```

```
library(repmis)
```

```
suelo <- source_data("www.dropbox.com/s/3pi3huovq6qce42/obs.csv?dl=1")
```

```
## Downloading data from: www.dropbox.com/s/3pi3huovq6qce42/obs.csv?dl=1
```

```
## SHA-1 hash of the downloaded data file is:
```

```
## a88edff139da590ccb918ba2fd00b18d2d839509
```

```
suelo
```

##	V1	e	n	elev	zone	wrb1	LC	Clay1	Clay2	Clay5	CEC1	CEC2	CEC5
## 1	1	702638	326959	657	2	3	FF	72	74	78	13.6	10.1	7.1
## 2	2	701659	326772	628	2	3	FF	71	75	80	12.6	8.2	7.4
## 3	3	703488	322133	840	1	3	FV	61	59	66	21.7	10.2	6.6
## 4	4	703421	322508	707	1	3	FV	55	62	61	11.6	8.4	8.0
## 5	5	703358	322846	670	2	3	FV	47	56	53	14.9	9.2	8.5
## 6	6	702334	324551	780	1	3	FV	49	53	57	18.2	11.6	6.2
## 7	7	681328	311602	720	1	3	FF	63	66	70	14.9	7.4	5.4
## 8	8	681508	311295	657	2	3	FF	59	66	72	14.6	7.1	7.0
## 9	9	681230	311053	600	2	3	FV	46	56	70	7.9	5.7	4.5
## 10	10	683989	311685	720	1	3	FV	62	63	62	14.9	6.8	6.0
## 11	11	697665	337414	640	2	3	FV	45	48	51	15.8	9.2	6.5
## 12	12	696905	337974	588	2	3	FV	36	45	55	12.5	5.5	5.8
## 13	13	692420	324675	1000	1	2	FV	48	50	54	23.3	13.9	10.8
## 14	14	692539	322735	880	1	2	FV	28	35	35	13.2	9.7	10.3
## 15	15	692687	325952	780	1	2	FV	22	28	35	8.7	6.7	8.5
## 16	16	692993	327812	615	2	3	FV	52	50	58	19.4	15.0	8.1
## 17	17	680981	310897	591	2	3	FF	20	39	43	5.9	3.5	3.8
## 18	18	685992	313274	668	2	3	FV	33	43	56	7.0	2.5	2.6
## 19	19	679277	325801	380	3	3	FV	21	27	34	7.1	4.7	4.9
## 20	20	679890	326164	362	3	3	FV	22	34	37	7.3	5.5	4.3
## 21	21	682720	326752	367	3	3	FV	26	24	41	13.0	6.7	5.8
## 22	22	670379	335769	240	4	1	FF	38	46	54	8.6	5.6	5.5
## 23	23	670594	336095	210	4	1	FF	32	35	48	20.1	5.2	6.4
## 24	24	690278	336749	487	3	3	FV	49	52	56	17.8	13.6	9.3
## 25	25	690441	337232	436	3	3	FV	37	34	45	18.8	6.0	5.0
## 26	26	679593	337271	424	3	1	FV	30	36	43	10.0	6.2	5.3
## 27	27	679242	338073	360	3	1	FV	24	35	51	5.0	5.4	13.1
## 28	28	684468	337629	440	3	3	FV	38	45	55	10.8	8.8	9.2
## 29	29	684374	338166	440	3	3	FV	23	28	38	14.4	5.7	6.2
## 30	30	684199	339579	430	3	3	FV	27	38	46	12.6	6.8	6.5
## 31	31	697749	337608	612	2	3	FV	29	42	48	4.7	2.8	3.8
## 32	32	696813	337461	555	2	3	FV	36	37	48	13.4	8.2	9.3
## 33	33	659576	336644	95	4	1	BF	19	27	40	9.9	3.8	4.1
## 34	34	659822	337154	82	4	1	BF	10	16	31	3.0	1.8	2.3
## 35	35	666108	327786	160	4	1	FV	23	28	35	10.7	7.3	5.6
## 36	36	665629	326619	158	4	1	FV	16	23	32	4.2	2.2	2.7
## 37	37	664564	326227	140	4	1	FV	21	29	33	10.1	4.9	3.3
## 38	38	671039	336819	130	4	1	OCA	13	23	40	4.8	3.4	3.2
## 39	39	670754	336391	160	4	1	FF	10	8	19	7.7	2.4	1.5
## 40	40	668197	336015	196	4	1	FV	13	11	27	9.0	4.9	7.4
## 41	41	667870	335555	237	4	1	FV	15	18	33	5.3	3.4	4.3
## 42	42	667325	334883	243	4	1	FV	23	38	48	3.9	4.2	4.9
## 43	43	666506	337233	136	4	1	BF	15	24	33	11.6	6.1	7.9
## 44	44	687124	339817	432	3	3	BF	29	41	46	13.6	13.6	13.6
## 45	45	695689	328317	540	2	3	BF	39	47	53	12.7	8.9	8.1
## 46	46	674846	323759	362	3	3	MCA	18	25	32	7.0	5.0	5.0
## 47	47	674723	323431	352	3	3	FV	22	36	38	10.0	11.0	3.0
## 48	48	694940	327718	578	2	3	CF	42	49	54	12.2	7.7	8.9
## 49	49	666562	337348	136	4	1	CF	15	14	27	7.5	1.7	6.5
## 50	50	686360	339248	438	3	3	FF	25	30	33	7.0	7.0	7.0
## 51	51	686046	339368	451	3	3	MCA	25	29	40	6.0	6.0	6.0

## 52	52	686499	339117	458	3	3	FV	33	40	53	8.0	8.0	9.0
## 53	53	686009	339249	454	3	3	FV	35	40	43	9.0	9.0	7.0
## 54	54	695904	328844	556	2	3	CF	54	57	65	13.6	11.8	11.2
## 55	55	675278	324063	365	3	3	OCA	22	29	41	6.0	5.0	5.0
## 56	56	675653	324016	358	3	3	FV	33	37	41	14.0	9.0	8.0
## 57	57	675329	319898	406	3	3	OCA	24	33	42	7.0	5.0	9.0
## 58	58	675761	319789	415	3	3	FV	33	40	44	14.0	7.0	6.0
## 59	59	687818	339602	424	3	3	CF	34	31	45	10.0	6.0	12.0
## 60	60	686982	339433	440	3	3	BF	22	30	45	4.5	6.0	6.8
## 61	61	695235	326737	653	2	3	BF	43	51	57	10.0	10.8	10.0
## 62	62	695205	326737	640	2	3	BF	43	51	57	10.0	10.8	10.0
## 63	63	665872	336698	185	4	1	OCA	13	15	30	19.0	9.0	5.0
## 64	64	666137	336534	208	4	1	FV	18	19	25	5.0	2.0	1.0
## 65	65	662629	336481	82	4	1	FF	14	15	32	13.0	5.0	6.0
## 66	66	662532	336506	82	4	1	FV	14	15	32	13.0	5.0	6.0
## 67	67	673859	319080	400	3	3	CF	20	24	36	9.0	6.0	5.0
## 68	68	673670	319091	400	3	3	OCA	18	21	38	6.0	5.0	6.0
## 69	69	674436	319681	405	3	3	MCA	35	42	44	8.0	7.0	8.0
## 70	70	673754	319123	405	3	3	FV	33	36	40	13.0	13.0	10.0
## 71	71	674683	319769	400	3	3	FV	32	34	43	12.0	11.0	9.0
## 72	72	694832	327910	560	2	3	BF	37	44	48	12.6	9.4	9.3
## 73	73	689860	341727	440	3	3	OCA	25	35	45	23.0	22.0	10.0
## 74	74	690096	342170	430	3	3	MCA	