

Concordancia Parte II: el método de Bland-Altman

Gabriel Cavada Ch.^{1,2}

¹Facultad de Medicina, Universidad de los Andes.

²División de Bioestadística, Escuela de Salud Pública, Universidad de Chile.

Concordance Part II: the Bland-Altman method

Como se explicitó en el artículo “Concordancia Parte I”, la estadística Kappa evalúa la concordancia entre observadores cuando la variable observada es categórica, en este artículo se abordará el problema de concordancia entre dos variables de naturaleza continua. Por ejemplo ¿qué tan confiable resulta la medida de la glucosa en un sujeto hecha con un determinado hemo gluco test respecto a la obtenida en sangre venosa. Es decir, en términos generales se trata de saber si dos medidas continuas coinciden si son efectuadas sobre el mismo sujeto.

A primera vista, un incauto investigador propondría hacer un test para diferencia de medias pareadas y obtener un p-value no significativo para dicha prueba, con lo que concluiría que las diferencias no son significativas y de allí abusar de la conclusión escribiendo que son iguales. Esta conclusión no es válida ya que la construcción de cualquier test estadístico considera que la hipótesis nula debe ser rechazada para asignar significación a la conclusión, dicho de otro modo, si el p-value no es significativo la conclusión correcta es que no tiene evidencia suficiente para concluir en la diferencia, por lo tanto, bastaría recolectar más evidencia para rechazar H_0 .

Otra solución insuficiente es creer que un coeficiente de correlación de Pearson cercano a 1 llevaría a concluir la concordancia. Este razonamiento es errado ya que el coeficiente de correlación de Pearson sólo evalúa el grado de asociación lineal entre dos variables continuas, en nuestro caso podríamos estar en presencia de dos medidas en que la segunda de ellas es la primera multiplicada por una constante a cuyo resultado se le suma otra constante y tendremos una correlación cercana a 1 y las medidas distintas.

El método de Bland-Altman

Una solución fácil y correcta fue propuesta por Bland y Altman en el clásico artículo “Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet 1986; 1: 307-310”.

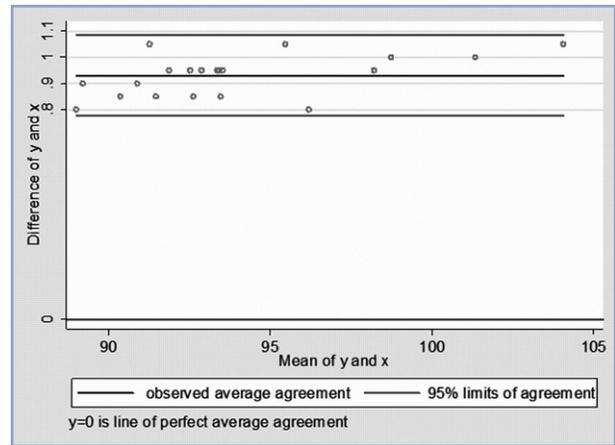
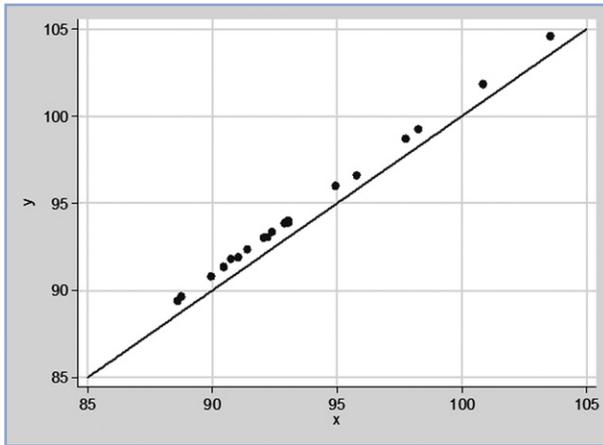
Dicho procedimiento consiste en representar gráficamente las diferencias entre dos mediciones frente a su media. Utilizaremos para ilustrar dicha metodología las mediciones de glicemia obtenidas en sangre obtenida por punción venosa y sangre capilar evaluada en un hemo gluco test. Supongamos

que el procedimiento se realiza en 20 sujetos obteniéndose los siguientes resultados:

La correlación entre estas variables es 99,99% ($p = 0,000$), el siguiente gráfico de correlaciones muestra ambas variables y se ha agregado la recta bisectora del primer cuadrante que representa la concordancia perfecta:

id	x (glic. en sangre venosa)	x (glic. en sangre capilar)
1	95,80	96,60
2	94,95	96,00
3	93,05	94,00
4	100,85	101,85
5	92,05	93,00
6	88,75	89,65
7	97,75	98,70
8	98,25	99,25
9	103,55	104,60
10	89,95	90,80
11	92,95	93,90
12	91,40	92,35
13	93,05	93,90
14	91,05	91,90
15	92,20	93,05
16	88,60	89,40
17	90,45	91,35
18	92,90	93,85
19	92,40	93,35
20	90,75	91,80

Comentarios de Bioestadística



El gráfico anterior revela que sistemáticamente la sangre capilar sobreestima la glicemia.

Si hubiera concordancia, esperaríamos que los puntos pulularan en torno a la línea de concordancia en forma aleatoria, cosa que no ocurre.

Este gráfico sugiere que las diferencias $y-x$ son sistemáticamente distintas de cero, la idea de Bland-Altman es construir estas diferencias y establecer sus límites de confianza. Al ejecutar el procedimiento se obtiene:

Difference = $y - x$			
Difference		95% Limits Of Agreement (Bland & Altman, 1986)	
Average	Std Dev.		
0,930	0,078	0,776	1,084

Dentro de los límites de confianza no está el 0, por lo tanto, los métodos no son concordantes, como muestra el gráfico siguiente, en ningún caso se observó concordancia:

Estas diferencias difieren de 0 con un $p\text{-value} = 0,0000$.

Para conocer la magnitud de la sobreestimación, se puede estimar la recta de regresión $Y = a+b*X$, resultado que se muestra a continuación:

y	Coef.	Std. Err.	t	P > t	[95% conf. interval]	
b	1,010316	,0040101	251,94	0,000	1,001891	1,018741
a	-,0349365	,3753996	-0,09	0,927	-,8236218	,7537487

Notar que el coeficiente “b” debería ser 1 para que existiera concordancia perfecta y su intervalo de confianza no contiene este valor. Lo que se estima es que en promedio el valor de Y es $1.01*X$, es decir, hay una sobre estimación de la glicemia por sangre capilar de un 10% respecto a la glicemia en sangre venosa.