

ICE6

Shaowei He

11/9/2021

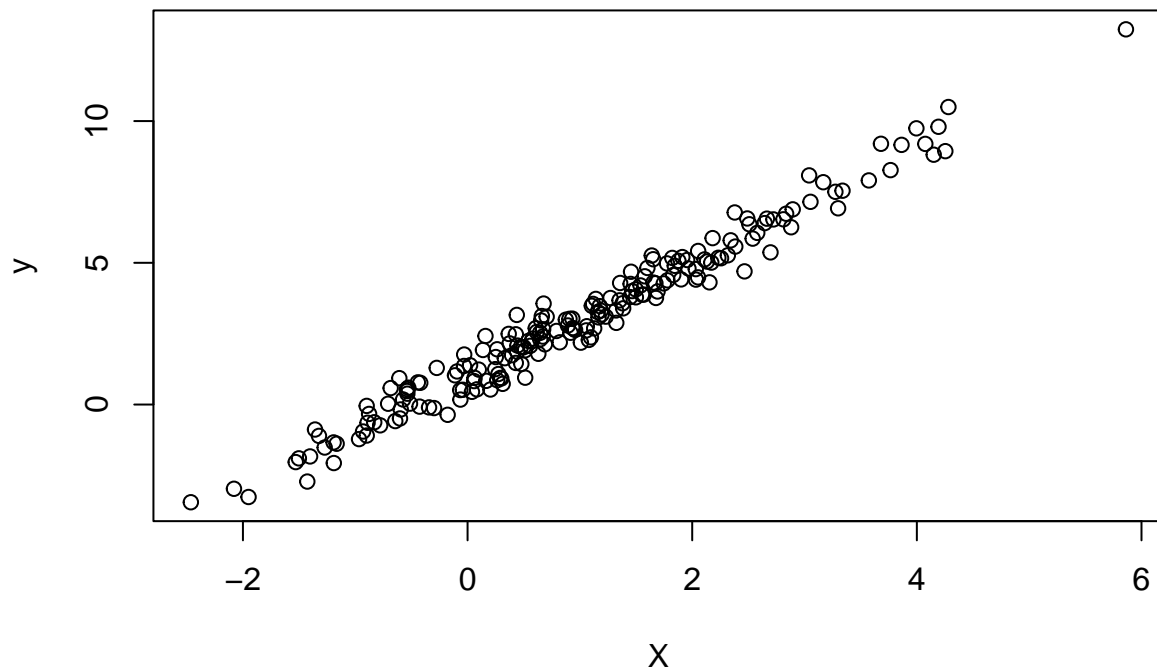
```
library(tidyverse)

## -- Attaching packages ----- tidyverse 1.3.1 --

## v ggplot2 3.3.5      v purrr  0.3.4
## v tibble  3.1.5      v dplyr  1.0.7
## v tidyr   1.1.4      v stringr 1.4.0
## v readr   2.0.2      v forcats 0.5.1

## -- Conflicts ----- tidyverse_conflicts() --
## x dplyr::filter() masks stats::filter()
## x dplyr::lag()    masks stats::lag()

set.seed(123)
X <- rnorm(200, mean = 1, sd = 1.5)
res <- rnorm(200, mean = 0, sd = 0.5)
y <- 1 + 2 * X + res
twoDData <- tibble(X = X, y = y)
plot(twoDData)
```



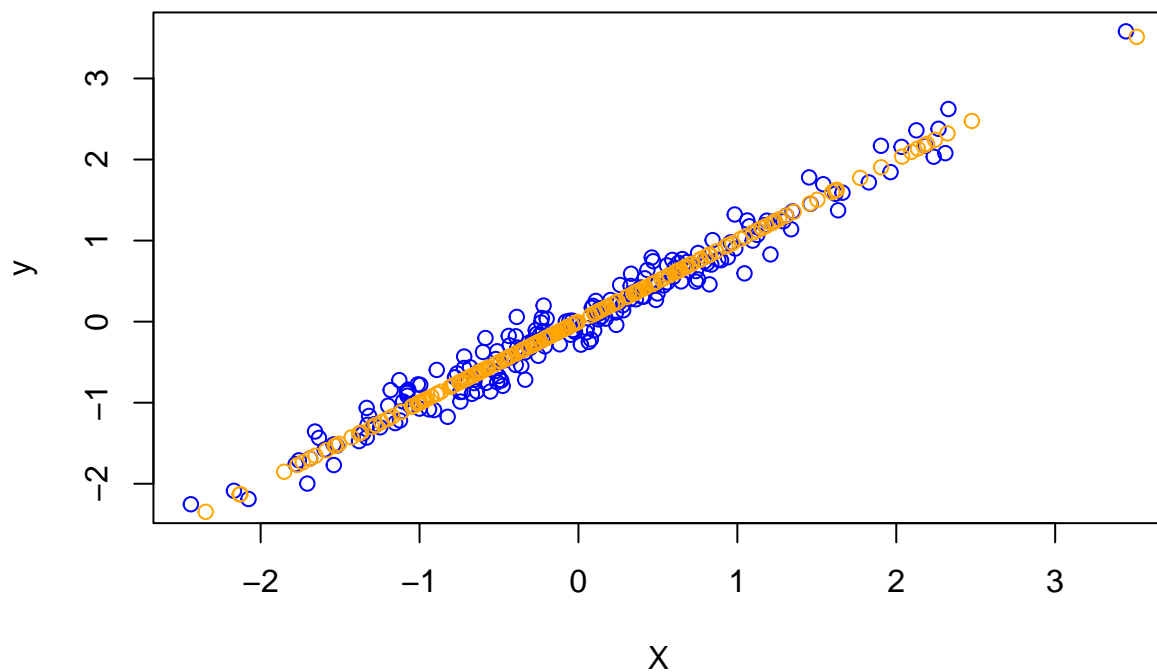
```
pca <- prcomp(twoDData, scale. = TRUE)
summary(pca)
```

```
## Importance of components:
##              PC1      PC2
## Standard deviation    1.4088 0.12357
## Proportion of Variance 0.9924 0.00763
## Cumulative Proportion 0.9924 1.00000
```

```
pca$rotation
```

```
##           PC1      PC2
## X 0.7071068 0.7071068
## y 0.7071068 -0.7071068
```

```
pc1 <- pca$x[,1]
rotation1 <- pca$rotation[,1]
plot(scale(twoDData), col = "blue")
points(pc1 %*% t(rotation1), col = "orange")
```



```
setwd("~/Desktop")
ICEdata<-read.csv("~/Desktop/ICE6_Data.csv")
ICEdata
```

