

ANEXOS

Anexo 1

Caso Real

El Cuestionario y la Población Objetivo

A fin de utilizar los métodos de imputación estudiados anteriormente se procede a realizar el análisis con una base de datos proporcionada por el Centro de Investigaciones Estadísticas de la ESPOL, en esta base de datos la población objetivo fueron los Ejecutivos de las empresas que se encuentran en la ciudad de Guayaquil y que tienen ciertos cargos especiales como Presidente, Gerente general, Gerente de división, Director de Recursos Humanos, Accionista u otros que se encuentren a cargo del personal, a los que se les realizó un cuestionario para evaluar al profesional politécnico.

El Cuestionario proporcionado se divide en tres secciones, la primera subsección es *Acerca del entrevistado*, con este se pretende obtener información acerca de su nivel de instrucción, cargo que ocupa dentro de la organización, su título más alto y dónde lo obtuvo.

La segunda subsección es *Acerca de la organización*, en esta se puede obtener especificaciones tales como qué actividades tiene la organización, qué tipo de compañía es, donde está localizada, etc., esta tiene diferentes opciones de respuestas que están codificadas de 1 a 10 en unas como máximo y de 1 a 2 opciones como mínimo. Presentan también opciones de

respuestas que constan de: “Sí”, “No” y “No conozco tal Opción” en uno de los casos.

La tercera subsección es acerca *De los Profesionales Politécnicos* y a su vez esta se divide en dos partes. El primero especifica la “*Formación general de los Profesionales Politécnicos*” y la segunda con respecto a la “*Comunicación y Formación Específicas de los Profesionales Politécnicos*”, en esta subsección las opciones de respuesta presentan *Escala Likert* que va desde cero a cinco, donde cero significa estar en completo desacuerdo con la misma y cinco completo acuerdo.

En general el cuestionario tuvo de 46 características que evaluó al Profesional Politécnico.

Del total de cuarenta y seis variables que se estudiaron se han seleccionado veinte y seis tomando en cuenta que son variables cuantitativas o cualitativas ordinales, puesto que los métodos de imputación estudiados trabajan con variables aleatorias cuantitativas.

Entonces la matriz de datos que se utiliza tiene 209 filas (número de entrevistados) y 26 columnas (número de variables). Las variables que integran la matriz son las siguientes:

X₁: "Son personas con capacidad de análisis para llegar a conclusiones válidas, bajo distintas circunstancias"

X₂: "Tienen desarrollado su Pensamiento Crítico"

X₃: "Tienen marcado estilo de ver el mundo"

X₄: "Tienen capacidad para manejar los retos e innovaciones"

X₅: "Tienen competencia para formularse sus propias preguntas"

X₆: "Tienen habilidad para aprender por cuenta propia y por tanto mantenerse actualizados en los desarrollos que con el paso del tiempo, se dan en su área de competencia "

X₇: "Tienen habilidad para tomar decisiones oportunas"

X₈: "Saben trabajar en Equipo".

X₉: "Saben desarrollar actividades conjuntas con profesionales de áreas diferentes a la suya".

X₁₀: "Tienen claros propósitos de superación, esto es: tenacidad y estrategia".

X₁₁: "Tienen altos valores éticos y morales".

X₁₂: "Son gestores tecnológicos, esto es, son capaces de usar la tecnología que está a la mano"

X₁₃: "Se muestran siempre interesados y curiosos"

X₁₄: "Su formación es comparable a la de profesionales Extranjeros"

X₁₅: "Su presentación y comportamiento personal son siempre adecuados para la ocasión"

X₁₆: "Su proceso de ascenso en el organigrama de la Organización es notable"

X₁₇: "Son buenos comunicadores en forma oral"

X₁₈: "Son buenos comunicadores en forma escrita"

X₁₉: "Son personas que fácilmente se relacionan con terceros"

X₂₀: "Combinan de la mejor manera lo teórico con lo práctico"

X₂₁: "Son altamente capacitados para llevar a cabo Análisis Cuantitativos"

X₂₂: "Tienen alta comprensión de los principios Físicos y Naturales"

X₂₃: "Sólida formación en Informática"

X₂₄: "Manejan los principios fundamentales de Administración"

X₂₅: "Muestran clara sensibilidad Social y Humana"

X₂₆: "Poseen el nivel de Inglés adecuado para utilizarlo de la manera requerida por sus actividades en la Organización"

Implementación del Método de Eliminación por Filas y de los Métodos de Imputación

Se supone que la matriz de datos tiene 5% de valores faltantes, los cuales recayeron en las variables, "*Su formación es comparable a la de profesionales extranjeros*" y "*Su proceso de ascenso en el organigrama de la organización es notable*". Nótese que el 5% de datos faltantes constituyen 271 datos faltantes en la matriz, es decir

para este caso; 136 en la variable “Su formación es comparable a la de profesionales extranjeros” y 136 en la variable “Su proceso de ascenso en el organigrama de la organización es notable”. Donde los datos faltantes pueden recaer en la misma fila.

El vector de medias de los datos originales es:

$$\bar{\mathbf{X}} = \begin{pmatrix} \bar{X}_1 \\ \bar{X}_2 \\ \bar{X}_3 \\ \bar{X}_4 \\ \bar{X}_5 \\ \bar{X}_6 \\ \bar{X}_7 \\ \bar{X}_8 \\ \bar{X}_9 \\ \bar{X}_{10} \\ \bar{X}_{11} \\ \bar{X}_{12} \\ \bar{X}_{13} \\ \bar{X}_{14} \\ \bar{X}_{15} \\ \bar{X}_{16} \\ \bar{X}_{17} \\ \bar{X}_{18} \\ \bar{X}_{19} \\ \bar{X}_{20} \\ \bar{X}_{21} \\ \bar{X}_{22} \\ \bar{X}_{23} \\ \bar{X}_{24} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4.091 \\ 3.962 \\ 3.746 \\ 4.005 \\ 3.943 \\ 4.278 \\ 3.789 \\ 3.852 \\ 3.861 \\ 4.124 \\ 4.378 \\ 4.311 \\ 4.139 \\ 3.938 \\ 3.938 \\ 3.770 \\ 3.431 \\ 3.699 \\ 3.560 \\ 3.952 \\ 4.225 \\ 4.134 \\ 4.254 \\ 3.584 \\ 3.856 \\ 3.196 \end{pmatrix}$$

Método de Eliminación por Filas

Puesto que los datos faltantes recayeron en las variables “Su formación es comparable a la de profesionales extranjeros” y “Su proceso de ascenso en el organigrama de la organización es notable”, se procede a prescindir de 108 filas, es decir el total de filas eliminadas.

El vector de medias para las ciento un filas restantes es:

$$\bar{\mathbf{X}} = \begin{pmatrix} \bar{X}_1 \\ \bar{X}_2 \\ \bar{X}_3 \\ \bar{X}_4 \\ \bar{X}_5 \\ \bar{X}_6 \\ \bar{X}_7 \\ \bar{X}_8 \\ \bar{X}_9 \\ \bar{X}_{10} \\ \bar{X}_{11} \\ \bar{X}_{12} \\ \bar{X}_{13} \\ \bar{X}_{14} \\ \bar{X}_{15} \\ \bar{X}_{16} \\ \bar{X}_{17} \\ \bar{X}_{18} \\ \bar{X}_{19} \\ \bar{X}_{20} \\ \bar{X}_{21} \\ \bar{X}_{22} \\ \bar{X}_{23} \\ X_{24} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.010 \\ 1.923 \\ 1.871 \\ 1.938 \\ 1.923 \\ 2.105 \\ 1.866 \\ 1.847 \\ 1.837 \\ 2.014 \\ 2.134 \\ 2.110 \\ 2.005 \\ 1.928 \\ 1.933 \\ 1.828 \\ 1.651 \\ 1.780 \\ 1.722 \\ 1.919 \\ 2.081 \\ 2.000 \\ 2.086 \\ 1.785 \\ 1.852 \\ 1.574 \end{pmatrix}$$

Como era de esperarse el vector de medias de los datos originales y los datos con filas eliminadas no coinciden.

Ahora analicemos el efecto que causa en la *matriz de varianzas y covarianzas*, y *matriz de correlaciones*, la eliminación de ciento ocho filas, tamaño de muestra $n=209$.

En las ocho hojas siguientes, se muestra la matriz de varianzas y covarianzas y de correlaciones de los datos originales y de los datos con filas eliminadas.