34	42	40	8.0	7.0	8.0
## 75	75	689456	342064	460	3	3	FV	32	34	43	12.0	11.0	9.0
## 76	76	690102	342379	443	3	3	FV	34	37	44	12.0	11.0	9.0
## 77	77	673056	323431	388	3	3	FF	44	50	54	22.6	11.6	7.8
## 78	78	673041	323306	398	3	3	FV	53	54	57	29.0	11.2	5.9
## 79	79	673606	322713	368	3	3	CF	50	51	57	17.6	10.1	8.1
## 80	80	671496	322819	320	3	3	FF	45	44	57	28.2	11.2	5.9
## 81	81	671483	322862	325	3	3	FV	46	38	44	28.0	7.0	6.0
## 82	82	659401	336922	90	4	1	BF	12	12	31	3.9	1.6	3.7
## 83	83	695219	326264	600	2	3	BF	55	58	60	20.6	9.4	9.9
## 84	84	697673	329144	590	2	3	OCA	15	18	27	7.0	8.0	8.0
## 85	85	697580	329339	600	2	3	FV	36	48	52	10.0	13.0	14.0
## 86	86	688397	340081	436	3	3	OCA	43	42	52	13.0	12.0	11.0
## 87	87	688132	340335	442	3	3	FV	40	47	50	13.0	13.0	12.0
## 88	88	674393	319117	400	3	3	BF	26	36	47	6.8	3.9	2.3
## 89	89	694670	327737	573	2	3	CF	39	47	55	10.5	8.8	8.3
## 90	90	665317	336226	160	4	1	FF	17	19	25	13.0	5.0	5.0
## 91	91	665258	336333	150	4	1	FV	14	18	20	10.0	6.0	6.0
## 92	92	673550	318214	425	3	3	YANA	33	37	46	12.0	8.0	6.0
## 93	93	673475	318157	426	3	3	FV	30	35	45	19.0	8.0	5.0
## 94	94	670672	320434	340	3	3	YOP	36	41	49	18.0	10.0	9.0
## 95	95	670188	320542	340	3	3	FV	32	38	47	11.0	6.0	5.0
## 96	96	672706	319431	465	3	3	CF	25	33	44	5.0	4.0	5.0
## 97	97	694955	327879	560	2	3	BF	45	51	55	10.6	10.4	6.2
## 98	98	687782	339579	425	3	3	FF	30	36	47	10.3	7.0	7.0
## 99	99	687768	339501	426	3	3	FV	30	32	45	9.5	4.6	6.7
## 100	100	671668	321724	350	3	1	OCA	29	35	42	6.0	5.0	5.0
## 101	101	671627	322081	360	3	1	FV	33	34	40	16.0	5.0	8.0
## 102	102	664734	335116	112	4	1	OCA	25	34	44	11.0	6.0	6.0
## 103	103	688290	339208	415	3	3	BF	31	35	45	10.4	7.7	10.0

##	104	104	665534	334804	120	4	1	FV	15	18	20	10.0	6.0	6.0
##	105	105	696470	327686	590	2	3	OCA	58	67	70	13.0	12.0	11.0
##	106	106	696707	327780	623	2	3	FV	67	70	73	22.0	13.0	11.0
##	107	107	687072	339485	438	3	3	FF	24	25	43	5.2	5.2	6.4
##	108	108	687081	339375	445	3	3	FV	28	35	44	6.8	4.6	6.6
##	109	109	694702	327706	576	2	3	FF	39	47	57	11.5	9.4	8.3
##	110	110	672639	319381	470	3	3	CF	25	35	45	5.2	4.1	5.7
##	111	111	663925	336421	100	4	1	BF	13	14	28	11.8	2.8	3.7
##	112	112	663836	336451	100	4	1	FV	19	18	33	8.3	5.0	2.8
##	113	113	695429	326084	672	2	3	BF	45	51	58	11.4	9.1	8.9
##	114	114	663914	335632	100	4	1	CF	12	12	24	10.6	4.6	3.0
##	115	115	673011	318201	440	3	3	CF	24	33	41	6.0	5.0	5.0
##	116	116	672834	318268	440	3	3	FV	25	33	38	7.0	5.0	4.0
##	117	117	687110	339519	436	3	3	CF	25	30	42	9.5	5.1	7.6
##	118	118	672980	322650	387	3	3	BF	20	26	37	4.4	4.9	3.0
##	119	119	666452	337405	134	4	1	BF	21	40	48	5.4	2.6	7.5
##	120	120	695354	326221	630	2	3	CF	43	51	58	11.4	9.0	8.9
##	121	121	692880	341637	575	2	3	MCA	56	59	62	14.0	14.0	12.0
##	122	122	693257	341620	515	2	3	FV	53	59	65	21.0	17.0	3.7
##	123	123	661615	337770	120	4	1	OCA	31	33	40	12.0	6.0	7.0
##	124	124	661824	338087	200	4	1	FV	20	20	25	16.0	7.0	6.0
##	125	125	666630	338621	128	4	1	FV	12	12	16	9.7	2.6	2.1
##	126	126	666687	338874	138	4	1	FV	19	21	34	7.5	3.0	3.0
##	127	127	659456	336935	88	4	1	CF	13	10	33	8.0	2.6	3.9
##	128	128	699567	328185	630	2	3	MCA	17	40	47	8.0	8.0	8.0
##	129	129	699451	328329	660	2	3	FV	39	49	58	10.0	8.0	9.0
##	130	130	673080	323032	360	3	3	MCA	24	31	36	6.0	6.0	6.0
##	131	131	673121	323056	360	3	3	FV	25	35	37	9.0	11.0	6.0
##	132	132	663236	334606	110	4	1	MCA	12	13	27	6.0	4.0	5.0
##	133	133	663100	334323	160	4	1	FV	18	20	25	8.0	2.0	4.0
##	134	134	664648	336318	120	4	1	MCA	10	13	16	9.0	5.0	5.0
##	135	135	665180	335843	167	4	1	FV	15	18	20	10.0	6.0	6.0
##	136	136	698884	328165	608	2	3	MCA	30	43	50	9.0	8.0	9.0
##	137	137	698928	328368	640	2	3	FV	42	61	66	9.0	9.0	8.0
##	138	138	695149	328867	560	2	3	MCA	21	41	47	8.0	8.0	9.0
##	139	139	695014	328757	560	2	3	FV	42	60	66	9.0	8.0	8.0
##	140	140	686356	339523	438	3	3	OCA	19	21	38	15.0	13.0	11.0
##	141	141	686125	339547	450	3	3	FV	33	36	40	13.0	13.0	10.0
##	142	142	695457	328200	553	2	3	FF	45	50	57	10.0	8.3	8.3
##	143	143	695513	328271	546	2	3	FV	36	46	47	13.0	12.0	9.0
##	144	144	695001	328462	550	2	3	FV	25	38	39	6.0	5.0	5.0
##	145	145	695098	328237	547	2	3	OCA	30	18	23	7.0	6.0	7.0
##	146	146	686534	339916	445	3	3	CF	34	40	45	13.2	12.2	11.7
##	147	147	688608	339579	435	3	3	BF	30	38	46	6.9	4.7	2.9
##			OC1	OC2	OC5									
##	1		5.500	3.100	1.500									
##	2		3.200	1.700	1.000									
##	3		6.980	2.400	1.300									
##	4		3.190	1.500	1.260									
##	5		4.400	1.200	0.800									
##	6		5.310	3.200	1.080									
##	7		4.550	2.150	1.225									