##	id	prior_prob_count	prior_percent_correct	problems_attempted
## 1	172777	650	0.7230769	4
## 2	175658	1159	0.8006903	22
## 3	175669	1239	0.6569814	11
## 4	176151	1246	0.7295345	16
## 5	176165	1299	0.5681293	6
## 6	176168	1415	0.6848057	11
## 7	176461	753	0.4993360	11
## 8	176486	772	0.5764249	10
## 9	176488	529	0.6748582	19
## 10	176494	1226	0.6443719	12
## 11	176522	1206	0.6475954	12
## 12	176613	1139	0.6962248	22
## 13	176623	1326	0.7812971	10
## 14	176627	1195	0.7104603	12
## 15	176630	1192	0.6140940	17
## 16	177719	606	0.4669967	20
## 17	177725	596	0.4983221	13
## 18	191678	498	0.6506024	2
## 19	226336	1469	0.7690606	4
## 20	226440	1386	0.7923882	4
## 21	226444	1570	0.7751592	4

## 22	226724	846	0.7526596	6
## 23	226737	700	0.6742857	2
## 24	226822	1418	0.7547602	6
## 25	227012	1054	0.7303131	4
## 26	227014	1271	0.7486231	3
## 27	227114	1081	0.6475486	6
## 28	227979	1372	0.7806122	4
## 29	228539	1454	0.7023728	7
## 30	229126	398	0.8542714	4
## 31	229127	407	0.7199017	12
## 32	229130	398	0.6532663	3
## 33	229141	399	0.7493734	8
## 34	229147	387	0.7571059	8
## 35	229152	395	0.7949367	8
## 36	229153	400	0.8225000	6
## 37	229156	398	0.9045226	4
## 38	229157	398	0.8341709	12
## 39	229165	391	0.5012788	7
## 40	229166	392	0.7474490	3
## 41	229167	399	0.7468672	2
## 42	229170	399	0.8972431	8
## 43	229179	398	0.8391960	32
## 44	229180	443	0.5575621	28
## 45	229182	313	0.5527157	22
## 46	229185	391	0.8030691	26
## 47	229186	398	0.8618090	4
## 48	229213	407	0.7886978	6
## 49	229218	394	0.7106599	15
## 50	229223	376	0.6914894	7
## 51	229225	390	0.6769231	2
## 52	229227	411	0.6155718	13
## 53	229244	399	0.8471178	34
## 54	229255	369	0.7208672	17
## 55	229270	398	0.7537688	10
## 56	229288	399	0.7769424	16
## 57	229290	355	0.7661972	2
## 58	229293	398	0.7487437	17
## 59	229294	395	0.8000000	11
## 60	229305	398	0.8140704	6
## 61	229307	366	0.5573770	29
## 62	229318	399	0.8045113	11
## 63	229319	300	0.5933333	3
## 64	229323	293	0.7406143	13
## 65	229326	383	0.8172324	4
## 66	229329	393	0.5394402	2
## 67	229332	310	0.6903226	2
## 68	229337	415	0.7493976	23
## 69	229338	399	0.7894737	2
## 70	229339	404	0.7475248	14
## 71	229342	397	0.7884131	14
## 72	229349	408	0.7279412	53
## 73	229350	401	0.7456359	42
## 74	229360	411	0.7737226	8
## 75	229372	409	0.5427873	6

## 76	229381	399	0.7669173	2
## 77	229396	398	0.8517588	34
## 78	229397	398	0.7587940	27
## 79	229407	398	0.9070352	14
## 80	229411	401	0.7132170	30
## 81	229421	402	0.7238806	12
## 82	229427	398	0.7713568	8
## 83	229430	403	0.7990074	4
## 84	229452	398	0.6959799	2
## 85	229460	403	0.7717122	7
## 86	229463	458	0.4606987	3
## 87	229469	401	0.8004988	4
## 88	229476	421	0.7553444	32
## 89	229485	401	0.6084788	15
## 90	229499	370	0.6594595	6
## 91	229505	389	0.8071979	3
## 92	229565	403	0.8138958	22
## 93	230180	390	0.7487179	41
## 94	230891	930	0.6741935	4
## 95	230900	982	0.7352342	8
## 96	231040	74	0.2702703	7
## 97	231250	333	0.6186186	7
## 98	231512	424	0.7948113	11
## 99	231513	466	0.7339056	4
## 100	231516	561	0.6666667	38
## 101	231595	445	0.5797753	4
## 102	231601	487	0.7371663	10
## 103	231605	481	0.7817048	6
## 104	231610	514	0.6517510	7
## 105	231614	444	0.6328829	4
## 106	231687	425	0.6376471	2
## 107	231688	475	0.8757895	7
## 108	231693	456	0.7105263	4
## 109	231810	458	0.7751092	14
## 110	231864	455	0.6747253	11
## 111	231868	502	0.6932271	19
## 112	231871	476	0.7478992	8
## 113	232036	380	0.7578947	4
## 114	232103	400	0.8150000	16
## 115	232195	388	0.6417526	28
## 116	232232	376	0.6569149	8
## 117	232317	403	0.8238213	4
## 118	232700	502	0.7310757	7
## 119	232809	117	0.7051282	2
## 120	232810	103	0.7427184	7
## 121	232814	111	0.6036036	2
## 122	232821	110	0.6863636	2
## 123	232837	73	0.6061644	2
## 124	233649	1243	0.7886163	4
## 125	233915	394	0.6954315	22
## 126	234809	238	0.5714286	7
## 127	234817	161	0.4596273	4
## 128	234861	139	0.5683453	2
## 129	234913	88	0.4204545	2