Matriz de Varianzas y Covarianzas (Datos Originales)

Tamaño de muestra n=209

Variable	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
X ₁	0.679														
X ₂	0.441	0.739													
X ₃	0.312	0.322	1.007												
X ₄	0.432	0.414	0.328	0.880											
X ₅	0.419	0.402	0.283	0.481	0.679										
X ₆	0.374	0.352	0.253	0.427	0.338	0.721									
X ₇	0.399	0.372	0.268	0.515	0.435	0.333	0.773								
X ₈	0.403	0.403	0.318	0.414	0.352	0.282	0.416	1.127							
X ₉	0.311	0.355	0.229	0.380	0.333	0.250	0.350	0.749	0.947						
X ₁₀	0.364	0.404	0.238	0.523	0.430	0.384	0.406	0.379	0.388	0.706					
X ₁₁	0.235	0.231	0.231	0.354	0.286	0.298	0.282	0.388	0.332	0.309	0.630				
X ₁₂	0.303	0.315	0.204	0.450	0.345	0.375	0.345	0.282	0.289	0.365	0.339	0.600			
X ₁₃	0.329	0.337	0.338	0.374	0.301	0.413	0.366	0.309	0.269	0.353	0.269	0.385	0.649		
X ₁₄	0.438	0.416	0.374	0.423	0.424	0.416	0.376	0.351	0.309	0.354	0.370	0.394	0.374	0.943	
X ₁₅	0.376	0.401	0.388	0.390	0.347	0.416	0.357	0.414	0.381	0.460	0.341	0.332	0.388	0.448	1.001
X ₁₆	0.362	0.352	0.206	0.453	0.362	0.324	0.389	0.384	0.357	0.356	0.255	0.331	0.345	0.414	0.389
X ₁₇	0.278	0.305	0.244	0.363	0.323	0.279	0.370	0.338	0.373	0.321	0.245	0.197	0.252	0.320	0.431
X ₁₈	0.249	0.296	0.390	0.357	0.295	0.204	0.326	0.301	0.285	0.297	0.268	0.219	0.278	0.347	0.375
X ₁₉	0.266	0.300	0.215	0.387	0.330	0.214	0.344	0.482	0.516	0.339	0.259	0.234	0.234	0.275	0.386
X ₂₀	0.312	0.296	0.243	0.462	0.358	0.311	0.442	0.339	0.320	0.381	0.259	0.303	0.305	0.348	0.372
X ₂₁	0.297	0.364	0.331	0.364	0.335	0.336	0.288	0.255	0.243	0.357	0.299	0.324	0.353	0.355	0.375
X ₂₂	0.257	0.274	0.260	0.302	0.291	0.270	0.245	0.241	0.235	0.277	0.238	0.256	0.255	0.340	0.326
X ₂₃	0.241	0.236	0.267	0.335	0.284	0.285	0.270	0.144	0.170	0.324	0.288	0.339	0.306	0.309	0.309
X ₂₄	0.298	0.369	0.182	0.440	0.413	0.260	0.474	0.385	0.375	0.417	0.302	0.308	0.260	0.320	0.387
X ₂₅	0.229	0.321	0.228	0.304	0.271	0.232	0.229	0.397	0.326	0.340	0.247	0.175	0.246	0.279	0.366
X ₂₆	0.203	0.229	0.189	0.350	0.237	0.272	0.258	0.332	0.263	0.245	0.147	0.203	0.199	0.224	0.267

Continúa...

Viene...

Matriz de Varianzas y Covarianzas (Datos Originales) Tamaño de muestra n=209											
Variables	X₁₆	X₁₇	X₁₈	X₁₉	X₂₀	X₂₁	X₂₂	X₂₃	X₂₄	X₂₅	X₂₆
X₁₆	0.812										
X₁₇	0.325	0.823									
X₁₈	0.229	0.467	0.769								
X₁₉	0.336	0.445	0.371	0.825							
X₂₀	0.311	0.352	0.332	0.392	0.642						
X₂₁	0.292	0.220	0.308	0.244	0.352	0.589					
X₂₂	0.281	0.216	0.276	0.199	0.271	0.383	0.559				
X₂₃	0.284	0.145	0.154	0.098	0.243	0.347	0.307	0.729			
X₂₄	0.351	0.377	0.268	0.364	0.432	0.306	0.234	0.332	0.946		
X₂₅	0.255	0.312	0.250	0.379	0.306	0.268	0.250	0.142	0.368	0.652	
X₂₆	0.358	0.290	0.228	0.265	0.255	0.215	0.171	0.195	0.332	0.177	0.995

Matriz de Correlaciones (Datos Originales)

Tamaño de muestra n=209

Variables	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
X ₁	1.000														
X ₂	0.623	1.000													
X ₃	0.377	0.373	1.000												
X ₄	0.559	0.513	0.349	1.000											
X ₅	0.616	0.567	0.343	0.622	1.000										
X ₆	0.534	0.482	0.297	0.536	0.483	1.000									
X ₇	0.551	0.492	0.304	0.625	0.600	0.446	1.000								
X ₈	0.461	0.442	0.298	0.416	0.402	0.313	0.445	1.000							
X ₉	0.387	0.425	0.235	0.417	0.416	0.303	0.410	0.725	1.000						
X ₁₀	0.525	0.559	0.283	0.664	0.621	0.538	0.550	0.425	0.474	1.000					
X ₁₁	0.359	0.338	0.290	0.475	0.437	0.443	0.404	0.460	0.429	0.463	1.000				
X ₁₂	0.475	0.473	0.263	0.620	0.540	0.570	0.506	0.343	0.383	0.561	0.551	1.000			
X ₁₃	0.495	0.487	0.418	0.495	0.454	0.604	0.517	0.362	0.344	0.521	0.421	0.616	1.000		
X ₁₄	0.548	0.498	0.383	0.465	0.530	0.505	0.441	0.341	0.327	0.434	0.480	0.524	0.478	1.000	
X ₁₅	0.456	0.467	0.386	0.415	0.421	0.490	0.406	0.390	0.391	0.547	0.429	0.428	0.482	0.461	1.000
X ₁₆	0.488	0.454	0.228	0.536	0.487	0.423	0.491	0.401	0.407	0.470	0.357	0.475	0.475	0.472	0.432
X ₁₇	0.372	0.391	0.268	0.427	0.432	0.362	0.464	0.351	0.422	0.421	0.340	0.281	0.345	0.363	0.475
X ₁₈	0.344	0.393	0.442	0.434	0.408	0.274	0.422	0.324	0.334	0.404	0.385	0.323	0.393	0.407	0.428
X ₁₉	0.356	0.385	0.236	0.454	0.441	0.278	0.431	0.501	0.583	0.444	0.359	0.332	0.321	0.312	0.425
X ₂₀	0.473	0.430	0.302	0.614	0.542	0.458	0.627	0.399	0.411	0.566	0.406	0.489	0.472	0.447	0.464
X ₂₁	0.469	0.553	0.430	0.506	0.530	0.516	0.427	0.313	0.325	0.553	0.491	0.545	0.572	0.477	0.488
X ₂₂	0.417	0.427	0.347	0.431	0.473	0.426	0.372	0.304	0.323	0.440	0.400	0.442	0.424	0.468	0.435
X ₂₃	0.343	0.321	0.311	0.419	0.403	0.393	0.360	0.158	0.205	0.452	0.425	0.513	0.445	0.373	0.362
X ₂₄	0.371	0.441	0.187	0.482	0.516	0.315	0.555	0.373	0.396	0.511	0.391	0.409	0.332	0.339	0.398
X ₂₅	0.345	0.463	0.281	0.401	0.406	0.339	0.323	0.463	0.415	0.501	0.385	0.279	0.378	0.356	0.453
X ₂₆	0.247	0.267	0.189	0.374	0.289	0.321	0.294	0.314	0.271	0.292	0.185	0.263	0.247	0.231	0.268

Continúa...

Sigue...

