



Universidad de Chile

Vicerrectoría de Asuntos Académicos

Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional DEMRE

Unidad de Estudios e Investigación

TRATAMIENTO DE PUNTAJES

Andrés Antivilo B.
Paola Contreras O.
Jorge Hernández M.

**UNIDAD
DE ESTUDIOS E
INVESTIGACIÓN**

**Santiago,
2015**



TABLA DE CONTENIDO

TRATAMIENTO DE LOS PUNTAJES	4
1.1. Puntaje Corregido (PC).....	4
1.2. Tabla de Frecuencia (f).....	5
1.3. Frecuencia Relativa (fr).....	6
1.4. Frecuencia Relativa Acumulada (F).....	7
1.5. Transformación a Puntaje Z.....	8
1.6. Normalización de la Distribución de Puntajes.....	10
1.7. Transformación a Puntaje Estándar	11
1.8. Puntajes Estándar Normalizados	11
1.9. Interpretación de Puntajes Estándar Normalizados.....	12
1.10. Esquema	13
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de los puntajes corregidos según su frecuencia	5
Tabla 2: Distribución de los puntajes corregidos según su frecuencia relativa.....	6
Tabla 3: Distribución de los puntajes corregidos según frecuencia relativa acumulada...	7
Tabla 4: Modelo de probabilidades en una distribución normal estandarizada (para $Z \geq 0,00$).....	9
Tabla 5: Porcentaje de casos bajo un determinado puntaje estándar	12



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Normalización de una distribución asimétrica	10
Figura 2: Puntajes Normalizados.....	11
Figura 3: Esquema de cálculo de puntajes.....	13



TRATAMIENTO DE LOS PUNTAJES

En el presente documento se explica el procedimiento de normalización de puntajes de la batería de pruebas PSU.

La decisión de “normalizar” los puntajes obtenidos por los estudiantes en las pruebas PSU se resuelve por acuerdo del Consejo de Rectores de la Sesión N°461 del 02 de Septiembre de 2004, que establece que a partir del Proceso de Admisión 2005 todas las pruebas de la batería deberán ser normalizadas, es decir, se transformará la distribución original de puntajes a una distribución normal.

Con dicho fin se utilizará una escala de puntaje estándar con promedio de 500 y desviación estándar de 110 puntos. Asimismo, los puntajes extremos quedarán fijos, con 150 puntos como mínimo y 850 puntos como máximo, respectivamente.

1.1. Puntaje Corregido (PC)

El puntaje corregido corresponde al número de respuestas correctas, tal como se ilustra en el siguiente ejemplo.

Nº respuestas correctas = 50

Puntaje corregido = 50



1.2. Tabla de Frecuencia (f)

Una vez que se obtienen los puntajes corregidos (PC) para cada una de las personas que rindieron el test, se construye una tabla de frecuencia. En dicha tabla se representa la cantidad de personas que obtuvieron cada uno de los puntajes corregidos (ver Tabla 1).

Tabla 1: Distribución de los puntajes corregidos según su frecuencia

PC	Frecuencia (f)
0	12
1	4
2	2
3	6
....
14	1905
15	2401
16	2768
17	3270
....
41	2609
42	2525
43	2342
44	2347
45	2182
....
71	408
72	290
73	175
74	103
75	21



1.3. Frecuencia Relativa (fr)

Corresponde a la proporción de personas que obtuvieron un determinado puntaje corregido. Por ejemplo, tal como se aprecia en la Tabla 2, la frecuencia relativa (fr) o proporción de personas que obtuvieron un puntaje corregido de 41 puntos es 0,0181.