```
## 8    4.500 1.420 1.300
## 9    2.300 1.360 0.900
## 10   7.340 2.540 1.700
## 11   5.000 1.940 1.100
## 12   3.850 1.400 0.400
## 13   6.000 1.700 0.800
## 14   3.020 1.200 1.050
## 15   1.950 0.840 0.450
## 16   4.420 3.300 0.740
## 17   2.600 0.900 0.700
## 18   2.820 1.700 1.000
## 19   2.880 1.080 0.725
## 20   1.600 1.000 0.800
## 21   3.700 1.400 0.900
## 22   2.000 0.680 0.500
## 23   4.620 0.700 0.400
## 24   4.320 1.600 1.000
## 25   5.820 1.870 0.900
## 26   2.890 0.950 0.600
## 27   1.040 0.520 0.500
## 28   4.050 1.300 0.500
## 29   4.630 1.300 0.800
## 30   3.860 0.860 0.485
## 31   2.060 0.980 0.700
## 32   5.300 1.700 1.000
## 33   2.500 0.600 0.600
## 34   1.340 0.740 0.600
## 35   3.300 1.180 0.640
## 36   2.080 0.700 0.400
## 37   3.100 0.880 0.560
## 38   1.300 0.340 0.200
## 39   2.210 0.400 0.200
## 40   2.100 0.420 0.370
## 41   1.150 0.400 0.200
## 42   1.270 0.580 0.500
## 43   4.405 1.106 0.690
## 44   2.208 1.200 0.840
## 45   2.780 1.676 0.950
## 46   1.850 1.130 0.840
## 47   2.300 2.300 0.800
## 48   3.600 1.600 1.100
## 49   3.300 0.750 0.200
## 50   1.420 1.540 0.610
## 51   1.820 1.130 0.820
## 52   1.700 1.500 0.900
## 53   2.000 1.600 0.900
## 54   3.300 1.900 1.200
## 55   1.940 1.140 0.820
## 56   3.710 1.620 1.020
## 57   2.330 1.240 0.920
## 58   4.400 1.500 0.900
## 59   3.800 1.700 0.900
```