Matriz de Correlaciones (Datos Originales) Tamaño de muestra n=209											
Variables	X₁₆	X₁₇	X₁₈	X₁₉	X₂₀	X₂₁	X₂₂	X₂₃	X₂₄	X₂₅	X₂₆
X₁₆	1.000										
X₁₇	0.398	1.000									
X₁₈	0.289	0.587	1.000								
X₁₉	0.410	0.540	0.466	1.000							
X₂₀	0.431	0.485	0.472	0.539	1.000						
X₂₁	0.423	0.316	0.458	0.350	0.573	1.000					
X₂₂	0.417	0.319	0.421	0.293	0.452	0.668	1.000				
X₂₃	0.370	0.187	0.205	0.126	0.355	0.529	0.481	1.000			
X₂₄	0.400	0.427	0.314	0.412	0.554	0.410	0.322	0.400	1.000		
X₂₅	0.255	0.312	0.250	0.379	0.306	0.268	0.250	0.142	0.368	0.652	
X₂₆	0.358	0.290	0.228	0.265	0.255	0.215	0.171	0.195	0.332	0.177	0.995

Método de Eliminación por Filas
 Matriz de Varianzas y Covarianzas (101 filas eliminadas)
 Tamaño de muestra n=209, 5% de datos faltantes en la matriz

Variable s	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
X ₁	0.695														
X ₂	0.453	0.800													
X ₃	0.281	0.257	0.793												
X ₄	0.478	0.400	0.311	0.830											
X ₅	0.483	0.430	0.297	0.470	0.760										
X ₆	0.363	0.337	0.196	0.416	0.357	0.672									
X ₇	0.422	0.437	0.262	0.461	0.467	0.310	0.821								
X ₈	0.499	0.466	0.317	0.362	0.486	0.264	0.435	1.348							
X ₉	0.392	0.386	0.224	0.402	0.396	0.211	0.402	0.924	1.200						
X ₁₀	0.473	0.483	0.302	0.608	0.473	0.409	0.454	0.430	0.384	0.741					
X ₁₁	0.273	0.248	0.274	0.336	0.348	0.270	0.308	0.405	0.413	0.359	0.645				
X ₁₂	0.341	0.347	0.178	0.386	0.337	0.348	0.311	0.286	0.343	0.388	0.306	0.534			
X ₁₃	0.356	0.373	0.299	0.379	0.303	0.377	0.421	0.347	0.300	0.395	0.268	0.345	0.648		
X ₁₄	0.442	0.480	0.259	0.410	0.500	0.374	0.429	0.418	0.398	0.482	0.414	0.394	0.381	0.970	
X ₁₅	0.460	0.410	0.400	0.490	0.480	0.450	0.490	0.510	0.490	0.550	0.420	0.360	0.470	0.470	1.160
X ₁₆	0.325	0.316	0.172	0.432	0.396	0.318	0.450	0.481	0.456	0.417	0.301	0.311	0.403	0.478	0.470
X ₁₇	0.283	0.328	0.224	0.276	0.348	0.210	0.398	0.385	0.393	0.279	0.255	0.176	0.268	0.334	0.500
X ₁₈	0.161	0.264	0.389	0.293	0.274	0.194	0.286	0.303	0.267	0.274	0.253	0.167	0.248	0.247	0.410
X ₁₉	0.370	0.351	0.273	0.364	0.381	0.187	0.329	0.592	0.653	0.374	0.263	0.241	0.275	0.316	0.540
X ₂₀	0.385	0.329	0.276	0.440	0.389	0.321	0.396	0.385	0.314	0.395	0.242	0.251	0.334	0.340	0.420
X ₂₁	0.281	0.366	0.320	0.337	0.386	0.300	0.273	0.325	0.271	0.398	0.291	0.276	0.294	0.323	0.430
X ₂₂	0.278	0.253	0.228	0.279	0.363	0.250	0.299	0.355	0.258	0.346	0.272	0.209	0.209	0.341	0.390
X ₂₃	0.249	0.246	0.221	0.337	0.336	0.296	0.264	0.157	0.153	0.346	0.327	0.293	0.242	0.333	0.430
X ₂₄	0.339	0.474	0.230	0.413	0.494	0.310	0.447	0.355	0.379	0.452	0.279	0.284	0.296	0.367	0.530
X ₂₅	0.257	0.367	0.178	0.302	0.337	0.141	0.236	0.490	0.376	0.389	0.241	0.162	0.235	0.268	0.390
X ₂₆	0.079	0.135	0.023	0.267	0.205	0.177	0.146	0.246	0.221	0.156	-0.008	0.125	0.141	0.013	0.190

Continúa...

Sigue...

Método de Eliminación por Filas Matriz de Varianzas y Covarianzas (101 filas eliminadas) Tamaño de muestra n=209, 5% de datos faltantes en la matriz											
Variables	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅	X ₂₆
X ₁₆	0.752										
X ₁₇	0.291	0.725									
X ₁₈	0.190	0.443	0.779								
X ₁₉	0.344	0.443	0.391	0.908							
X ₂₀	0.353	0.252	0.260	0.347	0.609						
X ₂₁	0.298	0.161	0.278	0.285	0.359	0.595					
X ₂₂	0.320	0.182	0.244	0.261	0.254	0.397	0.641				
X ₂₃	0.280	0.137	0.111	0.099	0.240	0.322	0.316	0.659			
X ₂₄	0.352	0.449	0.212	0.365	0.411	0.305	0.213	0.358	0.975		
X ₂₅	0.273	0.271	0.236	0.476	0.285	0.282	0.264	0.164	0.418	0.741	
X ₂₆	0.227	0.132	0.122	0.193	0.248	0.190	0.124	0.068	0.370	0.084	0.953

Método de Eliminación por Filas
 Matriz de Correlaciones (101 filas eliminadas)
 Tamaño de muestra n=209, 5% de datos faltantes en la matriz

Variable s	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
X ₁	1.000														
X ₂	0.608	1.000													
X ₃	0.378	0.323	1.000												
X ₄	0.630	0.491	0.384	1.000											
X ₅	0.665	0.551	0.383	0.592	1.000										
X ₆	0.531	0.460	0.269	0.558	0.500	1.000									
X ₇	0.559	0.540	0.325	0.559	0.592	0.417	1.000								
X ₈	0.515	0.449	0.306	0.342	0.481	0.278	0.414	1.000							
X ₉	0.429	0.394	0.230	0.403	0.415	0.235	0.405	0.727	1.000						
X ₁₀	0.659	0.628	0.394	0.776	0.631	0.580	0.582	0.430	0.407	1.000					
X ₁₁	0.408	0.346	0.383	0.459	0.497	0.411	0.424	0.434	0.469	0.519	1.000				
X ₁₂	0.560	0.531	0.273	0.580	0.529	0.581	0.470	0.337	0.429	0.616	0.521	1.000			
X ₁₃	0.531	0.518	0.418	0.516	0.432	0.571	0.577	0.371	0.340	0.570	0.414	0.586	1.000		
X ₁₄	0.538	0.545	0.295	0.457	0.582	0.463	0.480	0.366	0.369	0.568	0.523	0.547	0.481	1.000	
X ₁₅	0.512	0.426	0.417	0.499	0.511	0.510	0.502	0.408	0.415	0.593	0.485	0.457	0.542	0.443	1.000
X ₁₆	0.449	0.407	0.222	0.547	0.523	0.448	0.572	0.478	0.480	0.558	0.433	0.490	0.577	0.559	0.503
X ₁₇	0.399	0.431	0.295	0.356	0.469	0.301	0.516	0.389	0.421	0.381	0.373	0.283	0.390	0.398	0.545
X ₁₈	0.219	0.334	0.495	0.365	0.356	0.268	0.357	0.296	0.276	0.360	0.357	0.259	0.349	0.284	0.431
X ₁₉	0.465	0.412	0.322	0.420	0.459	0.239	0.381	0.535	0.625	0.456	0.343	0.346	0.359	0.336	0.526
X ₂₀	0.591	0.472	0.397	0.619	0.572	0.501	0.560	0.425	0.367	0.588	0.387	0.440	0.532	0.442	0.500
X ₂₁	0.437	0.531	0.466	0.480	0.574	0.474	0.391	0.363	0.321	0.599	0.470	0.490	0.474	0.425	0.518
X ₂₂	0.416	0.353	0.320	0.382	0.520	0.381	0.413	0.382	0.294	0.503	0.423	0.357	0.325	0.433	0.452
X ₂₃	0.369	0.339	0.306	0.456	0.476	0.445	0.360	0.167	0.172	0.495	0.501	0.493	0.371	0.417	0.492
X ₂₄	0.412	0.537	0.262	0.459	0.574	0.384	0.500	0.309	0.350	0.532	0.352	0.393	0.373	0.377	0.498
X ₂₅	0.358	0.476	0.232	0.385	0.449	0.199	0.303	0.490	0.399	0.524	0.348	0.258	0.339	0.316	0.421
X ₂₆	0.097	0.155	0.027	0.301	0.241	0.222	0.165	0.217	0.207	0.186	-0.010	0.175	0.180	0.013	0.181

Continúa...

