

El Resultado es 0.4% (3) ... Redondeo Vs. Truncamiento *

Siguendo con las ideas artículos anteriores acerca de los errores que se presentan al representar y procesar números, en este artículo se va a discutir otro sesgo que está presente en dicha representación: redondear y truncar cifras. Cualquiera de estos sesgos se presenta en cualquier cálculo matemático que involucre números con decimales o con representaciones científicas (por ejemplo, $6.42e5$), bien sea que se utilice un computador o no. Cuando se trabajan números enteros, este sesgo no existe (por ejemplo, al sumar o restar este tipo de cifras).

Redondear: De acuerdo al diccionario de la Real Academia Española (www.rae.es), redondear significa “prescindir, en cantidades, de pequeñas diferencias en más o en menos, para tener en cuenta solamente unidades de orden superior”. Es así que redondear implica tener un criterio, si se aplican diferentes criterios, se obtienen diferentes resultados: redondear 1.9 sin decimales resulta en 2.0 en tanto que al redondear 1.2 se obtiene 1.0. Cómo se redondea 1.5? Esto depende de la regla que se utilice de tal manera que se puede obtener 2.0 ó 1.0.

Truncar: De acuerdo a dicho diccionario, significa “cortar una parte a algo”. Se puede pensar que se trata de un redondeo en el cual se cortan los decimales (si el proceso se está haciendo a números enteros) de tal manera que el resultado es un número menor. Es así que tanto 1.9 como 1.2 se convierten en 1.0 al hacer esta transformación.



Tomando números “aleatorios” en una hoja de cálculo (realmente no lo son tanto, esta discusión se podrá hacer en otro artículo), un ejemplo de aplicar este proceso es el siguiente:

Número	Redondear Cantidad de Decimales				Truncar Cantidad de Decimales			
	4	3	2	1	4	3	2	1
27.59503 ...	27.5950	27.5950	27.6000	27.6000	27.5950	27.5950	27.5900	27.5000
31.93619 ...	31.9362	31.9360	31.9400	31.9000	31.9361	31.9360	31.9300	31.9000
66.40966 ...	66.4097	66.4100	66.4100	66.4000	66.4096	66.4090	66.4000	66.4000
30.44030 ...	30.4403	30.4400	30.4400	30.4000	30.4403	30.4400	30.4400	30.4000
75.36526 ...	75.3653	75.3650	75.3700	75.4000	75.3652	75.3650	75.3600	75.3000
83.30965 ...	83.3096	83.3100	83.3100	83.3000	83.3096	83.3090	83.3000	83.3000
5.18025 ...	5.1803	5.1800	5.1800	5.2000	5.1802	5.1800	5.1800	5.1000
96.40223 ...	96.4022	96.4020	96.4000	96.4000	96.4022	96.4020	96.4000	96.4000
87.46862 ...	87.4686	87.4690	87.4700	87.5000	87.4686	87.4680	87.4600	87.4000
50.48911 ...	50.4891	50.4890	50.4900	50.5000	50.4891	50.4890	50.4800	50.4000

Al número inicial se le han dejado puntos suspensivos debido a que se trata de cifras que tienen muchos más decimales de los que se muestran (en últimas, no hay manera precisa de saberlo, según se discutió en el artículo anterior). Cada una de las cifras redondeadas o truncadas ha sido obtenida sobre el número inicial (es decir, no se ha obtenido la aproximación a tres decimales a partir del número a cuatro decimales). Cada número va “cambiando” a medida que se aplica el proceso con menos decimales (al leer de izquierda a derecha), así mismo, los resultados de redondear o truncar son diferentes en algunos casos (fondo de color) y esta diferencia no es homogénea: el patrón de color (esto es, diferencias) no es uniforme y de hecho, hay dos casos en este ejemplo en los cuales el resultado de los dos procesos es idéntico (casos entre líneas discontinuas).

En este ejemplo sencillo se han encontrado diferencias, las cuales se magnifican en cálculos más complejos, cada vez que para obtener un resultado haya necesidad de hacer cálculos intermedios, en cada etapa del proceso este sesgo está presente: en algún momento el computador que tiene una capacidad limitada para representar números tiene que redondear o truncar y al utilizar este resultado en una etapa posterior, el resultado final dependerá de si las cifras que se utilizan fueron truncadas o redondeadas, de tal manera que este sesgo se va “componiendo” en cada etapa del proceso. Sin necesidad de hacer ejemplos más “dramáticos”, es claro que se pueden obtener resultados diferentes para un mismo proceso numérico si se utilizan criterios diferentes para el redondeo.

Conclusiones:

- Al representar números en un computador, necesariamente se comete un sesgo de redondeo o de truncamiento. Redondear significa utilizar un criterio (bien sea explícito o implícito, es decir, el criterio puede estar por fuera del control de quien realiza el proceso si la herramienta que se emplea no lo hace explícito).
- Siempre que se trunca un número, se obtiene un número menor (ver ejemplo).
- En procesos numéricos que requieran varias etapas para obtener un resultado final, el hecho de redondear utilizando diferentes criterios o truncar, puede llegar a tener una influencia significativa en el resultado final del proceso.

* Rodrigo Silva es miembro de la Asociación Colombiana de Actuarios y gerente de la firma Asesorías Actuariales, RSilva@actuarios.org.co