Tabla 2: Distribución de los puntajes corregidos según su frecuencia relativa

PC	Frecuencia (f)	Frecuencia Relativa (fr)
0	12	0,0001
1	4	0,0000
2	2	0,0000
3	6	0,0000
....
14	1905	0,0132
15	2401	0,0166
16	2768	0,0192
17	3270	0,0226
....
41	2609	0,0181
42	2525	0,0175
43	2342	0,0162
44	2347	0,0162
45	2182	0,0151
....
71	408	0,0028
72	290	0,0020
73	175	0,0012
74	103	0,0007
75	21	0,0001



1.4. Frecuencia Relativa Acumulada (F)

Corresponde a la proporción de personas que obtuvieron hasta un determinado puntaje corregido, es decir, corresponde a la sumatoria de las frecuencias relativas hasta dicho puntaje. Por ejemplo, para un puntaje corregido de 14 puntos la frecuencia relativa acumulada (F) es la suma de las frecuencias relativas desde 0 hasta 14 puntos, es decir; corresponde a 0,0417 (ver la última columna de la Tabla 3).

Tabla 3: Distribución de los puntajes corregidos según frecuencia relativa acumulada

PC	Frecuencia (f)	Frecuencia Relativa (fr)	Frecuencia Relativa Acumulada (F)
0	12	0,0001	0,0001
1	4	0,0000	0,0001
2	2	0,0000	0,0001
3	6	0,0000	0,0002
....
14	1905	0,0132	0,0417
15	2401	0,0166	0,0583
16	2768	0,0192	0,0774
17	3270	0,0226	0,1001
....
41	2609	0,0181	0,6904
42	2525	0,0175	0,7078
43	2342	0,0162	0,7240
44	2347	0,0162	0,7403
45	2182	0,0151	0,7554
....
71	408	0,0028	0,9959
72	290	0,0020	0,9979
73	175	0,0012	0,9991
74	103	0,0007	0,9999
75	21	0,0001	1,0000



1.5. Transformación a Puntaje Z

Una vez obtenidos los puntajes corregidos y la frecuencia relativa acumulada, se procede a calcular el **puntaje Z** que le correspondería en una curva normal a esa proporción de área de la curva original.

De este modo, para un puntaje corregido en particular, su puntaje Z asociado nos indica a cuántas unidades de desviación estándar del promedio se encuentra dicho puntaje. En otras palabras, no contamos en cantidad de puntos, sino en cantidades de desviaciones estándar. De este modo, un puntaje de $Z = -0,80$ indica que el estudiante quedó ubicado a 0,80 desviaciones bajo el promedio del grupo.

Otros ejemplos:

$Z = -1,50$ (1,5 desviaciones hacia la izquierda del promedio, es decir, el puntaje se ubica a 1,5 desvíos bajo la media del grupo).

$Z = 0,00$ (0 desviación del promedio. Es decir, el sujeto obtuvo exactamente el puntaje promedio del grupo).

El puntaje **Z** se obtiene al aplicar la función inversa de la distribución normal a la frecuencia relativa acumulada. En otras palabras, usando la tabla del modelo de probabilidades de una distribución normal, se busca en el cuerpo de ella un valor dado de frecuencia relativa acumulada, y el valor de “**Z**” que le corresponde.

Por ejemplo, para el caso de un puntaje corregido que tenga una frecuencia relativa acumulada de 0,67, el puntaje **Z** asociado es de 0,44.

¿Cómo se hace? Se busca la frecuencia relativa acumulada de 0,67 y se ve con qué valor está asociado (ver Tabla 4): $0,4 + 0,04 = 0,44$



Tabla 4: Modelo de probabilidades en una distribución normal estandarizada (para $Z \geq 0,00$)

Z	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441



1.6. Normalización de la Distribución de Puntajes

El proceso de normalización cumple con las siguientes características:

- Se mantiene la proporción de personas bajo un puntaje con respecto al total (área bajo la curva).
- Se mantiene el orden de los sujetos.
- Se cambia la forma de la distribución original, tal como lo refleja la Figura 1.