Sigue...

Método de Eliminación por Filas
 Matriz de Correlaciones (101 filas eliminadas)
 Tamaño de muestra n=209, 5% de datos faltantes en la matriz

Variables	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅	X ₂₆
X ₁₆	1.000										
X ₁₇	0.395	1.000									
X ₁₈	0.249	0.590	1.000								
X ₁₉	0.416	0.546	0.464	1.000							
X ₂₀	0.522	0.380	0.378	0.466	1.000						
X ₂₁	0.445	0.245	0.409	0.388	0.597	1.000					
X ₂₂	0.462	0.267	0.346	0.342	0.407	0.643	1.000				
X ₂₃	0.397	0.198	0.156	0.129	0.378	0.514	0.486	1.000			
X ₂₄	0.412	0.534	0.243	0.388	0.533	0.401	0.269	0.447	1.000		
X ₂₅	0.366	0.369	0.311	0.580	0.424	0.425	0.382	0.234	0.491	1.000	
X ₂₆	0.268	0.159	0.142	0.208	0.325	0.253	0.159	0.085	0.384	0.100	1.000

Se puede apreciar en la matriz de varianzas y covarianzas de la matriz de datos originales, muestra que la mayor covarianza se da entre las variables “Saben trabajar en equipo” y “*Saben desarrollar actividades conjuntas con profesionales de áreas diferentes a la suya*”, esto es 0.749 y la menor covarianza es entre las variables “*Sólida formación en Informática*” y “*Muestran clara sensibilidad Social y Humana*”.

Así como también se puede notar que la más alta correlación con la variable *Retos*, se presenta con la variable *Superación*, la misma que alcanza un valor de 0.664, por el contrario, para las proposiciones “*Trabajar en Equipo*” y “*Conocimientos de Informática*”, los coeficientes de correlación son muy cercanos a cero por lo que se concluye que no existe relación lineal entre estas variables y el “*Formación comparable con extranjeros*”

La correlación más fuerte se presenta entre las variables “Saben trabajar en equipo” y “*Saben desarrollar actividades conjuntas con profesionales de áreas diferentes a la suya*”, esta correlación es de 0.725, seguida por la correlación entre las variables “*Son altamente capacitados para llevar a cabo Análisis Cuantitativos*” y “*Tienen alta comprensión de los principios Físicos y Naturales*” (0.668).

Mientras que en la matriz de varianzas y covarianzas con filas eliminadas, la covarianza entre “Saben trabajar en equipo” y “*Saben*

desarrollar actividades conjuntas con profesionales de áreas diferentes a la suya”, aumenta su valor es decir de 0.749 a 0.924, y ahora la menor covarianza se da entre las variables “*Son personas con capacidad de análisis para llegar a conclusiones válidas, bajo distintas circunstancias*” y “*Poseen el nivel de Inglés adecuado para utilizarlo de la manera requerida por sus actividades en la Organización*”, la correlación entre las variables también cambia en la matriz de correlaciones con filas eliminadas, ya que ahora la mayor correlación es entre las variables “*Tienen capacidad para manejar los retos e innovaciones*” y “*Tienen claros propósitos de superación, esto es: tenacidad y estrategia*” (0.776), y la menor correlación se da entre “*Son personas con capacidad de análisis para llegar a conclusiones válidas, bajo distintas circunstancias*” y “*Poseen el nivel de Inglés adecuado para utilizarlo de la manera requerida por sus actividades en la Organización*”(0.097).

En el siguiente Cuadro podemos apreciar los estimadores para las variables que tienen datos faltantes, donde la media en la variable “*Formación Comparable*” con 26% de datos eliminados aumenta de 3.938 a 3.990, así como también su varianza. Mientras que en la variable “*Proceso de Ascenso*”, la varianza disminuye de 0.812 a 0.752 y el valor de la media aumenta de 3.770 a 3.780

Método de Eliminación por Filas

Tamaño de muestra n=209 y 5% de datos faltantes en la matriz

Tabla y Diagrama de la “Formación Comparable” y “Proceso de Ascenso”

Estimadores “Formación Comparable”

Estimadores	Datos Originales	Con el 26% de datos eliminadas
n	209	101
Media	3,938	3,990
Mediana	4,000	4,000
Moda	4,000	4,000
Varianza	0,943	0,970
Desviación Estándar	0,971	0,984
Error Estándar	0.067	0.098
Coficiente de Asimetría	-0,924	-1,069
Curtosis	0,655	1,073
Rango	4,000	4,000
Mínimo	1,000	1,000
Máximo	5,000	5,000
Percentiles	25	3,000
	50	4,000
	75	5,000

Estimadores “Proceso de Ascenso”

Estimadores	Datos Originales	Con el 26% de datos eliminadas
n	209	101
Media	3,770	3,782
Mediana	4,000	4,000
Moda	4,000	4,000
Varianza	0,812	0,752
Desviación Estándar	0,901	0,867
Error Estándar	0.062	0.086
Coficiente de Asimetría	-0,763	-0,685
Curtosis	0,797	0,441
Rango	4,000	4,000
Mínimo	1,000	1,000
Máximo	5,000	5,000
Percentiles	25	3,000
	50	4,000
	75	4,000

Diagrama de Cajas “Formación Comparable”

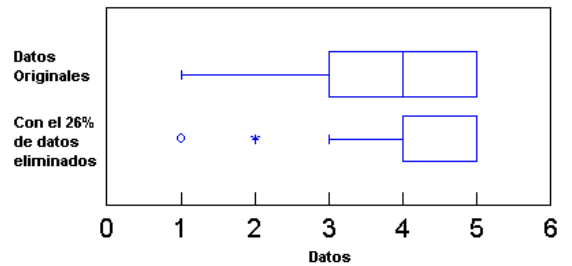
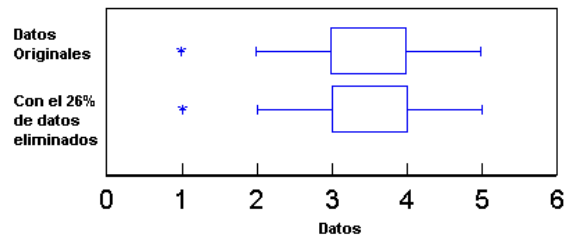


Diagrama de Cajas “Proceso de Ascenso”



Método de Imputación por la Media y Regresión

Estos métodos se aplican a la misma matriz de datos utilizada en el método de eliminación por filas, es decir se completan datos en las variables “*Su formación es comparable a la de profesionales extranjeros*” y “*Su proceso de ascenso en el organigrama de la organización es notable*”, que presentan cincuenta y cuatro valores faltantes cada una. A través del Método de Imputación por Media, se procede a calcular la media aritmética de la variable “*Su formación es comparable a la de profesionales extranjeros*” con los cincuenta y cuatro datos faltantes, cuyo valor es 1.928, así como también la media de la variable “*Su proceso de ascenso en el organigrama de la organización es notable*”, 1.828; estos valores se reemplazan en los datos faltantes de cada variable.

En las siguientes tablas se realiza una comparación entre el dato observado y el valor con *imputación por la media y regresión*, donde se puede notar que la diferencia en valor absoluto entre el dato observado y el estimado de cada variable es menor en el “Método de Imputación por Regresión”.