## 130 234918	87	0.7701149	2
## 131 234936	93	0.4731183	3
## 132 234940	141	0.6099291	4
## 133 234984	70	0.7571429	7
## 134 235002	132	0.4696970	2
## 135 235003	41	0.4146341	1
## 136 235018	102	0.5686275	6
## 137 235019	78	0.5512821	3
## 138 235094	76	0.6447368	2
## 139 235095	60	0.6500000	3
## 140 235096	123	0.6585366	7
## 141 235106	112	0.5982143	4
## 142 235108	116	0.6120690	3
## 143 235109	146	0.7037671	6
## 144 235116	189	0.6243386	6
## 145 235185	136	0.5735294	10
## 146 235192	112	0.5892857	11
## 147 235203	103	0.8058252	11
## 148 235212	157	0.5414013	4
## 149 235218	155	0.7016129	4
## 150 235342	121	0.6859504	4
## 151 235354	109	0.6605505	21
## 152 235363	86	0.6627907	4
## 153 235365	96	0.6770833	7
## 154 235415	217	0.6912442	4
## 155 235417	366	0.7786885	4
## 156 235429	404	0.8712871	6
## 157 235570	168	0.6517857	4
## 158 235572	131	0.6812977	11
## 159 235587	172	0.5232558	2
## 160 235589	219	0.6803653	6
## 161 235590	232	0.7500000	10
## 162 235592	399	0.7694236	11
## 163 235595	185	0.7837838	4
## 164 235597	269	0.7843866	6
## 165 235607	153	0.5604575	12
## 166 235612	225	0.7422222	4
## 167 235863	146	0.6010274	14
## 168 235981	185	0.7243243	4
## 169 235987	257	0.4474708	2
## 170 235990	160	0.6500000	2
## 171 236012	106	0.5424528	10
## 172 236020	124	0.4596774	1
## 173 236021	137	0.4452555	2
## 174 236023	109	0.5733945	2
## 175 236026	120	0.4791667	4
## 176 236027	90	0.4666667	3
## 177 236029	116	0.5603448	3
## 178 236030	112	0.7031250	2
## 179 236032	79	0.5443038	3
## 180 236045	235	0.8170213	1
## 181 236065	255	0.8274510	4
## 182 236069	208	0.8269231	17
## 183 236165	129	0.6821705	3

## 184 236167	125	0.7740000	4
## 185 236169	130	0.6692308	2
## 186 236170	69	0.7572464	3
## 187 236171	148	0.6182432	6
## 188 236174	103	0.5946602	3
## 189 236175	98	0.7244898	4
## 190 236181	143	0.7132867	7
## 191 236192	122	0.6393443	8
## 192 236193	131	0.4942748	3
## 193 236195	109	0.6077982	4
## 194 236198	89	0.5365169	1
## 195 236200	114	0.7192982	3
## 196 236208	137	0.4817518	2
## 197 236565	108	0.6759259	6
## 198 236688	104	0.7283654	10
## 199 236716	126	0.9206349	4
## 200 236787	165	0.6545455	6
## 201 236790	301	0.6345515	4
## 202 236792	259	0.6949807	6
## 203 237111	377	0.6870027	11
## 204 237319	60	0.7166667	2
## 205 239527	429	0.8251748	4
## 206 239528	424	0.6792453	1
## 207 239532	255	0.8313725	1
## 208 239543	249	0.7068273	3
## 209 240008	100	0.7300000	37
## 210 240009	18	0.6111111	27
## 211 240010	86	0.8139535	12
## 212 240012	80	0.7500000	24
## 213 240013	19	0.5789474	7
## 214 240014	90	0.6777778	18
## 215 240024	55	0.5636364	12
## 216 240025	67	0.8507463	49
## 217 240026	93	0.7096774	15
## 218 240027	87	0.7586207	34
## 219 240033	87	0.7586207	8
## 220 240038	159	0.5534591	21
## 221 240039	37	0.4594595	34
## 222 240100	56	0.6607143	13
## 223 240102	95	0.6736842	23
## 224 240103	69	0.7536232	4
## 225 240104	102	0.7254902	8
## 226 240105	84	0.7857143	7
## 227 240106	45	0.8000000	18
## 228 240108	101	0.8118812	11
## 229 240109	87	0.8505747	19
## 230 240111	95	0.7473684	6
## 231 240225	96	0.6979167	17
## 232 240226	97	0.6804124	27
## 233 240227	97	0.7422680	35
## 234 240228	45	0.7111111	14
## 235 240229	74	0.6891892	10
## 236 240230	133	0.6541353	16
## 237 240231	87	0.6436782	34

## 238	240232	105	0.7047619	11
## 239	240233	146	0.7123288	22
## 240	240296	96	0.6041667	12
## 241	240297	115	0.6000000	14
## 242	240298	92	0.7065217	14
## 243	240299	89	0.5842697	10
## 244	240300	188	0.5638298	60
## 245	240323	100	0.7000000	4
## 246	240465	103	0.4951456	29
## 247	240698	26	0.4230769	2
## 248	240840	122	0.7950820	10
## 249	240845	130	0.8461538	8
## 250	240847	3	0.3333333	4
## 251	240849	29	0.6551724	12
## 252	240853	90	0.6222222	4
## 253	240855	48	0.6875000	7
## 254	240857	85	0.7529412	3
## 255	240858	71	0.6478873	3
## 256	240859	83	0.8795181	5
## 257	240860	106	0.8207547	4
## 258	241158	79	0.6962025	7
## 259	242073	74	0.5540541	3
## 260	242959	29	0.8103448	3
## 261	242960	29	0.4396552	6
## 262	242961	48	0.5052083	2
## 263	242962	29	0.7327586	7
## 264	242963	29	0.6293103	6
## 265	242965	29	0.9482759	14
## 266	242966	29	0.5689655	3
## 267	242970	29	0.3793103	2
## 268	242981	29	0.6982759	1
## 269	243306	29	0.8620690	2
## 270	243308	39	0.5769231	6
## 271	243976	100	0.7200000	36
## 272	244439	389	0.7506427	52
## 273	245690	36	0.7500000	6
## 274	246906	63	0.6825397	42
## 275	247298	18	0.6111111	4
## 276	247299	14	0.6428571	16
## 277	247301	50	0.6200000	31
## 278	247302	12	0.8333333	13
## 279	247303	7	0.8571429	3
## 280	247304	26	0.7307692	19
## 281	247307	41	0.3902439	13
## 282	247308	16	0.6250000	2
## 283	247309	20	0.7000000	5
## 284	247310	3	0.3333333	4
## 285	247312	14	0.7142857	3
## 286	247314	10	0.7000000	1
## 287	247317	9	0.5555556	9
## 288	247865	41	0.6097561	7
## 289	247923	53	0.7735849	2
## 290	248265	77	0.8701299	4
## 291	248482	3	1.0000000	4