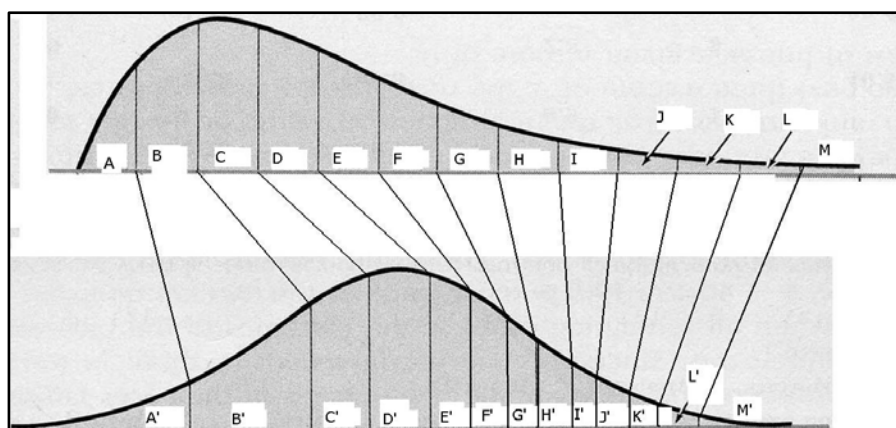


Figura 1: Normalización de una distribución asimétrica



1.7. Transformación a Puntaje Estándar

El Puntaje Estándar corresponde a la normalización de la distribución en puntaje corregido, con una media de 500 y una desviación estándar de 110, siendo el puntaje mínimo 150 puntos y el máximo 850 puntos.

Para calcularlo se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Puntaje Estándar} = 500 + 110 \cdot Z$$

1.8. Puntajes Estándar Normalizados

La Figura 2 muestra la distribución normalizada con media 500 y desviación estándar 110.

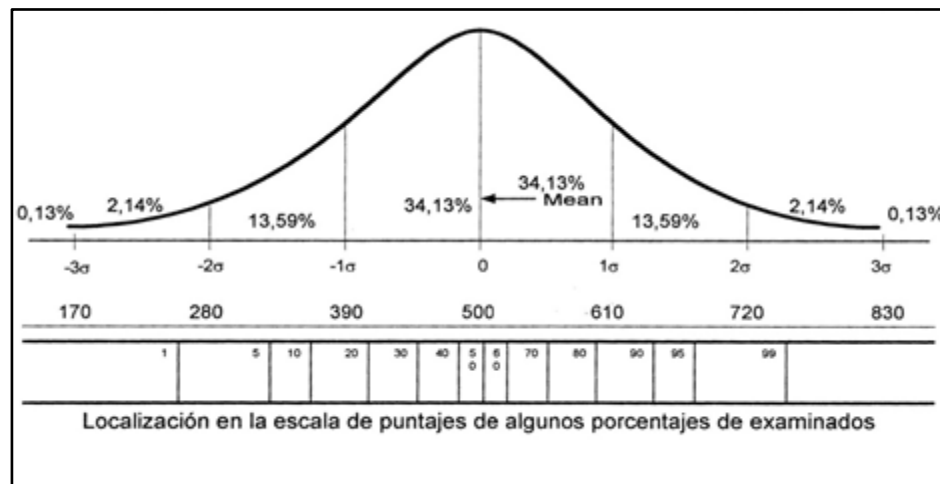


Figura 2: Puntajes Normalizados



1.9. Interpretación de Puntajes Estándar Normalizados

Una vez normalizada la distribución es posible determinar qué porcentaje de casos quedan bajo un puntaje específico, sea este puntaje estándar o **Z**. De este modo, en la Tabla 5 se observa que- por ejemplo - bajo 450 puntos se ubica el 32,47% de la población.

Tabla 5: Porcentaje de casos bajo un determinado puntaje estándar

Puntaje Estándar	Puntaje Z	Porcentaje %
< 450	-0,4545	32,47%
< 475	-0,2272	41,02%
< 500	0,0000	50,00%
> 550	0,4545	32,47%
> 600	0,9090	18,16%
> 650	1,3636	8,63%
> 700	1,8181	3,45%

Se mantienen fijos los porcentajes para cada puntaje **Z** y, por ende, para cada puntaje estándar asociado.