Comparación de los Métodos de Imputación

Tamaño de muestra n=209 y 5% de datos faltantes en la matriz

Datos completados en "Su formación es comparable" por la Media

Dato Observado	Resultado Imputación por Media	Error Dato Observado – Resultado de Imputación por Media
5	3.974	1,026
5	3.974	1,026
5	3.974	1,026
4	3.974	0,026
3	3.974	0,974
4	3.974	0,026
3	3.974	0,974
5	3.974	1,026
3	3.974	0,974
5	3.974	1,026
4	3.974	0,026
2	3.974	1,974
4	3.974	0,026
5	3.974	1,026
3	3.974	0,974
3	3.974	0,974
4	3.974	0,026
4	3.974	0,026
2	3.974	1,974
4	3.974	0,026
4	3.974	0,026
4	3.974	0,026
4	3.974	0,026
4	3.974	0,026
1	3.974	2,974
4	3.974	0,026
3	3.974	0,974
5	3.974	1,026
5	3.974	1,026
4	3.974	0,026
5	3.974	1,026
1	3.974	2,974
5	3.974	1,026
4	3.974	0,026
3	3.974	0,974
5	3.974	1,026
4	3.974	0,026
3	3.974	0,974
4	3.974	0,026
4	3.974	0,026
4	3.974	0,026
5	3.974	1,026
4	3.974	0,026
4	3.974	0,026
4	3.974	0,026
4	3.974	0,026
4	3.974	0,026
3	3.974	0,974
2	3.974	1,974
3	3.974	0,974
5	3.974	1,026
4	3.974	0,026
4	3.974	0,026
4	3.974	0,026

Datos completados en "Su formación es comparable" por Regresión

Dato Observado	Resultado de Predicción	Error Dato Observado – Resultado de Predicción
5	4.976	0,024
5	4.947	0,053
5	4.985	0,015
4	4.023	0,023
3	2.837	0,163
4	3.989	0,011
3	3.165	0,165
5	4.879	0,121
3	3.101	0,101
5	5.392	0,392
4	4.083	0,083
2	2.221	0,221
4	4.475	0,475
5	4.789	0,211
3	3.058	0,058
3	2.882	0,118
4	3.809	0,191
4	3.996	0,004
2	2.145	0,145
4	4.165	0,165
4	4.085	0,085
4	3.982	0,018
4	3.993	0,007
4	3.991	0,009
1	0.972	0,028
4	3.983	0,017
3	2.995	0,005
5	4.863	0,137
5	4.947	0,053
4	3.981	0,019
5	5.018	0,018
1	1.103	0,103
5	4.972	0,028
4	3.981	0,019
3	2.993	0,007
5	4.971	0,029
4	3.986	0,014
3	2.975	0,025
4	3.991	0,009
4	3.883	0,117
4	3.980	0,020
5	5.005	0,005
4	3.992	0,008
4	4.001	0,001
4	4.085	0,085
4	4.101	0,101
4	4.003	0,003
3	3.103	0,103
2	1.992	0,008
3	2.933	0,067
5	4.972	0,028
4	3.993	0,007
4	3.985	0,015
4	3.983	0,017

Comparación de los Métodos de Imputación
 Tamaño de muestra n=209 y 5% de datos faltantes en la matriz

Datos completados en "Proceso de Ascenso" por la Media

Dato Observado	Resultado Imputación por Media	Error Dato Observado – Resultado de Imputación por Media
5	3.806	1,194
3	3.806	0,806
3	3.806	0,806
3	3.806	0,806
4	3.806	0,194
4	3.806	0,194
4	3.806	0,194
5	3.806	1,194
4	3.806	0,194
5	3.806	1,194
1	3.806	2,806
5	3.806	1,194
4	3.806	0,194
3	3.806	0,806
5	3.806	1,194
4	3.806	0,194
2	3.806	1,806
3	3.806	0,806
1	3.806	2,806
4	3.806	0,194
4	3.806	0,194
3	3.806	0,806
4	3.806	0,194
3	3.806	0,806
4	3.806	0,194
4	3.806	0,194
4	3.806	0,194
4	3.806	0,194
5	3.806	1,194
4	3.806	0,194
5	3.806	1,194
2	3.806	1,806
4	3.806	0,194
4	3.806	0,194
5	3.806	1,194
4	3.806	0,194
3	3.806	0,806
3	3.806	0,806
4	3.806	0,194
3	3.806	0,806
5	3.806	1,194
4	3.806	0,194
3	3.806	0,806
2	3.806	1,806
3	3.806	0,806
3	3.806	0,806
5	3.806	1,194
3	3.806	0,806
5	3.806	1,194
3	3.806	0,806
5	3.806	1,194
3	3.806	0,806
4	3.806	0,194
3	3.806	0,806
4	3.806	0,194
3	3.806	0,806

Datos completados en "Proceso de Ascenso" por Regresión

Dato Observado	Resultado de Predicción	Error Dato Observado – Resultado de Predicción
5	4.981	0,019
3	3.101	0,101
3	3.054	0,054
3	3.082	0,082
4	4.032	0,032
4	4.101	0,101
4	4.003	0,003
5	4.999	0,001
4	3.972	0,028
5	5.004	0,004
1	0.987	0,013
5	4.972	0,028
4	4.009	0,009
3	2.898	0,102
5	4.932	0,068
4	3.901	0,099
2	2.005	0,005
3	2.992	0,008
1	1.083	0,083
4	3.983	0,017
4	3.972	0,028
3	2.995	0,005
4	4.015	0,015
3	3.200	0,200
4	4.108	0,108
4	3.983	0,017
4	3.974	0,026
4	4.073	0,073
5	4.985	0,015
4	3.932	0,068
5	4.871	0,129
2	1.993	0,007
4	3.982	0,018
4	3.991	0,009
5	4.993	0,007
4	3.932	0,068
3	2.971	0,029
3	2.992	0,008
4	3.931	0,069
3	2.898	0,102
5	4.901	0,099
4	3.907	0,093
3	2.911	0,089
2	1.906	0,094
3	3.072	0,072
3	3.031	0,031
5	4.931	0,069
3	2.922	0,078
5	4.972	0,028
3	2.983	0,017
4	3.915	0,085
3	2.909	0,091
4	3.933	0,067
3	3.081	0,081

Método de Imputación por la Media y Regresión

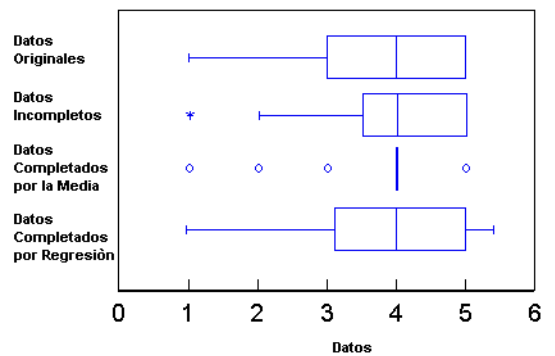
Tamaño de muestra n=209 y 5% de datos faltantes en la matriz

Tabla y Diagrama de la "Su formación es comparable" y "Proceso de Ascenso"

Estimadores "Su formación es comparable"

Estimadores	Datos Originales	Datos Incompletos	Datos Completados por la Media	Datos Completados por Regresión
n	209	155	209	209
Media	3,938	3,974	3,974	3,941
Mediana	4,000	4,000	4,000	4,000
Moda	4,000	4,000	4,000	4,000
Varianza	0,943	0,934	0,692	0,935
Desviación Estándar	0,971	0,967	0,832	0,967
Error Estándar	0,067	0,078	0,058	0,067
Coefficiente de Asimetría	-0,924	-0,909	-1,053	-0,918
Curtosis	0,655	0,548	1,780	0,648
Rango	4,000	4,000	4,000	4,420
Mínimo	1,000	1,000	1,000	0,970
Máximo	5,000	5,000	5,000	5,390
Percentiles	25	3,000	3,000	3,102
	50	4,000	4,000	4,000
	75	5,000	5,000	4,000

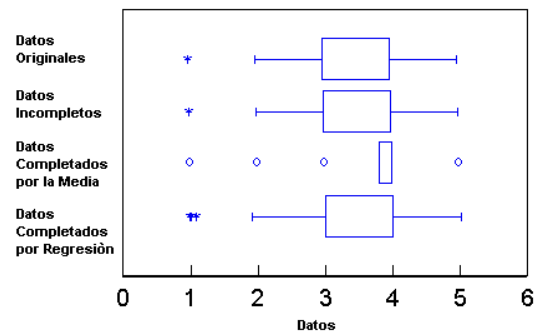
Diagrama de Cajas "Su formación es comparable"



Estimadores "Proceso de Ascenso"