##	292	248510	6	1.0000000	11
##	293	248514	27	0.8518519	4
##	294	248517	12	0.9166667	31
##	295	249027	57	0.6842105	3
##	296	249393	72	0.6666667	4
##	297	249396	66	0.7424242	8
##	298	249397	53	0.7735849	11
##	299	249398	43	0.7674419	4
##	300	249401	68	0.6617647	12
##	301	249402	41	0.7073171	4
##	302	249403	46	0.6739130	16
##	303	249404	10	0.5000000	4
##	304	249410	47	0.8085106	4
##	305	249411	33	0.7575758	16
##	306	249412	36	0.5833333	6
##	307	249899	92	0.6847826	4
##	308	249933	38	0.6052632	2
##	309	251060	14	0.4285714	2
##	310	251061	9	0.4444444	2
##	311	251062	6	0.8333333	10
##	312	251065	1	1.0000000	2
##	313	251067	9	0.6666667	2
##	314	251070	6	0.8333333	6
##	315	251071	4	1.0000000	4
##	316	251072	1	1.0000000	3
##	317	251073	4	1.0000000	3
##	318	251074	6	0.8333333	3
##	319	251075	1	1.0000000	9
##	320	251079	11	0.7272727	3
##	321	251080	4	1.0000000	19
##	322	251082	6	0.6666667	2
##	323	251083	5	0.4000000	2
##	324	251085	1	1.0000000	3
##	325	251087	1	1.0000000	1
##	326	251089	6	0.8333333	10
##	327	251092	1	1.0000000	21
##	328	251382	20	0.8500000	2
##	329	251990	1	1.0000000	25
##	330	252280	15	0.8000000	10
##	331	252281	2	0.5000000	13
##	332	252285	3	0.3333333	3
##	333	252286	3	0.6666667	6
##	334	252287	6	0.3333333	1
##	335	252294	10	0.8000000	2
##	336	252302	1	1.0000000	2
##	337	252303	6	0.5000000	6
##	338	253464	9	0.2222222	23
##	339	253517	6	0.8333333	16
##	340	255494	12	0.7500000	3
##	341	256227	84	0.6785714	3
##	342	257289	20	1.0000000	4
##	mean_correct mean_hint mean_attempt mean_confidence				
##	1	1.0000000	0.0000000	1.0000000	0.5501593
##	2	0.4545455	2.22727273	1.2272727	0.4375148

## 3	0.6363636	1.36363636	1.7272727	0.5110604
## 4	0.7500000	0.56250000	1.1875000	0.4915777
## 5	0.3333333	2.16666667	2.0000000	0.4098869
## 6	0.5454545	2.00000000	1.2727273	0.6015113
## 7	0.3636364	2.09090909	2.0000000	0.4426135
## 8	0.3000000	3.40000000	2.9000000	0.5039963
## 9	0.4210526	2.31578947	1.7368421	0.5175256
## 10	0.2500000	2.91666667	1.6666667	0.5877119
## 11	0.5833333	1.83333333	1.4166667	0.4073056
## 12	0.5000000	2.13636364	1.5454545	0.5212410
## 13	0.8000000	1.00000000	1.2000000	0.6396097
## 14	0.4166667	2.16666667	1.5833333	0.5365189
## 15	0.3529412	2.29411765	1.5294118	0.4161441
## 16	0.2500000	3.05000000	2.0500000	0.4812861
## 17	0.3076923	2.07692308	11.1538461	0.7011371
## 18	0.5000000	0.00000000	1.0000000	0.5842157
## 19	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.2862970
## 20	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5144464
## 21	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.6426829
## 22	0.8333333	0.83333333	1.1666667	0.5792124
## 23	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.4097706
## 24	0.8333333	0.83333333	1.1666667	0.3554781
## 25	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.6172259
## 26	0.3333333	1.66666667	1.3333333	0.5929557
## 27	0.8333333	0.83333333	1.1666667	0.5490779
## 28	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.4833059
## 29	0.8571429	0.00000000	1.1428571	0.5222710
## 30	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5049590
## 31	0.9166667	0.00000000	1.1666667	0.5068237
## 32	0.3333333	1.66666667	1.3333333	0.3961044
## 33	0.6250000	0.12500000	1.3750000	0.4548816
## 34	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.6619991
## 35	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.3929827
## 36	0.8333333	0.00000000	1.1666667	0.5665213
## 37	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.4652037
## 38	0.8333333	0.50000000	1.7500000	0.4787932
## 39	0.7142857	1.28571429	1.5714286	0.6926184
## 40	0.6666667	0.00000000	0.6666667	0.3919343
## 41	0.5000000	0.00000000	1.5000000	0.4406287
## 42	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.4877485
## 43	0.5312500	1.62500000	1.2812500	0.6104218
## 44	0.1785714	3.14285714	1.4285714	0.6687245
## 45	0.1363636	3.54545455	1.2727273	0.4159828
## 46	0.6153846	0.57692308	1.5769231	0.5273019
## 47	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5480492
## 48	0.8333333	0.00000000	1.1666667	0.5723741
## 49	0.6666667	1.46666667	1.5333333	0.5461040
## 50	0.8571429	0.57142857	1.1428571	0.6665032
## 51	0.5000000	0.00000000	1.0000000	0.7140315
## 52	0.2307692	3.00000000	1.9230769	0.5337447
## 53	0.9117647	0.14705882	1.1176471	0.4206793
## 54	0.8235294	0.58823529	1.6470588	0.5545631
## 55	0.7000000	0.50000000	1.9000000	0.3041186
## 56	0.8125000	0.62500000	1.5625000	0.6941451