```
## 60  1.800 1.000 0.700
## 61  2.800 1.800 1.400
## 62  2.800 1.800 1.400
## 63  2.450 0.940 0.520
## 64  1.300 0.300 0.200
## 65  2.450 0.850 0.540
## 66  2.450 0.850 0.540
## 67  3.600 1.640 0.930
## 68  1.240 0.840 0.730
## 69  1.430 1.120 0.950
## 70  2.500 2.200 1.300
## 71  3.100 2.200 1.000
## 72  3.400 1.900 1.000
## 73  1.640 1.110 0.830
## 74  1.450 1.120 0.970
## 75  3.100 2.200 1.000
## 76  3.100 2.200 1.000
## 77  4.400 2.600 1.100
## 78  9.400 3.400 1.250
## 79  4.100 2.800 1.300
## 80  4.200 3.700 1.200
## 81 10.900 1.500 0.900
## 82  2.200 0.600 0.300
## 83  4.400 2.200 1.300
## 84  1.300 0.700 0.600
## 85  1.700 1.300 1.100
## 86  1.640 1.410 1.100
## 87  3.000 2.200 1.100
## 88  3.300 1.700 0.750
## 89  2.500 1.600 1.000
## 90  2.350 0.460 0.280
## 91  1.350 0.630 0.430
## 92  3.840 1.740 0.910
## 93  4.900 2.100 1.000
## 94  4.410 2.040 0.940
## 95  4.400 1.700 0.900
## 96  2.400 1.530 0.880
## 97  3.400 1.900 1.200
## 98  1.700 1.400 0.900
## 99  3.500 2.100 0.710
## 100 2.130 1.420 1.100
## 101 4.100 1.300 0.900
## 102 2.140 0.960 0.720
## 103 3.700 1.500 0.750
## 104 1.300 0.600 0.400
## 105 3.100 1.500 1.100
## 106 4.800 2.100 1.200
## 107 1.500 0.700 0.450
## 108 3.700 1.600 0.650
## 109 3.000 1.900 0.900
## 110 2.400 1.500 0.800
## 111 2.220 0.450 0.320
```

```
## 112 2.600 0.720 0.220
## 113 3.000 1.600 1.100
## 114 2.800 0.900 0.300
## 115 2.300 1.540 1.120
## 116 2.900 1.300 0.800
## 117 3.200 1.100 0.600
## 118 1.700 1.100 0.650
## 119 2.000 0.600 0.400
## 120 3.100 1.600 0.910
## 121 2.800 2.400 1.300
## 122 4.700 3.400 1.400
## 123 2.700 0.780 0.700
## 124 2.500 0.700 0.400
## 125 2.500 0.520 0.250
## 126 2.700 0.620 0.340
## 127 1.800 0.460 0.200
## 128 1.800 0.900 0.800
## 129 2.900 1.200 1.000
## 130 1.600 1.100 0.900
## 131 2.700 2.200 0.900
## 132 1.100 0.330 0.300
## 133 1.300 0.450 0.350
## 134 1.500 0.460 0.290
## 135 1.300 0.600 0.450
## 136 2.100 0.900 0.900
## 137 2.300 1.300 1.000
## 138 1.700 0.900 0.800
## 139 2.300 1.200 1.000
## 140 1.230 0.820 0.740
## 141 2.500 2.200 1.300
## 142 4.200 1.900 1.100
## 143 3.100 1.400 1.000
## 144 1.500 0.800 0.800
## 145 1.500 0.800 0.800
## 146 3.600 2.000 1.000
## 147 2.700 1.600 0.750
```

```
suelo$zone <- as.factor(suelo$zone)
suelo$wrb1 <- as.factor(suelo$wrb1)
```

```
# Actividad 1 -----
```

Aplique la función summary a la variable de contenido de arcilla (clay) para los tres perfiles y conteste lo siguiente:

```
summary(suelo$Clay1)
```

```
##      Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
##    10.00  21.00   30.00   31.27  39.00   72.00
```

```
summary(suelo$Clay2)
```

```
##      Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
##      8.00  27.00   36.00   36.75  47.00   75.00
```

```
summary(suelo$Clay5)
```

```
##      Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
##     16.00  36.50   44.00   44.68  54.00   80.00
```

P1 ¿Cual es La tendencia del contenido promedio de arcilla (clay) con respecto a La profundidad?

RESPUESTA: La tendencia es que a mayor profundidad, mayor contenido promedio de arcilla.

Actividad 2 -----

Gráficar La distribución del primer perfil Clay1 con La función de stem-and-Leaf

```
stem(suelo$Clay1)
```

```
##
## The decimal point is 1 digit(s) to the right of the |
##
##  1 | 000222233333444
##  1 | 5555556778889999
##  2 | 000011112222233344444
##  2 | 555555555566788999
##  3 | 000000011222233333334444
##  3 | 556666677889999
##  4 | 022233334
##  4 | 55555667899
##  5 | 02334
##  5 | 55689
##  6 | 123
##  6 | 7
##  7 | 12
```

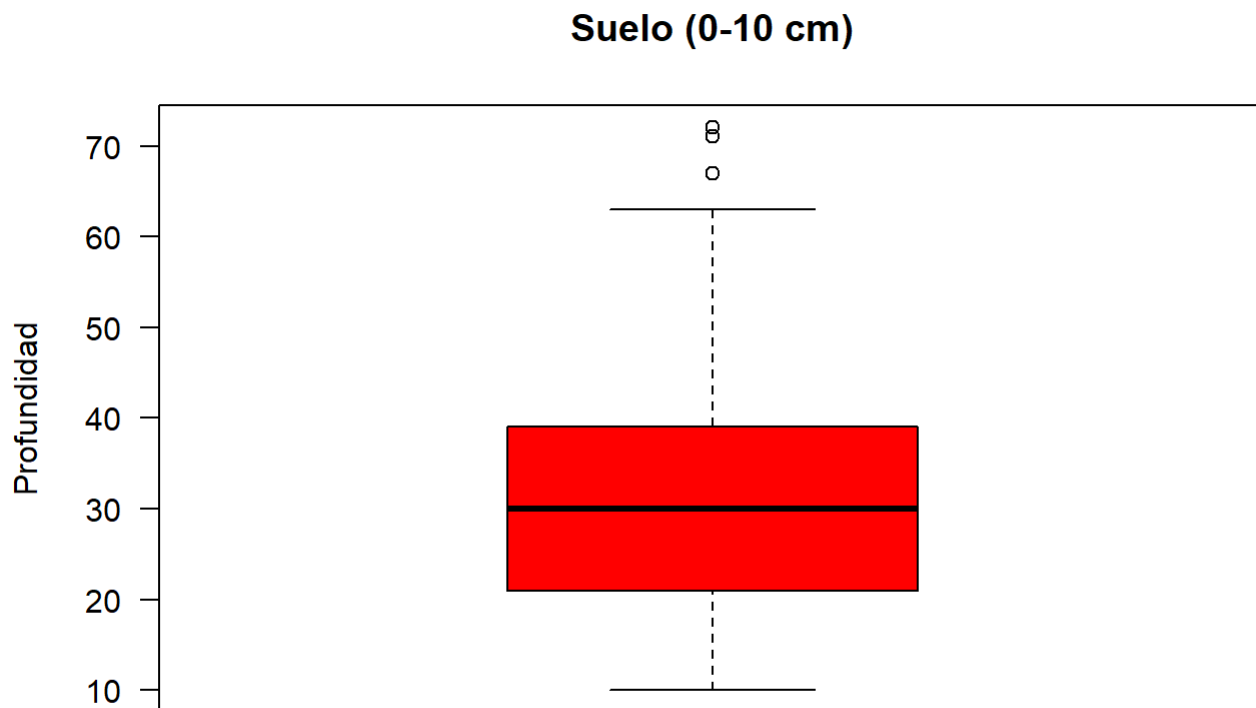

P2 ¿Los datos de contenido de arcilla siguen una distribución simétrica o con sesgo?

RESPUESTA: tienen una distribución con sesgo hacia la derecha, existen mayor datos a la izquierda y menos a la derecha

Actividad 3 -----

Gráficar mediante un boxplot para el primer perfil Clay1 de arcilla