Estimadores	Datos Originales	Datos Incompletos	Datos Completados por la Media	Datos Completados por Regresión
n	209	155	209	209
Media	3,770	3,807	3,806	3,767
Mediana	4,000	4,000	4,000	4,000
Moda	4,000	4,000	4,000	4,000
Varianza	0,812	0,755	0,559	0,806
Desviación Estándar	0,901	0,869	0,747	0,898
Error Estándar	0,062	0,069	0,052	0,062
Coefficiente de Asimetría	-0,763	-0,817	-0,946	-0,769
Curtosis	0,797	1,028	2,421	0,794
Rango	4,000	4,000	4,000	4,020
Mínimo	1,000	1,000	1,000	0,990
Máximo	5,000	5,000	5,000	5,000
Percentiles	25	3,000	3,000	3,000
	50	4,000	4,000	4,000
	75	4,000	4,000	4,000

Diagrama de Cajas "Proceso de Ascenso"



El vector de medias con 271 datos en total completados por la media en “Su formación es comparable a la de profesionales extranjeros” y en “Su proceso de ascenso en el organigrama de la organización es notable”, es:

$$\bar{\mathbf{x}} = \begin{pmatrix} \bar{X}_1 \\ \bar{X}_2 \\ \bar{X}_3 \\ \bar{X}_4 \\ \bar{X}_5 \\ \bar{X}_6 \\ \bar{X}_7 \\ \bar{X}_8 \\ \bar{X}_9 \\ \bar{X}_{10} \\ \bar{X}_{11} \\ \bar{X}_{12} \\ \bar{X}_{13} \\ \bar{X}_{14} \\ \bar{X}_{15} \\ \bar{X}_{16} \\ \bar{X}_{17} \\ \bar{X}_{18} \\ \bar{X}_{19} \\ \bar{X}_{20} \\ \bar{X}_{21} \\ \bar{X}_{22} \\ \bar{X}_{23} \\ \bar{X}_{24} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4.091 \\ 3.962 \\ 3.746 \\ 4.005 \\ 3.943 \\ 4.278 \\ 3.789 \\ 3.852 \\ 3.861 \\ 4.124 \\ 4.378 \\ 4.311 \\ 4.139 \\ 3.974 \\ 3.938 \\ 3.806 \\ 3.431 \\ 3.699 \\ 3.560 \\ 3.952 \\ 4.225 \\ 4.134 \\ 4.254 \\ 3.584 \\ 3.856 \\ 3.196 \end{pmatrix}$$

Mientras que el vector de medias con 271 datos completados por la regresión en “Su formación es comparable a la de profesionales

extranjeros” y en “Su proceso de ascenso en el organigrama de la organización es notable” es:

$$\bar{\mathbf{X}} = \begin{pmatrix} \bar{X}_1 \\ \bar{X}_2 \\ \bar{X}_3 \\ \bar{X}_4 \\ \bar{X}_5 \\ \bar{X}_6 \\ \bar{X}_7 \\ \bar{X}_8 \\ \bar{X}_9 \\ \bar{X}_{10} \\ \bar{X}_{11} \\ \bar{X}_{12} \\ \bar{X}_{13} \\ \bar{X}_{14} \\ \bar{X}_{15} \\ \bar{X}_{16} \\ \bar{X}_{17} \\ \bar{X}_{18} \\ \bar{X}_{19} \\ \bar{X}_{20} \\ \bar{X}_{21} \\ \bar{X}_{22} \\ \bar{X}_{23} \\ \bar{X}_{24} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4.091 \\ 3.962 \\ 3.746 \\ 4.005 \\ 3.943 \\ 4.278 \\ 3.789 \\ 3.852 \\ 3.861 \\ 4.124 \\ 4.378 \\ 4.311 \\ 4.139 \\ 3.941 \\ 3.938 \\ 3.767 \\ 3.431 \\ 3.699 \\ 3.560 \\ 3.952 \\ 4.225 \\ 4.134 \\ 4.254 \\ 3.584 \\ 3.856 \\ 3.196 \end{pmatrix}$$

El efecto que causa en la *matriz de varianzas y covarianzas* y *matriz de correlaciones*, el completar 5% de datos faltantes en una matriz de tamaño 209, por medio de la imputación por media y regresión, se presenta en las siguientes ocho páginas.

Método de Imputación por Media
 Matriz de Varianzas y Covarianzas
 Tamaño de muestra n=209, 5% de datos faltantes en la matriz

Variables	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
X ₁	0.679														
X ₂	0.441	0.739													
X ₃	0.312	0.322	1.007												
X ₄	0.432	0.414	0.328	0.880											
X ₅	0.419	0.402	0.283	0.481	0.679										
X ₆	0.374	0.352	0.253	0.427	0.338	0.721									
X ₇	0.399	0.372	0.268	0.515	0.435	0.333	0.773								
X ₈	0.403	0.403	0.318	0.414	0.352	0.282	0.416	1.127							
X ₉	0.311	0.355	0.229	0.380	0.333	0.250	0.350	0.749	0.947						
X ₁₀	0.364	0.404	0.238	0.523	0.430	0.384	0.406	0.379	0.388	0.706					
X ₁₁	0.235	0.231	0.231	0.354	0.286	0.298	0.282	0.388	0.332	0.309	0.630				
X ₁₂	0.303	0.315	0.204	0.450	0.345	0.375	0.345	0.282	0.289	0.365	0.339	0.600			
X ₁₃	0.329	0.337	0.338	0.374	0.301	0.413	0.366	0.309	0.269	0.353	0.269	0.385	0.649		
X ₁₄	0.296	0.273	0.170	0.256	0.316	0.256	0.276	0.214	0.194	0.243	0.282	0.271	0.253	0.692	
X ₁₅	0.376	0.401	0.388	0.390	0.347	0.416	0.357	0.414	0.381	0.460	0.341	0.332	0.388	0.336	1.001
X ₁₆	0.283	0.286	0.162	0.393	0.310	0.281	0.350	0.344	0.325	0.297	0.223	0.275	0.279	0.230	0.288
X ₁₇	0.278	0.305	0.244	0.363	0.323	0.279	0.370	0.338	0.373	0.321	0.245	0.197	0.252	0.229	0.431
X ₁₈	0.249	0.296	0.390	0.357	0.295	0.204	0.326	0.301	0.285	0.297	0.268	0.219	0.278	0.205	0.375
X ₁₉	0.266	0.300	0.215	0.387	0.330	0.214	0.344	0.482	0.516	0.339	0.259	0.234	0.234	0.188	0.386
X ₂₀	0.312	0.296	0.243	0.462	0.358	0.311	0.442	0.339	0.320	0.381	0.259	0.303	0.305	0.259	0.372
X ₂₁	0.297	0.364	0.331	0.364	0.335	0.336	0.288	0.255	0.243	0.357	0.299	0.324	0.353	0.231	0.375
X ₂₂	0.257	0.274	0.260	0.302	0.291	0.270	0.245	0.241	0.235	0.277	0.238	0.256	0.255	0.243	0.326
X ₂₃	0.241	0.236	0.267	0.335	0.284	0.285	0.270	0.144	0.170	0.324	0.288	0.339	0.306	0.212	0.309
X ₂₄	0.298	0.369	0.182	0.440	0.413	0.260	0.474	0.385	0.375	0.417	0.302	0.308	0.260	0.252	0.387
X ₂₅	0.229	0.321	0.228	0.304	0.271	0.232	0.229	0.397	0.326	0.340	0.247	0.175	0.246	0.190	0.366
X ₂₆	0.203	0.229	0.189	0.350	0.237	0.272	0.258	0.332	0.263	0.245	0.147	0.203	0.199	0.066	0.267

Continúa...

Sigue...