1.10. Esquema

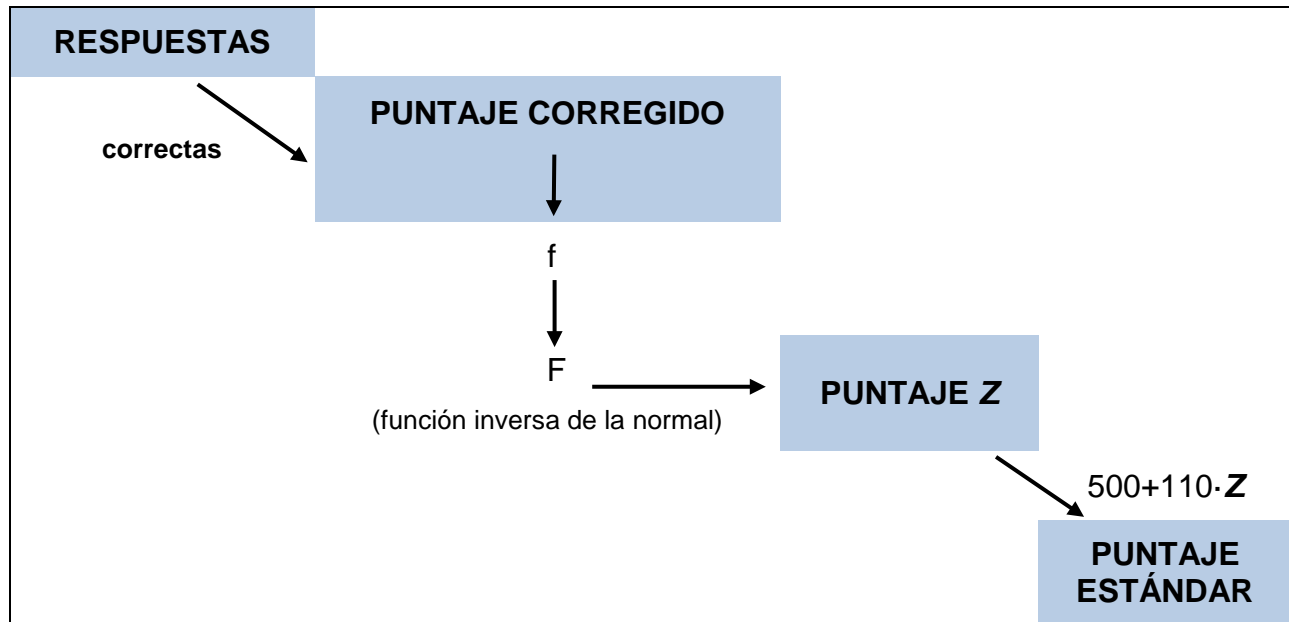


Figura 3: Esquema de cálculo de puntajes

Observaciones:

En el informe se omitieron algunos aspectos más complejos como:

- El tratamiento de los puntajes en los extremos (Interpolación).
- Continuación de la muestra.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Psychological Association, American Educational Research Association y National Council on Measurement in Education (1999). *Standards for Educational and Psychological Testing*. Washinton, DC: American Psychological Association.
- Allen, M. J., & Yen, W. M. (1979). *Introduction to measurement theory*. Monterey, CA: Brooks/Cole.
- Fernández-Ballesteros, R. (2004). *Evaluación psicológica. Conceptos, métodos y estudio de casos*. Madrid: Pirámide.
- Martínez-Arias, R. (1996). *Psicometría: Teoría de los tests psicológicos y educativos*. Madrid: Síntesis.
- Muñiz, J. (1996). *Psicometría*. Madrid: Editorial Universitaria.
- Muñiz, J. (2003). *Teoría Clásica de los Test*. Madrid: Pirámide.
- Pino, G., & Aravena, R. (2004). Análisis estadístico de los efectos de la normalización de puntajes en las pruebas de selección universitaria. *Statistica et Societatis*, 3, 1-15.