```
boxplot(suelo$Clay1, main= "Suelo (0-10 cm)",  
        ylab= "Profundidad", las = 1, col = "red")
```



```
# P3 ¿Existe evidencia de outliers?
```

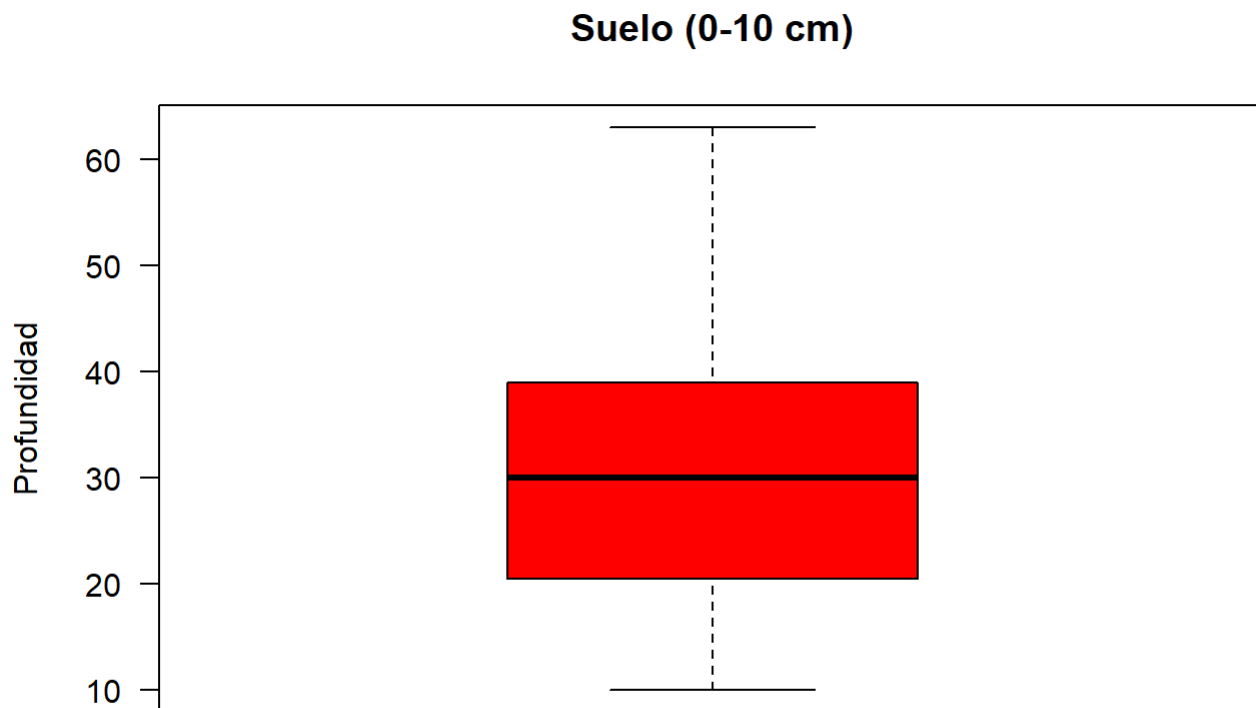
```
# RESPUESTA: Si existe evidencia de outliers
```

```
# En caso de existir
```

```
# P4 ¿Puede identificar cuales observaciones son mediante una simple restricción de datos
```

```
suelo1 <- subset(suelo, suelo$Clay1 <= "63")
```

```
boxplot(suelo1$Clay1, main= "Suelo (0-10 cm)",  
        ylab= "Profundidad", las = 1, col = "red")
```



```
# RESPUESTA: Si, abriendo la base de datos y ordenando de mayor a menor la variable, se puede observar que el valor de 67 en adelante son valores anormales u outliers
```

```
# Actividad 4 -----
```

```
# Determine la media de la variable Clay1
```

```
mean(suelo$Clay1)
```

```
## [1] 31.27211
```

P5 ¿Estime si el contenido de Arcilla promedio en Los suelos tropicales de 30% es significativamente diferente a la media observada en el campo experimental?

```
t.test(suelo$Clay1, mu=30)
```

```
##
## One Sample t-test
##
## data: suelo$Clay1
## t = 1.1067, df = 146, p-value = 0.2702
## alternative hypothesis: true mean is not equal to 30
## 95 percent confidence interval:
## 29.00045 33.54377
## sample estimates:
## mean of x
## 31.27211
```

RESPUESTA: De acuerdo con el valor de p, que es mayor a 0.05, nos indica que NO hay diferencias significativas entre la media observada y la teórica

Actividad 5 -----

La primera pregunta del investigador es saber si existe una relación entre el contenido de arcilla en los tres perfiles.

P6 ¿Existe una relación positiva, negativa o para nada relacionado, entre los perfiles superior e inferior con el contenido de arcilla?