Método de Imputación por Media Matriz de Varianzas y Covarianzas Tamaño de muestra n=209, 5% de datos faltantes en la matriz											
Variables	X₁₆	X₁₇	X₁₈	X₁₉	X₂₀	X₂₁	X₂₂	X₂₃	X₂₄	X₂₅	X₂₆
X₁₆	0.559										
X₁₇	0.211	0.823									
X₁₈	0.165	0.467	0.769								
X₁₉	0.241	0.445	0.371	0.825							
X₂₀	0.244	0.352	0.332	0.392	0.642						
X₂₁	0.230	0.220	0.308	0.244	0.352	0.589					
X₂₂	0.232	0.216	0.276	0.199	0.271	0.383	0.559				
X₂₃	0.242	0.145	0.154	0.098	0.243	0.347	0.307	0.729			
X₂₄	0.281	0.377	0.268	0.364	0.432	0.306	0.234	0.332	0.946		
X₂₅	0.178	0.312	0.250	0.379	0.306	0.268	0.250	0.142	0.368	0.652	
X₂₆	0.244	0.290	0.228	0.265	0.255	0.215	0.171	0.195	0.332	0.177	0.995

Método de Imputación por Media
 Matriz de Correlaciones
 Tamaño de muestra n=209, 5% de datos faltantes en la matriz

Variables	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
X ₁	1.000														
X ₂	0.623	1.000													
X ₃	0.377	0.373	1.000												
X ₄	0.559	0.513	0.349	1.000											
X ₅	0.616	0.567	0.343	0.622	1.000										
X ₆	0.534	0.482	0.297	0.536	0.483	1.000									
X ₇	0.551	0.492	0.304	0.625	0.600	0.446	1.000								
X ₈	0.461	0.442	0.298	0.416	0.402	0.313	0.445	1.000							
X ₉	0.387	0.425	0.235	0.417	0.416	0.303	0.410	0.725	1.000						
X ₁₀	0.525	0.559	0.283	0.664	0.621	0.538	0.550	0.425	0.474	1.000					
X ₁₁	0.359	0.338	0.290	0.475	0.437	0.443	0.404	0.460	0.429	0.463	1.000				
X ₁₂	0.475	0.473	0.263	0.620	0.540	0.570	0.506	0.343	0.383	0.561	0.551	1.000			
X ₁₃	0.495	0.487	0.418	0.495	0.454	0.604	0.517	0.362	0.344	0.521	0.421	0.616	1.000		
X ₁₄	0.431	0.382	0.204	0.328	0.461	0.363	0.377	0.242	0.240	0.347	0.427	0.421	0.377	1.000	
X ₁₅	0.456	0.467	0.386	0.415	0.421	0.490	0.406	0.390	0.391	0.547	0.429	0.428	0.482	0.403	1.000
X ₁₆	0.460	0.445	0.216	0.560	0.503	0.443	0.533	0.434	0.446	0.474	0.376	0.476	0.464	0.369	0.385
X ₁₇	0.372	0.391	0.268	0.427	0.432	0.362	0.464	0.351	0.422	0.421	0.340	0.281	0.345	0.304	0.475
X ₁₈	0.344	0.393	0.442	0.434	0.408	0.274	0.422	0.324	0.334	0.404	0.385	0.323	0.393	0.281	0.428
X ₁₉	0.356	0.385	0.236	0.454	0.441	0.278	0.431	0.501	0.583	0.444	0.359	0.332	0.321	0.249	0.425
X ₂₀	0.473	0.430	0.302	0.614	0.542	0.458	0.627	0.399	0.411	0.566	0.406	0.489	0.472	0.388	0.464
X ₂₁	0.469	0.553	0.430	0.506	0.530	0.516	0.427	0.313	0.325	0.553	0.491	0.545	0.572	0.362	0.488
X ₂₂	0.417	0.427	0.347	0.431	0.473	0.426	0.372	0.304	0.323	0.440	0.400	0.442	0.424	0.392	0.435
X ₂₃	0.343	0.321	0.311	0.419	0.403	0.393	0.360	0.158	0.205	0.452	0.425	0.513	0.445	0.299	0.362
X ₂₄	0.371	0.441	0.187	0.482	0.516	0.315	0.555	0.373	0.396	0.511	0.391	0.409	0.332	0.312	0.398
X ₂₅	0.345	0.463	0.281	0.401	0.406	0.339	0.323	0.463	0.415	0.501	0.385	0.279	0.378	0.282	0.453
X ₂₆	0.247	0.267	0.189	0.374	0.289	0.321	0.294	0.314	0.271	0.292	0.185	0.263	0.247	0.080	0.268

Continúa...

Sigue...

Método de Imputación por Media Matriz de Correlaciones Tamaño de muestra n=209, 5% de datos faltantes en la matriz											
Variables	X₁₆	X₁₇	X₁₈	X₁₉	X₂₀	X₂₁	X₂₂	X₂₃	X₂₄	X₂₅	X₂₆
X₁₆	1.000										
X₁₇	0.312	1.000									
X₁₈	0.251	0.587	1.000								
X₁₉	0.356	0.540	0.466	1.000							
X₂₀	0.408	0.485	0.472	0.539	1.000						
X₂₁	0.401	0.316	0.458	0.350	0.573	1.000					
X₂₂	0.415	0.319	0.421	0.293	0.452	0.668	1.000				
X₂₃	0.379	0.187	0.205	0.126	0.355	0.529	0.481	1.000			
X₂₄	0.386	0.427	0.314	0.412	0.554	0.410	0.322	0.400	1.000		
X₂₅	0.294	0.426	0.353	0.517	0.472	0.433	0.414	0.206	0.468	1.000	
X₂₆	0.327	0.321	0.260	0.292	0.319	0.281	0.229	0.229	0.342	0.220	1.000

Método de Imputación por Regresión
 Matriz de Varianzas y Covarianzas
 Tamaño de muestra n=209, 5% de datos faltantes en la matriz

Variables	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
X ₁	0.679														
X ₂	0.441	0.739													
X ₃	0.312	0.322	1.007												
X ₄	0.432	0.414	0.328	0.880											
X ₅	0.419	0.402	0.283	0.481	0.679										
X ₆	0.374	0.352	0.253	0.427	0.338	0.721									
X ₇	0.399	0.372	0.268	0.515	0.435	0.333	0.773								
X ₈	0.403	0.403	0.318	0.414	0.352	0.282	0.416	1.127							
X ₉	0.311	0.355	0.229	0.380	0.333	0.250	0.350	0.749	0.947						
X ₁₀	0.364	0.404	0.238	0.523	0.430	0.384	0.406	0.379	0.388	0.706					
X ₁₁	0.235	0.231	0.231	0.354	0.286	0.298	0.282	0.388	0.332	0.309	0.630				
X ₁₂	0.303	0.315	0.204	0.450	0.345	0.375	0.345	0.282	0.289	0.365	0.339	0.600			
X ₁₃	0.329	0.337	0.338	0.374	0.301	0.413	0.366	0.309	0.269	0.353	0.269	0.385	0.649		
X ₁₄	0.434	0.413	0.364	0.417	0.418	0.411	0.375	0.357	0.309	0.351	0.373	0.392	0.372	0.935	
X ₁₅	0.376	0.401	0.388	0.390	0.347	0.416	0.357	0.414	0.381	0.460	0.341	0.332	0.388	0.447	1.001
X ₁₆	0.360	0.350	0.200	0.453	0.360	0.324	0.387	0.384	0.357	0.358	0.255	0.331	0.342	0.409	0.391
X ₁₇	0.278	0.305	0.244	0.363	0.323	0.279	0.370	0.338	0.373	0.321	0.245	0.197	0.252	0.319	0.431
X ₁₈	0.249	0.296	0.390	0.357	0.295	0.204	0.326	0.301	0.285	0.297	0.268	0.219	0.278	0.344	0.375
X ₁₉	0.266	0.300	0.215	0.387	0.330	0.214	0.344	0.482	0.516	0.339	0.259	0.234	0.234	0.274	0.386
X ₂₀	0.312	0.296	0.243	0.462	0.358	0.311	0.442	0.339	0.320	0.381	0.259	0.303	0.305	0.345	0.372
X ₂₁	0.297	0.364	0.331	0.364	0.335	0.336	0.288	0.255	0.243	0.357	0.299	0.324	0.353	0.349	0.375
X ₂₂	0.257	0.274	0.260	0.302	0.291	0.270	0.245	0.241	0.235	0.277	0.238	0.256	0.255	0.334	0.326
X ₂₃	0.241	0.236	0.267	0.335	0.284	0.285	0.270	0.144	0.170	0.324	0.288	0.339	0.306	0.306	0.309
X ₂₄	0.298	0.369	0.182	0.440	0.413	0.260	0.474	0.385	0.375	0.417	0.302	0.308	0.260	0.321	0.387
X ₂₅	0.229	0.321	0.228	0.304	0.271	0.232	0.229	0.397	0.326	0.340	0.247	0.175	0.246	0.281	0.366
X ₂₆	0.203	0.229	0.189	0.350	0.237	0.272	0.258	0.332	0.263	0.245	0.147	0.203	0.199	0.219	0.267

Continúa...

Sigue...