## 57	0.5000000	0.00000000	1.5000000	0.3283744
## 58	0.8235294	0.00000000	1.4705882	0.4640631
## 59	0.9090909	0.36363636	1.0909091	0.4690262
## 60	0.8333333	0.16666667	1.1666667	0.6130750
## 61	0.6896552	1.27586207	1.5517241	0.4805550
## 62	0.9090909	0.00000000	1.0909091	0.3142496
## 63	0.3333333	1.66666667	1.0000000	0.6137653
## 64	0.5384615	0.46153846	1.7692308	0.5545894
## 65	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.4904335
## 66	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.5125502
## 67	0.5000000	2.50000000	1.5000000	0.3918807
## 68	0.3043478	2.34782609	3.4347826	0.3792735
## 69	0.5000000	0.00000000	1.0000000	0.5265517
## 70	0.7857143	0.35714286	1.6428571	0.6144230
## 71	0.8571429	0.71428571	1.4285714	0.5357697
## 72	0.7169811	0.86792453	1.4905660	0.5190161
## 73	0.7380952	0.42857143	1.6666667	0.2444498
## 74	0.7500000	0.00000000	1.8750000	0.5418563
## 75	0.8333333	0.00000000	1.5000000	0.4746845
## 76	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.7082998
## 77	0.4117647	2.23529412	1.4411765	0.3961359
## 78	0.8518519	0.62962963	1.4074074	0.3813754
## 79	0.9285714	0.00000000	1.2857143	0.3920635
## 80	0.7333333	0.76666667	1.5666667	0.6176727
## 81	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.6584703
## 82	0.8750000	0.12500000	1.1250000	0.3255155
## 83	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.6281143
## 84	0.5000000	0.00000000	2.0000000	0.3411420
## 85	0.7142857	0.71428571	2.4285714	0.5009190
## 86	0.3333333	1.66666667	1.0000000	0.6327768
## 87	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.4087942
## 88	0.8437500	0.21875000	1.2812500	0.3458684
## 89	0.2666667	2.93333333	1.6666667	0.5383478
## 90	0.5000000	1.50000000	1.5000000	0.6293494
## 91	0.6666667	0.00000000	1.0000000	0.6691672
## 92	0.8636364	0.00000000	1.1818182	0.4249841
## 93	0.6341463	1.48780488	1.3658537	0.5211793
## 94	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.4419954
## 95	0.7500000	0.00000000	1.0000000	0.5481352
## 96	0.2857143	2.14285714	3.0000000	0.4717907
## 97	0.7142857	0.71428571	1.5714286	0.6301218
## 98	0.8181818	0.00000000	1.4545455	0.5292480
## 99	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5892422
## 100	0.6842105	1.18421053	2.0263158	0.4598094
## 101	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.4339714
## 102	0.8000000	0.00000000	1.4000000	0.7389026
## 103	0.8333333	0.00000000	1.1666667	0.5485366
## 104	0.7142857	1.28571429	1.1428571	0.5843528
## 105	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5299110
## 106	0.5000000	0.00000000	2.0000000	0.5036477
## 107	0.8571429	0.00000000	1.2857143	0.4294591
## 108	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.4202317
## 109	0.9285714	0.35714286	1.0000000	0.6548974
## 110	0.6363636	0.00000000	2.0000000	0.2583978

## 111	0.5789474	1.42105263	1.4736842	0.7221200
## 112	0.8750000	0.00000000	1.1250000	0.5317930
## 113	0.5000000	1.00000000	1.0000000	0.4734750
## 114	0.7500000	0.06250000	1.5000000	0.4663005
## 115	0.7857143	0.46428571	2.0714286	0.4837493
## 116	0.3750000	2.25000000	1.5000000	0.6040966
## 117	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.4570111
## 118	0.4285714	1.85714286	1.2857143	0.4231647
## 119	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.5286820
## 120	0.8571429	0.00000000	1.1428571	0.5259489
## 121	0.5000000	0.00000000	4.5000000	0.4514316
## 122	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.5193873
## 123	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.7118724
## 124	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.4999507
## 125	0.9090909	0.00000000	1.1363636	0.4877118
## 126	0.8571429	0.57142857	1.4285714	0.6129534
## 127	0.2500000	2.25000000	0.7500000	0.4091444
## 128	0.5000000	0.00000000	1.5000000	0.4636331
## 129	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.3813929
## 130	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.5856468
## 131	0.3333333	1.66666667	0.6666667	0.6156260
## 132	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5958267
## 133	0.2857143	2.57142857	1.5714286	0.2867703
## 134	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.6280529
## 135	0.0000000	0.00000000	0.0000000	0.5499466
## 136	0.8333333	0.83333333	1.3333333	0.5450502
## 137	0.3333333	0.00000000	1.3333333	0.4070927
## 138	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.3326372
## 139	0.6666667	0.00000000	1.0000000	0.3896724
## 140	0.8571429	0.00000000	1.1428571	0.4832669
## 141	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5214311
## 142	0.3333333	0.00000000	1.0000000	0.5650905
## 143	0.8333333	0.00000000	1.1666667	0.5857795
## 144	0.8333333	0.00000000	1.1666667	0.4617787
## 145	0.8000000	0.00000000	1.2000000	0.5302492
## 146	0.8181818	0.00000000	1.4545455	0.6790526
## 147	0.8181818	0.36363636	1.6363636	0.5128751
## 148	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.4265387
## 149	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.3828951
## 150	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.3743167
## 151	0.5714286	1.28571429	2.7142857	0.6545990
## 152	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5008984
## 153	0.7142857	1.28571429	2.8571429	0.5368409
## 154	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.4763747
## 155	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5191070
## 156	0.8333333	0.00000000	1.3333333	0.5892585
## 157	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5191754
## 158	0.7272727	0.00000000	1.3636364	0.5517848
## 159	0.5000000	0.50000000	2.0000000	0.6869873
## 160	0.8333333	0.00000000	1.5000000	0.5587206
## 161	0.7000000	0.00000000	1.5000000	0.3228490
## 162	0.7272727	0.00000000	1.5454545	0.6167911
## 163	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.6471479
## 164	0.8333333	0.00000000	1.1666667	0.6822160