```
cor.test(suelo$Clay1, suelo$Clay2)
```

```
##
## Pearson's product-moment correlation
##
## data: suelo$Clay1 and suelo$Clay2
## t = 31.964, df = 145, p-value < 2.2e-16
## alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
## 95 percent confidence interval:
## 0.9120837 0.9532705
## sample estimates:
## cor
## 0.935797
```

```
cor.test(suelo$Clay1, suelo$Clay5)
```

```
##
## Pearson's product-moment correlation
##
## data: suelo$Clay1 and suelo$Clay5
## t = 24.544, df = 145, p-value < 2.2e-16
## alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
## 95 percent confidence interval:
## 0.8610227 0.9251946
## sample estimates:
##      cor
## 0.8977721
```

```
cor.test(suelo$Clay2, suelo$Clay5)
```

```
##
## Pearson's product-moment correlation
##
## data: suelo$Clay2 and suelo$Clay5
## t = 35.948, df = 145, p-value < 2.2e-16
## alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
## 95 percent confidence interval:
## 0.9289198 0.9623745
## sample estimates:
##      cor
## 0.948215
```

RESPUESTA: de acuerdo con el valor de correlación existe una correlación positiva entre los tres perfiles (cercano al valor de 1)

P7 ¿La correlación es estadísticamente significativa?

RESPUESTA: SI, las correlaciones entre los perfiles son estadísticamente significativas

Actividad 6 -----

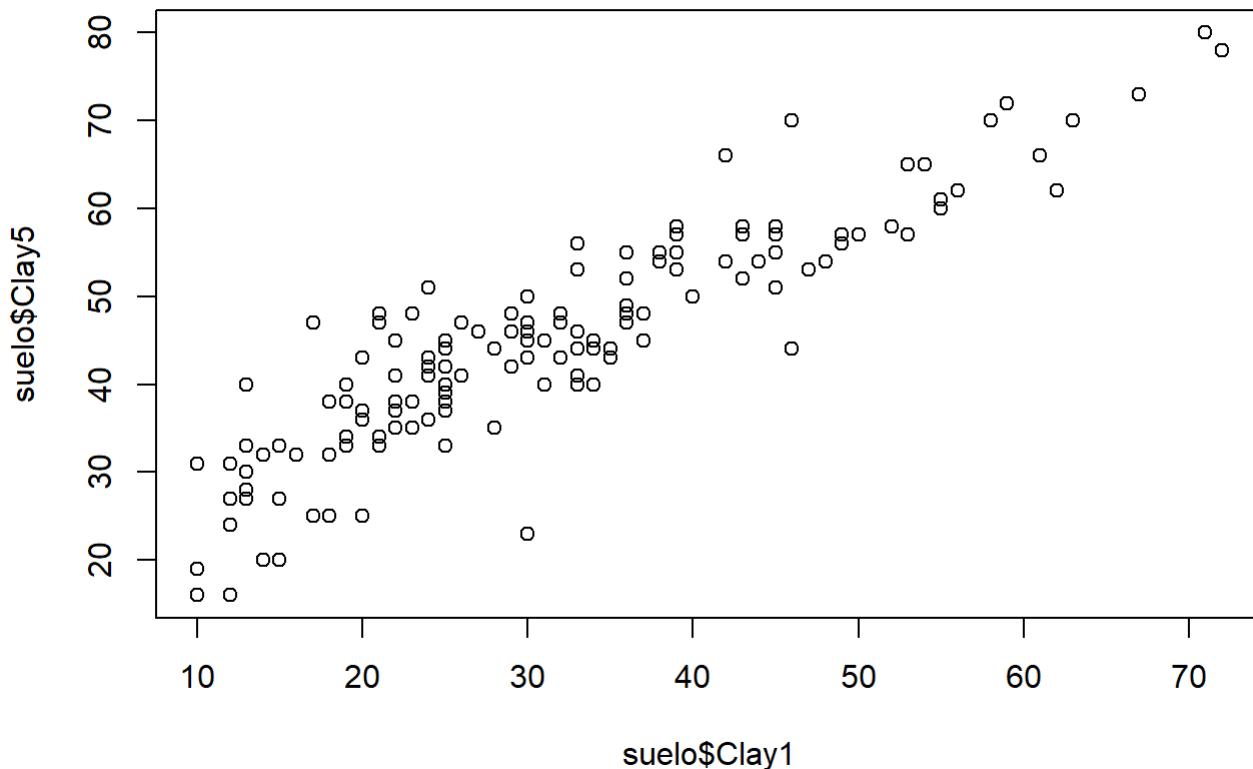
Después de cada análisis de correlación surge la siguiente pregunta:

P8 ¿Es posible determinar una ecuación significativa para predecir el comportamiento del contenido de arcilla en el perfil inferior Clay5?

RESPUESTA: De acuerdo con la correlación del problema anterior, que nos indicó que hay correlación positiva y significativa entre clay1 y 5, por lo que si se puede determinar una ecuación significativa

P9 ¿Cuál es la ecuación final para predecir el comportamiento del contenido de arcilla en el perfil más profundo (30-50 cm)?