Método de Imputación por Regresión Matriz de Varianzas y Covarianzas Tamaño de muestra n=209, 5% de datos faltantes en la matriz											
Variables	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅	X ₂₆
X ₁₆	0.806										
X ₁₇	0.326	0.823									
X ₁₈	0.228	0.467	0.769								
X ₁₉	0.338	0.445	0.371	0.825							
X ₂₀	0.311	0.352	0.332	0.392	0.642						
X ₂₁	0.290	0.220	0.308	0.244	0.352	0.589					
X ₂₂	0.278	0.216	0.276	0.199	0.271	0.383	0.559				
X ₂₃	0.283	0.145	0.154	0.098	0.243	0.347	0.307	0.729			
X ₂₄	0.349	0.377	0.268	0.364	0.432	0.306	0.234	0.332	0.946		
X ₂₅	0.254	0.312	0.250	0.379	0.306	0.268	0.250	0.142	0.368	0.652	
X ₂₆	0.358	0.290	0.228	0.265	0.255	0.215	0.171	0.195	0.332	0.177	0.995

Método de Imputación por Regresión
 Matriz de Correlaciones
 Tamaño de muestra n=209, 5% de datos faltantes en la matriz

Variables	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
X ₁	1.000														
X ₂	0.623	1.000													
X ₃	0.377	0.373	1.000												
X ₄	0.559	0.513	0.349	1.000											
X ₅	0.616	0.567	0.343	0.622	1.000										
X ₆	0.534	0.482	0.297	0.536	0.483	1.000									
X ₇	0.551	0.492	0.304	0.625	0.600	0.446	1.000								
X ₈	0.461	0.442	0.298	0.416	0.402	0.313	0.445	1.000							
X ₉	0.387	0.425	0.235	0.417	0.416	0.303	0.410	0.725	1.000						
X ₁₀	0.525	0.559	0.283	0.664	0.621	0.538	0.550	0.425	0.474	1.000					
X ₁₁	0.359	0.338	0.290	0.475	0.437	0.443	0.404	0.460	0.429	0.463	1.000				
X ₁₂	0.475	0.473	0.263	0.620	0.540	0.570	0.506	0.343	0.383	0.561	0.551	1.000			
X ₁₃	0.495	0.487	0.418	0.495	0.454	0.604	0.517	0.362	0.344	0.521	0.421	0.616	1.000		
X ₁₄	0.544	0.496	0.375	0.459	0.524	0.501	0.441	0.348	0.328	0.433	0.486	0.523	0.477	1.000	
X ₁₅	0.456	0.467	0.386	0.415	0.421	0.490	0.406	0.390	0.391	0.547	0.429	0.428	0.482	0.462	1.000
X ₁₆	0.486	0.454	0.221	0.538	0.487	0.426	0.491	0.403	0.409	0.475	0.358	0.476	0.473	0.471	0.435
X ₁₇	0.372	0.391	0.268	0.427	0.432	0.362	0.464	0.351	0.422	0.421	0.340	0.281	0.345	0.363	0.475
X ₁₈	0.344	0.393	0.442	0.434	0.408	0.274	0.422	0.324	0.334	0.404	0.385	0.323	0.393	0.405	0.428
X ₁₉	0.356	0.385	0.236	0.454	0.441	0.278	0.431	0.501	0.583	0.444	0.359	0.332	0.321	0.312	0.425
X ₂₀	0.473	0.430	0.302	0.614	0.542	0.458	0.627	0.399	0.411	0.566	0.406	0.489	0.472	0.445	0.464
X ₂₁	0.469	0.553	0.430	0.506	0.530	0.516	0.427	0.313	0.325	0.553	0.491	0.545	0.572	0.471	0.488
X ₂₂	0.417	0.427	0.347	0.431	0.473	0.426	0.372	0.304	0.323	0.440	0.400	0.442	0.424	0.462	0.435
X ₂₃	0.343	0.321	0.311	0.419	0.403	0.393	0.360	0.158	0.205	0.452	0.425	0.513	0.445	0.371	0.362
X ₂₄	0.371	0.441	0.187	0.482	0.516	0.315	0.555	0.373	0.396	0.511	0.391	0.409	0.332	0.342	0.398
X ₂₅	0.345	0.463	0.281	0.401	0.406	0.339	0.323	0.463	0.415	0.501	0.385	0.279	0.378	0.360	0.453
X ₂₆	0.247	0.267	0.189	0.374	0.289	0.321	0.294	0.314	0.271	0.292	0.185	0.263	0.247	0.227	0.268

Continúa...

Sigue...

Método de Imputación por Regresión Matriz de Correlaciones Tamaño de muestra n=209, 5% de datos faltantes en la matriz											
Variables	X₁₆	X₁₇	X₁₈	X₁₉	X₂₀	X₂₁	X₂₂	X₂₃	X₂₄	X₂₅	X₂₆
X₁₆	1.000										
X₁₇	0.400	1.000									
X₁₈	0.290	0.587	1.000								
X₁₉	0.414	0.540	0.466	1.000							
X₂₀	0.432	0.485	0.472	0.539	1.000						
X₂₁	0.421	0.316	0.458	0.350	0.573	1.000					
X₂₂	0.414	0.319	0.421	0.293	0.452	0.668	1.000				
X₂₃	0.369	0.187	0.205	0.126	0.355	0.529	0.481	1.000			
X₂₄	0.400	0.427	0.314	0.412	0.554	0.410	0.322	0.400	1.000		
X₂₅	0.350	0.426	0.353	0.517	0.472	0.433	0.414	0.206	0.468	1.000	
X₂₆	0.400	0.321	0.260	0.292	0.319	0.281	0.229	0.229	0.342	0.220	1.000

En la matriz de varianzas y covarianzas de los datos completados por el Método de Imputación por media, podemos apreciar que las únicas covarianzas que cambian, son las de las variables a las cuales se les completó datos, donde la mayoría de las covarianzas disminuyen; tal es el caso de la covarianza entre *“Son personas con capacidad de análisis para llegar a conclusiones válidas, bajo distintas circunstancias”* y *“Su formación es comparable a la de profesionales Extranjeros”*, que disminuye de 0.442 (valor de la matriz de datos originales) a 0.296, así como también la covarianza entre *“Tienen capacidad para manejar los retos e innovaciones”* y *“Su proceso de ascenso en el organigrama de la Organización es notable”*, que disminuye de 0.432 a 0.393.

En la matriz de correlaciones de los datos completados por medio de Imputación por media se aprecia que, la correlación entre *“Sabem desarrollar actividades conjuntas con profesionales de áreas diferentes a la suya”* y *“Su formación es comparable a la de profesionales Extranjeros”* disminuye de 0.369(en la matriz de correlación de datos originales) a 0.240, mientras que la correlación entre *“Su formación es comparable a la de profesionales Extranjeros”* y *“Poseen el nivel de Inglés adecuado para utilizarlo de la manera requerida por sus actividades en la Organización”* aumenta de 0.013 a 0.080.

Por otro lado, en la matriz de varianzas y covarianzas de de los datos completados utilizando regresión, la covarianza entre *“Son personas con capacidad de análisis para llegar a conclusiones válidas, bajo distintas circunstancias”* y *“Su formación es comparable a la de profesionales Extranjeros”*, es de 0.434 (covarianza que tiende al verdadero valor de la matriz de varianzas y covarianzas de los datos originales, 0.442), así como también la covarianza entre *“Tienen capacidad para manejar los retos e innovaciones”* y *“Su proceso de ascenso en el organigrama de la Organización es notable”*, que es de 0.453.

En la matriz de correlaciones de los datos completados por regresión, la correlación entre *“Sabén desarrollar actividades conjuntas con profesionales de áreas diferentes a la suya”* y *“Su formación es comparable a la de profesionales Extranjeros”* disminuye de 0.369(en la matriz de correlación de datos originales) a 0.329, mientras que la correlación entre *“Su formación es comparable a la de profesionales Extranjeros”* y *“Poseen el nivel de Inglés adecuado para utilizarlo de la manera requerida por sus actividades en la Organización”* aumenta de 0.013 a 0.227.

Conclusión:

Puesto que la matriz de datos con que se trabajó contiene variables aleatorias dependientes, es decir están correlacionadas, los valores

estimados por medio del método de imputación por regresión tienden al valor observado, por lo que se puede comprobar que este método es preferible al de la media. Además como la cantidad de datos faltantes es del 5% el método de eliminación por filas, no afecta mayormente a la matriz de varianzas y covarianzas de correlaciones.