## 165	0.6666667	0.91666667	3.0000000	0.4036870
## 166	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5563894
## 167	0.6428571	0.00000000	1.7857143	0.4622126
## 168	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5379559
## 169	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.5536772
## 170	0.5000000	2.00000000	2.5000000	0.5772525
## 171	0.7000000	0.00000000	1.4000000	0.4843269
## 172	0.0000000	0.00000000	0.0000000	0.4801267
## 173	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.4263534
## 174	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.5798832
## 175	0.7500000	0.00000000	0.7500000	0.5371901
## 176	0.3333333	1.66666667	1.3333333	0.4967073
## 177	0.3333333	1.66666667	1.0000000	0.4511517
## 178	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.4528265
## 179	0.3333333	0.33333333	1.0000000	0.3654864
## 180	0.0000000	0.00000000	0.0000000	0.4994035
## 181	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.6105154
## 182	0.6470588	0.64705882	2.6470588	0.4122852
## 183	0.3333333	3.00000000	1.3333333	0.4347610
## 184	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5910240
## 185	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.4838456
## 186	0.3333333	1.66666667	1.3333333	0.5078093
## 187	0.5000000	1.50000000	1.3333333	0.4879027
## 188	0.3333333	1.66666667	1.6666667	0.4379710
## 189	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5372155
## 190	0.8571429	0.28571429	1.5714286	0.5479137
## 191	0.7500000	0.00000000	0.7500000	0.6673667
## 192	0.3333333	1.66666667	1.0000000	0.3670108
## 193	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.3229136
## 194	0.0000000	0.00000000	0.0000000	0.3639431
## 195	0.3333333	1.66666667	1.0000000	0.6643558
## 196	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.4543714
## 197	0.8333333	0.00000000	0.8333333	0.5950966
## 198	0.8000000	0.60000000	2.4000000	0.4931046
## 199	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5881484
## 200	0.8333333	0.00000000	1.1666667	0.5684724
## 201	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.3899747
## 202	0.8333333	0.33333333	2.0000000	0.5500522
## 203	0.7272727	1.27272727	1.4545455	0.2420799
## 204	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.3780732
## 205	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5899997
## 206	0.0000000	0.00000000	0.0000000	0.3671611
## 207	0.0000000	0.00000000	0.0000000	0.4503250
## 208	0.3333333	0.66666667	2.0000000	0.4575250
## 209	0.7027027	0.70270270	1.2972973	0.4336713
## 210	0.7777778	0.37037037	1.4444444	0.3852448
## 211	0.6666667	1.50000000	1.3333333	0.4784588
## 212	0.7916667	0.91666667	1.1666667	0.4399687
## 213	0.8571429	0.00000000	1.2857143	0.4502770
## 214	0.6666667	0.94444444	1.3333333	0.4538391
## 215	0.8333333	0.75000000	1.2500000	0.5358440
## 216	0.7346939	0.55102041	1.4693878	0.6011332
## 217	0.8000000	0.06666667	1.1333333	0.4470200
## 218	0.6470588	0.23529412	1.7352941	0.5280619

## 219	0.7500000	0.50000000	1.6250000	0.5341687
## 220	0.7142857	1.23809524	1.5238095	0.3029018
## 221	0.6176471	1.47058823	1.4705882	0.5586288
## 222	0.8461538	0.38461538	1.1538462	0.3775238
## 223	0.8695652	0.52173913	1.3043478	0.4289061
## 224	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.4149247
## 225	0.7500000	0.00000000	1.2500000	0.5789906
## 226	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5552140
## 227	0.8333333	0.66666667	1.2222222	0.2800933
## 228	0.8181818	0.00000000	1.6363636	0.4166209
## 229	0.8947368	0.00000000	1.1052632	0.4897590
## 230	0.8333333	0.16666667	1.3333333	0.3579732
## 231	0.5882353	0.23529412	1.4117647	0.3728860
## 232	0.6666667	1.11111111	1.6296296	0.5113149
## 233	0.8000000	0.62857143	1.3142857	0.3984970
## 234	0.9285714	0.35714286	1.0714286	0.4925514
## 235	0.9000000	0.00000000	1.1000000	0.6816709
## 236	0.8125000	0.56250000	1.1250000	0.6963331
## 237	0.6470588	1.11764706	1.5588235	0.3736532
## 238	0.8181818	0.81818182	1.3636364	0.5870554
## 239	0.8181818	0.00000000	1.2272727	0.5809023
## 240	0.5833333	0.75000000	1.4166667	0.5952813
## 241	0.6428571	1.00000000	1.5000000	0.4580168
## 242	0.7857143	0.00000000	1.0714286	0.6815050
## 243	0.7000000	0.00000000	2.0000000	0.5649588
## 244	0.7000000	1.08333333	1.5000000	0.4393138
## 245	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.4746652
## 246	0.4137931	2.58620690	2.0000000	0.6611719
## 247	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.5262734
## 248	0.9000000	0.00000000	1.1000000	0.4769853
## 249	0.8750000	0.50000000	1.1250000	0.3199263
## 250	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5084997
## 251	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.4379080
## 252	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.6111664
## 253	0.7142857	0.71428571	1.7142857	0.3267164
## 254	0.6666667	0.00000000	0.6666667	0.3691773
## 255	0.3333333	0.00000000	1.0000000	0.4986991
## 256	0.4000000	0.80000000	1.2000000	0.5423841
## 257	1.0000000	0.00000000	1.0000000	0.5959540
## 258	0.7142857	0.71428571	1.4285714	0.5682588
## 259	0.3333333	0.00000000	2.0000000	0.3808654
## 260	0.3333333	2.00000000	1.3333333	0.7609093
## 261	0.3333333	2.16666667	2.8333333	0.2954076
## 262	0.5000000	0.00000000	0.5000000	0.4927345
## 263	0.2857143	2.28571429	2.2857143	0.5352244
## 264	0.5000000	1.50000000	0.8333333	0.5427827
## 265	0.6428571	1.21428571	1.3571429	0.3540633
## 266	0.3333333	1.66666667	1.0000000	0.5848779
## 267	0.5000000	0.00000000	4.0000000	0.5043581
## 268	0.0000000	0.00000000	0.0000000	0.6111681
## 269	0.5000000	0.50000000	1.5000000	0.4887896
## 270	0.8333333	0.00000000	1.1666667	0.3227867
## 271	0.8611111	0.22222222	1.2222222	0.4997655
## 272	0.6346154	1.38461539	1.8461538	0.4838172