```
plot(suelo$Clay5 ~ suelo$Clay1)
```



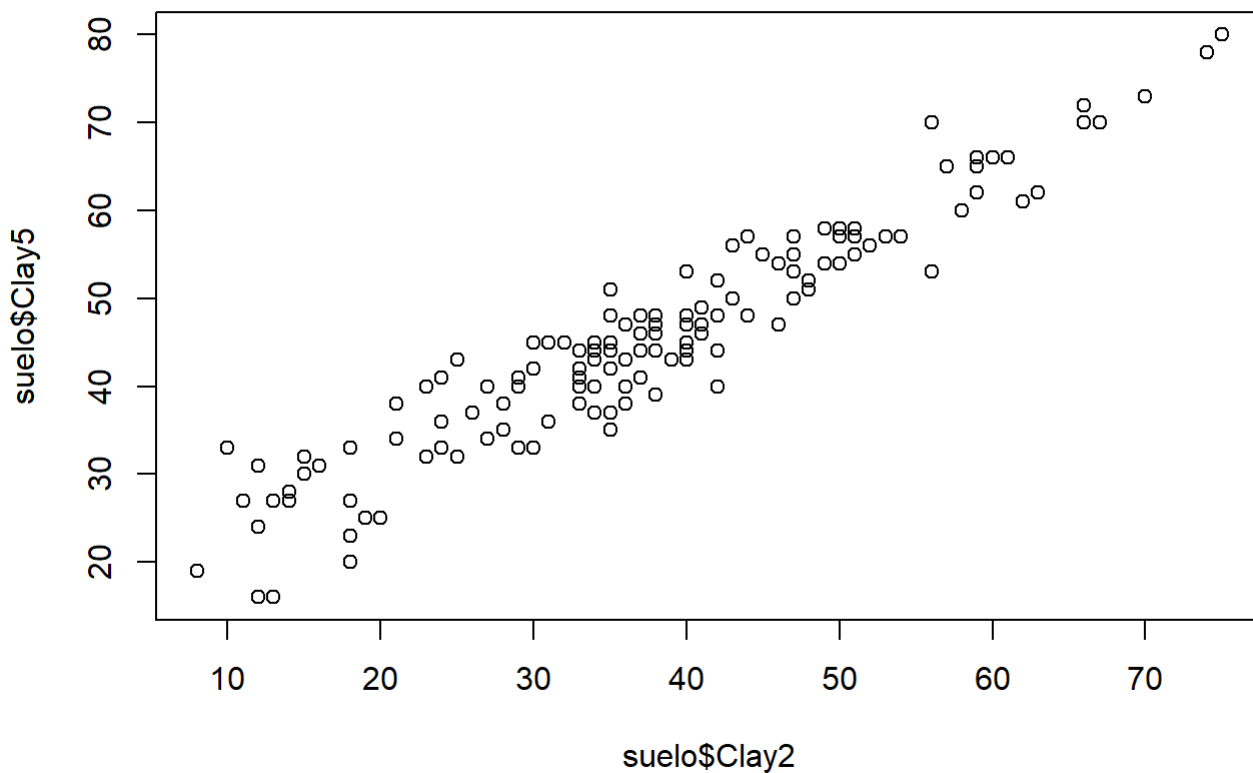
```
lm(suelo$Clay5 ~ suelo$Clay1)
```

```
##  
## Call:  
## lm(formula = suelo$Clay5 ~ suelo$Clay1)  
##  
## Coefficients:  
## (Intercept)  suelo$Clay1  
##      18.7586      0.8289
```

```
regresion1 <- lm(suelo$Clay5 ~ suelo$Clay1)  
regresion1
```

```
##  
## Call:  
## lm(formula = suelo$Clay5 ~ suelo$Clay1)  
##  
## Coefficients:  
## (Intercept)  suelo$Clay1  
##      18.7586      0.8289
```

```
plot(suelo$Clay5 ~ suelo$Clay2)
```



```
lm(suelo$Clay5 ~ suelo$Clay2)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = suelo$Clay5 ~ suelo$Clay2)
##
## Coefficients:
## (Intercept)  suelo$Clay2
##      14.0252      0.8342
```

```
regresion2 <- lm(suelo$Clay5 ~ suelo$Clay2)
regresion2
```

```
##
## Call:
## lm(formula = suelo$Clay5 ~ suelo$Clay2)
##
## Coefficients:
## (Intercept)  suelo$Clay2
##      14.0252      0.8342
```

RESPUESTA: la ecuación para el perfil 1 y 5 es $y = 18.75856 + 0.82891(x)$
RESPUESTA: la ecuación para el perfil 2 y 5 es $y = 14.02520 + 0.83419(x)$

P10 ¿Son ambos parámetros alfa y beta significativos?

```
summary(regresion1)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = suelo$Clay5 ~ suelo$Clay1)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -20.6258  -3.1907   0.0055   3.3875  14.1500
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)  18.75856    1.15561   16.23  <2e-16 ***
## suelo$Clay1  0.82891    0.03377   24.54  <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 5.687 on 145 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.806, Adjusted R-squared:  0.8047
## F-statistic: 602.4 on 1 and 145 DF, p-value: < 2.2e-16
```

```
summary(regresion2)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = suelo$Clay5 ~ suelo$Clay2)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -9.0612 -2.4005  0.4465  2.7704 10.6329
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)  14.02520    0.91740   15.29  <2e-16 ***
## suelo$Clay2   0.83419    0.02321   35.95  <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 4.101 on 145 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.8991, Adjusted R-squared:  0.8984
## F-statistic: 1292 on 1 and 145 DF, p-value: < 2.2e-16
```

RESPUESTA: los valores son estadísticamente significativos

P11 ¿Cual es el porcentaje de varianza explicado por el método aplicado?

```
anova(regresion1)
```

```
## Analysis of Variance Table
##
## Response: suelo$Clay5
##              Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
## suelo$Clay1    1 19482.5  19482.5   602.4 < 2.2e-16 ***
## Residuals    145  4689.5    32.3
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
summary(regresion1)
```