## 273	0.8333333	0.8333333	1.3333333	0.4526951
## 274	0.8333333	0.71428571	1.2380952	0.3332351
## 275	0.5000000	1.0000000	1.5000000	0.4846268
## 276	0.7500000	0.2500000	1.1250000	0.4241798
## 277	0.6451613	1.35483871	1.5161290	0.2618158
## 278	0.9230769	0.0000000	0.9230769	0.5851057
## 279	0.3333333	0.0000000	0.6666667	0.4524052
## 280	0.6842105	0.15789474	1.7368421	0.4198320
## 281	0.4615385	2.07692308	1.3076923	0.4991028
## 282	0.5000000	0.0000000	0.5000000	0.6069973
## 283	0.4000000	0.2000000	1.6000000	0.5089726
## 284	0.5000000	1.0000000	0.7500000	0.3514204
## 285	0.3333333	1.66666667	1.3333333	0.3961628
## 286	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.4183879
## 287	0.3333333	2.0000000	1.4444444	0.5049860
## 288	0.7142857	0.0000000	1.0000000	0.5209130
## 289	0.5000000	0.0000000	1.5000000	0.6087413
## 290	1.0000000	0.0000000	1.0000000	0.6726087
## 291	1.0000000	0.0000000	1.0000000	0.6629031
## 292	0.8181818	0.09090909	1.3636364	0.4829022
## 293	1.0000000	0.0000000	1.0000000	0.5381846
## 294	0.7096774	0.19354839	1.5161290	0.5255800
## 295	0.6666667	0.0000000	0.6666667	0.3769067
## 296	1.0000000	0.0000000	1.0000000	0.4817594
## 297	1.0000000	0.0000000	1.0000000	0.6266751
## 298	0.9090909	0.0000000	1.0909091	0.7744872
## 299	1.0000000	0.0000000	1.0000000	0.4563212
## 300	0.8333333	0.0000000	1.6666667	0.4334899
## 301	1.0000000	0.0000000	1.0000000	0.6775898
## 302	0.8125000	0.0625000	1.5625000	0.2996974
## 303	1.0000000	0.0000000	1.0000000	0.4593376
## 304	1.0000000	0.0000000	1.0000000	0.5895207
## 305	0.9375000	0.0000000	1.0625000	0.4254062
## 306	0.8333333	0.0000000	1.6666667	0.6242399
## 307	0.7500000	0.0000000	1.2500000	0.5836010
## 308	0.5000000	0.0000000	0.5000000	0.5128338
## 309	0.5000000	0.0000000	0.5000000	0.5558320
## 310	0.5000000	0.0000000	1.5000000	0.3941216
## 311	0.8000000	0.0000000	1.1000000	0.5978204
## 312	0.5000000	0.5000000	1.0000000	0.3995416
## 313	0.5000000	0.5000000	2.5000000	0.3061141
## 314	1.0000000	0.0000000	1.0000000	0.6101628
## 315	1.0000000	0.0000000	1.0000000	0.4374403
## 316	0.6666667	0.0000000	0.6666667	0.2997055
## 317	0.3333333	2.0000000	4.0000000	0.4926812
## 318	0.6666667	1.0000000	1.0000000	0.6763191
## 319	0.4444444	1.0000000	2.6666667	0.4143008
## 320	0.3333333	0.0000000	1.0000000	0.5359539
## 321	0.7368421	0.36842105	1.6842105	0.5083717
## 322	0.5000000	0.5000000	4.0000000	0.5262631
## 323	0.5000000	0.0000000	0.5000000	0.6263254
## 324	0.3333333	0.0000000	1.6666667	0.5571741
## 325	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.4354439
## 326	0.6000000	0.3000000	2.6000000	0.5927500

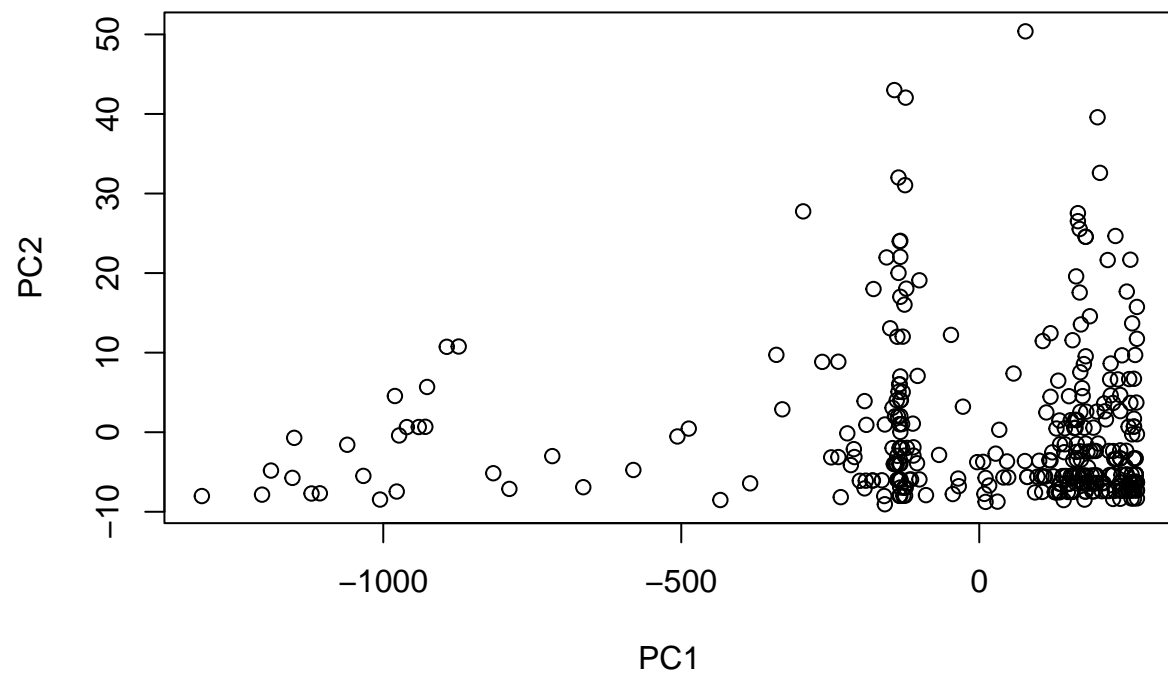
```
## 327    0.5714286 1.71428571    1.6190476    0.6368785
## 328    0.5000000 0.00000000    0.5000000    0.2805586
## 329    0.4800000 2.08000000    1.4800000    0.6223271
## 330    0.9000000 0.50000000    1.2000000    0.4483238
## 331    0.6153846 1.15384615    1.5384615    0.6171246
## 332    0.3333333 2.00000000    2.3333333    0.2930793
## 333    0.8333333 0.83333333    1.0000000    0.5796795
## 334    0.0000000 0.00000000    0.0000000    0.4416699
## 335    0.5000000 0.00000000    0.5000000    0.5813170
## 336    0.5000000 0.00000000    0.5000000    0.3813419
## 337    0.5000000 0.50000000    2.0000000    0.6931918
## 338    0.7826087 0.00000000    1.3478261    0.6021026
## 339    0.5625000 0.56250000    2.0625000    0.5712694
## 340    0.6666667 0.66666667    1.3333333    0.5633788
## 341    0.3333333 1.66666667    1.3333333    0.5675007
## 342    1.0000000 0.00000000    1.0000000    0.4392827
```

```
ICEdata_noid <- ICEdata %>% select(-id)
icepca <- prcomp(ICEdata_noid, scale. = FALSE)
summary(icepca)
```

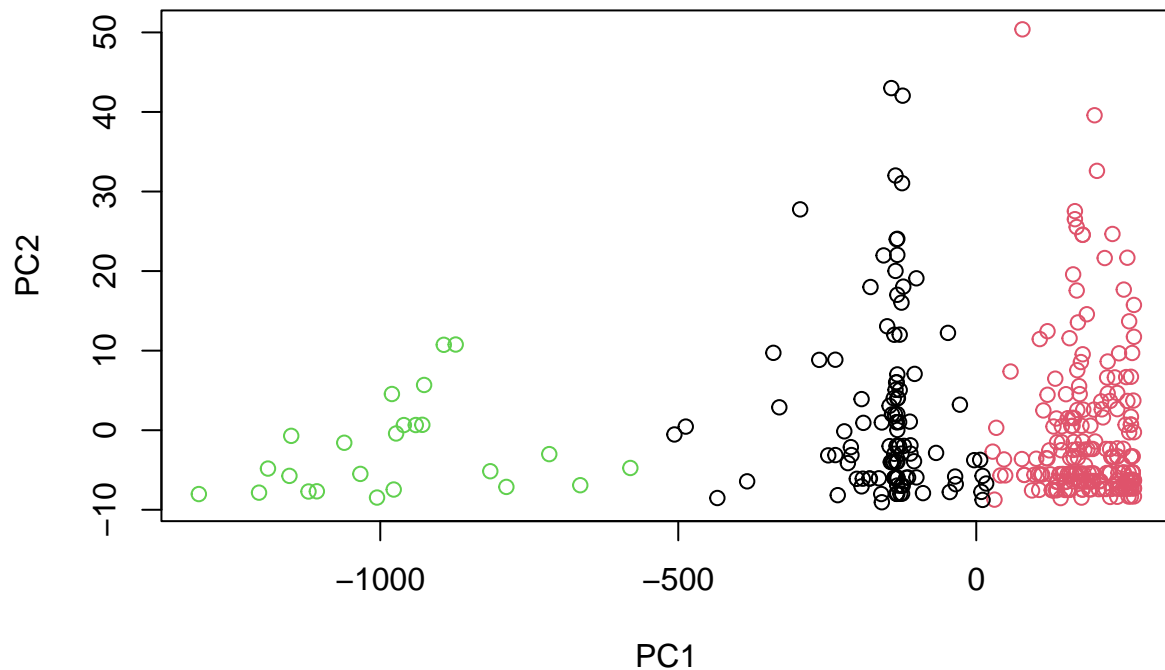
```
## Importance of components:
```

```
##          PC1      PC2      PC3      PC4      PC5      PC6      PC7
## Standard deviation 319.233 9.82811 0.89846 0.6489 0.2033 0.1269 0.1044
## Proportion of Variance 0.999 0.00095 0.00001 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
## Cumulative Proportion 0.999 0.99999 1.00000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000
```

```
icepca2c <- icepca$x[,1:2]
plot(icepca2c)
```

```
cl <- kmeans(icepca2c, centers = 3)
plot(icepca2c, col = cl$cluster)
```



```
biplot(icepca, cex=.7)
```

```
## Warning in arrows(0, 0, y[, 1L] * 0.8, y[, 2L] * 0.8, col = col[2L], length =  
## arrow.len): zero-length arrow is of indeterminate angle and so skipped
```

```
## Warning in arrows(0, 0, y[, 1L] * 0.8, y[, 2L] * 0.8, col = col[2L], length =  
## arrow.len): zero-length arrow is of indeterminate angle and so skipped
```

```
## Warning in arrows(0, 0, y[, 1L] * 0.8, y[, 2L] * 0.8, col = col[2L], length =  
## arrow.len): zero-length arrow is of indeterminate angle and so skipped
```

```
## Warning in arrows(0, 0, y[, 1L] * 0.8, y[, 2L] * 0.8, col = col[2L], length =  
## arrow.len): zero-length arrow is of indeterminate angle and so skipped
```

```
## Warning in arrows(0, 0, y[, 1L] * 0.8, y[, 2L] * 0.8, col = col[2L], length =  
## arrow.len): zero-length arrow is of indeterminate angle and so skipped
```