```
##
## Call:
## lm(formula = suelo$Clay5 ~ suelo$Clay1)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -20.6258  -3.1907   0.0055   3.3875  14.1500
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)  18.75856    1.15561   16.23  <2e-16 ***
## suelo$Clay1   0.82891    0.03377   24.54  <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 5.687 on 145 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.806, Adjusted R-squared:  0.8047
## F-statistic: 602.4 on 1 and 145 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

```
summary(regresion2)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = suelo$Clay5 ~ suelo$Clay2)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
##  -9.0612  -2.4005   0.4465   2.7704  10.6329
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)  14.02520    0.91740   15.29  <2e-16 ***
## suelo$Clay2   0.83419    0.02321   35.95  <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 4.101 on 145 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.8991, Adjusted R-squared:  0.8984
## F-statistic: 1292 on 1 and 145 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

RESPUESTA: cuando el valor de r cuadrada ajustada se refiere a que entre mas cercano sea a 1 el modelo es bueno para predecir datos.

RESPUESTA: en este caso, ambas regresiones indican porcentajes de varianza de 80.47 y 89.84 % de confiabilidad de los modelos, por lo cual los modelos son altamente confiables

Actividad 7 -----

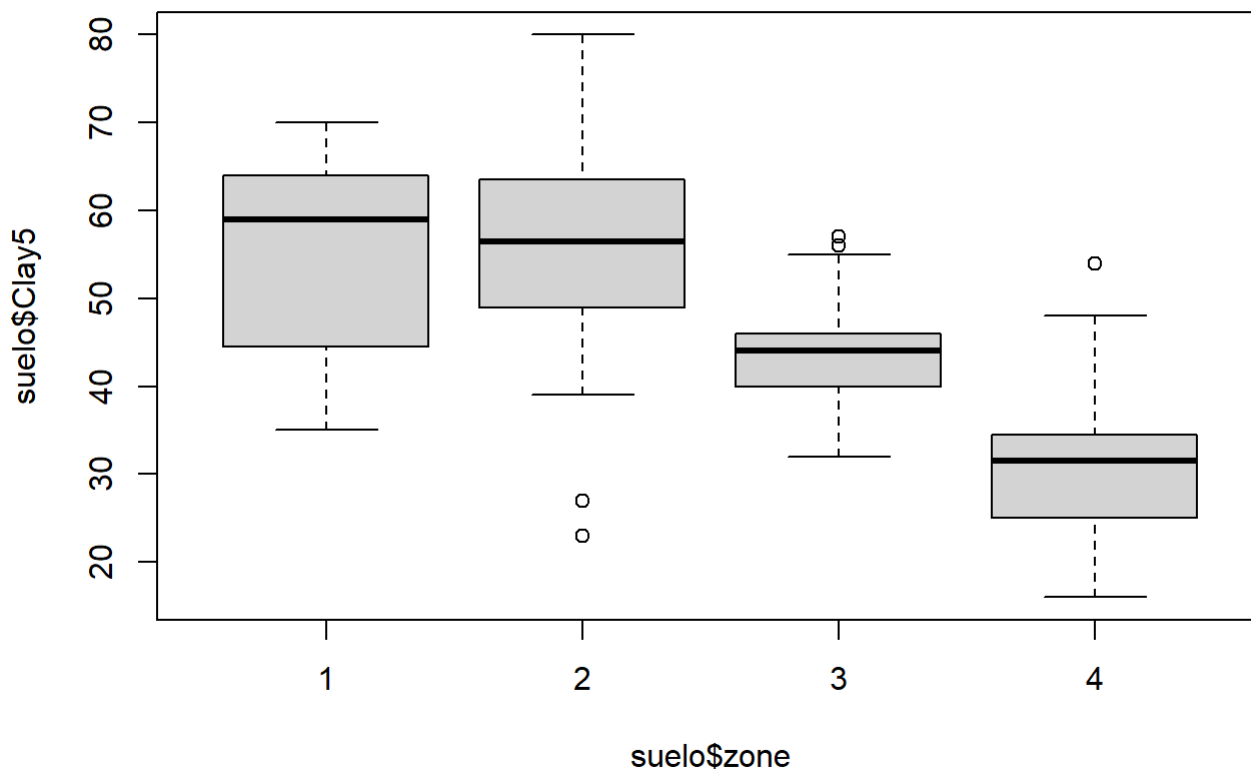
Con la base de datos se puede predecir que tan variable es el contenido de arcilla en la capa mas profunda entre las cuatro zonas identificadas (zone)

P12 ¿Existe una forma de identificar la variación entre las cuatro zonas que se encuentra en el estudio?

RESPUESTA: si existe, con un análisis de varianza (ANOVA)

P13 Realice una inspección visual del contenido de Clay5 y las cuatro zonas. ¿Existen indicios de que las cuatro zonas son diferentes en cuanto a contenido de arcilla?

```
boxplot(suelo$Clay5 ~ suelo$zone)
```



RESPUESTA: a simple vista, se puede interpretar que a excepcion de la zona 1 y 2, Las dem as zonas presentan diferencias entre si

P14 ¿Observa alguna tendencia en los datos en las diferente zonas?

```
by(suelo$Clay5, suelo$zone, summary)
```

```
## suelo$zone: 1
##   Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
##   35.00  49.25   59.00   55.00  63.00   70.00
## -----
## suelo$zone: 2
##   Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
##   23.00  49.50   56.50   55.95  62.75   80.00
## -----
## suelo$zone: 3
##   Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
##   32.00  40.00   44.00   43.84  46.00   57.00
## -----
## suelo$zone: 4
##   Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
##   16.00  25.00   31.50   31.33  34.25   54.00
```

RESPUESTA: La tendencia observada es que a conforme va cambiando de zona, del 1 al 4, va disminuyendo el porcentaje de arcilla.

Actividad 8 -----

Determine mediante un análisis de varianza con la variable de contenido de arcilla del perfil 30-50 y el factor o tratamiento de zonas

```
anova <- aov(suelo$Clay5 ~ suelo$zone)
summary(anova)
```

```
##           Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
## suelo$zone    3  12390    4130   50.12 <2e-16 ***
## Residuals   143  11782      82
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
TukeyHSD(anova)
```

```
## Tukey multiple comparisons of means
## 95% family-wise confidence level
##
## Fit: aov(formula = suelo$Clay5 ~ suelo$zone)
##
## $`suelo$zone`
##          diff          lwr          upr      p adj
## 2-1    0.95000   -8.188656   10.088656 0.9930711
## 3-1  -11.15873  -20.014995   -2.302465 0.0071699
## 4-1  -23.66667  -32.889552  -14.443781 0.0000000
## 3-2  -12.10873  -16.879133   -7.338327 0.0000000
## 4-2  -24.61667  -30.037453  -19.195881 0.0000000
## 4-3  -12.50794  -17.437776   -7.578097 0.0000000
```

P15 ¿Existen diferencias significativas entre el contenido de arcilla del perfil 30-50 cm y las zonas de estudio?

RESPUESTA: De acuerdo a la prueba de Tukey, nos indica que existen diferencias entre la comparación de las zonas, a excepción de una, la zona 1 y 2 no son estadísticamente diferentes.

P16 En caso de existir diferencias ¿cuales zonas son diferentes estadísticamente entre sí en el contenido de arcilla?

RESPUESTA: La zona 1 es diferente a la 3 y 4; la zona 2 es diferente a la 3 y 4; la zona 3 es diferente a la 4