

EXCEL: UNA POTENTE HERRAMIENTA DE AYUDA

Finanzas**Tour**

Uso de Solver

1. **Es una especie de “búsqueda de objetivo” que permite obtener soluciones más complejas.**

2. **Se debe seleccionar una “celda objetivo” , que siempre debe contener una fórmula, indicado qué valor debe calcular Solver entre los siguientes:**

1. **Máximo**
2. **Mínimo**
3. **Igual a un determinado valor (por ejemplo, cero)**

3. **Ese valor de la celda objetivo se conseguirá cambiando los valores que figuren en la celda o celdas que se marquen**

4. **Se pueden introducir restricciones.**

✓ Ejemplos de usos de solver:

- Iteraciones (recordemos la iteración necesaria para obtener el valor correcto resultante de la valoración mediante descuento de FCF al WACC).
- Cuadre de balances:
 - En este sentido, en el ejemplo práctico de valoración que figura en esta presentación, se utiliza Solver para cuadrar los balances previsionales que se elaboran. Para ello:
 - Se calcula la diferencia entre el activo y el pasivo de cada balance
 - Se suman esas diferencias en una celda (celda X a efectos de este ejemplo)
 - Se abre la pantalla de Solver
 - Se solicita que la celda X sea igual a cero, cambiando las celdas del balance donde se quiere realizar el cuadro (en el ejemplo, se cuadró en la línea de tesorería no de seguridad) y sujeto a la restricción de que todas y cada una de las diferencias entre el activo y el pasivo de cada ejercicio sean iguales a cero.

FinanzasTour *Cálculo de regresiones e interpretación de los resultados obtenidos*

- ✓ **La localización de la función regresión en Excel se consigue siguiendo la siguiente indicación en el menú:**
 - **Herramientas > Análisis de datos > Regresión**

- ✓ **No obstante, previamente, debemos hacer, en su caso, una serie de ajustes a los datos que tomaremos como base para el cálculo de la regresión (datos de la variable a explicar y de la/s variable/s explicativa/s).**
 - **Cualquier variable explicativa debe ser deflactada si está vinculada con la inflación.**
 - **Las variables explicativas deben estar en las mismas unidades que la variable problema.**
 - **Se deben eliminar variables explicativas “políticas” (por ejemplo, si queremos explicar el aumento del coste de la gasolina con ciertas variables, no podremos utilizar como variable explicativa la evolución del precio del autobús dado que esos precios están regulados por los ayuntamientos y no oscilan libremente).**
 - **Se deben usar ratios si una variable explicativa depende de otra (de esta forma, combinaremos dichas variables explicativas en una sólo). Por ejemplo si tenemos parque de vehículos y número de habitantes, calcularemos número de vehículos por cada mil habitantes.**

FinanzasTour *Cálculo de regresiones e interpretación de los resultados obtenidos*

- Por último, también se deberán depurar los siguientes problemas:
 - La multicolinealidad
 - La heterocedasticidad
 - La autocorrelación

✓ MULTICOLINEALIDAD

- Si existe un elevado grado de correlación interna entre las variables explicativas o independientes, existe un problema de multicolinealidad.
- La solución correctora más sencilla consiste en eliminar las variables explicativas que estén correlacionadas con otra variable explicativa y que a su vez tengan la menor correlación posible con la variable independiente.
- Para visualizar esto de forma sencilla, se debe seleccionar una función que se encuentra en:
 - Herramientas > Análisis de datos > Correlación
 - Seleccionando como rango de datos todos los datos que tengamos (en columnas) de todas las variables (incluida la variable problema o variable a explicar) podremos ver la correlación existente entre cada una de las variables.

FinanzasTour *Cálculo de regresiones e interpretación de los resultados obtenidos*

✓ HETEROCEDASTICIDAD

- Si queremos detectar la existencia de heterocedasticidad a posteriori (es decir, una vez calculada la regresión > podemos llamarle modelo básico de regresión), lo que se debe hacer es comparar los datos estimados por el mismo de la variable problema con los valores históricos. Su diferencia es lo que se denomina residuo.
- Para que el modelo obtenido fuera correcto y, por lo tanto, no existiera heterocedasticidad, la variabilidad de los residuos debería ser constante en todo el rango de datos de la variable (para comprobar esto lo mejor es graficar (gráfico de dispersión) la evolución de los residuos con respecto a los datos históricos de la variable problema o con respecto a los valores precedidos de dicha variable).
- Si esto no ocurre, estamos ante una situación de heterocedasticidad que se resuelve calculando la regresión con los datos de las variables convertidos a logaritmos (aplana la dispersión entre los valores reales y los estimados mediante la regresión).
- Por lo tanto, para no tener que calcular un modelo básico de regresión y tener que comprobar si existe o no heterocedasticidad, se puede transformar directamente y a priori todas las series de datos históricos en Ln.

FinanzasTour *Cálculo de regresiones e interpretación de los resultados obtenidos*

✓ AUTOCORRELACIÓN

- Es frecuente encontrar series temporales donde el valor futuro de una variable que queremos obtener depende, en parte, del valor anterior de la misma. Es decir, el valor previo de la variable es también variable explicativa (por ejemplo: si queremos explicar la evolución del índice IBEX 35 es indudable que el valor que pueda tomar dicho índice en un día futuro concreto vendrá explicado, entre otros factores, por el valor de dicho índice el día anterior a ese día futuro).
- Para verificar la existencia de este problema, se utiliza el llamado Contraste Durbin-Watson:
 - ❑ Para realizar dicho contraste, y si nos encontramos con que ya tenemos los resultados del modelo básico de regresión y hemos solicitado la obtención de residuos, obtendremos, entre otras las siguientes columnas de datos:
 - Datos “Predicted”
 - “Residuals”.
 - ❑ Debemos añadir al lado tres columnas adicionales:
 - Diferencia Residuos > se obtendrá de restar cada celda de la columna “residuals” de su celda anterior.
 - La siguiente columna (Residuos al cuadrado) se obtendrá elevando al cuadrado cada uno de los datos de la columna original “Residuals”.
 - La última columna (Diferencia de residuos al cuadrado) se obtendrá tomando la diferencia de residuos y elevando dichos valores al cuadrado.

FinanzasTour **Cálculo de regresiones e interpretación de los resultados obtenidos**

- ❑ Finalmente, lo que haremos será sumar por separado cada una de las dos últimas columnas (la de residuos al cuadrado y la de diferencia de residuos al cuadrado) y se procederá a calcular el cociente entre la suma de las diferencias al cuadrado y la suma de los residuos al cuadrado.
- ❑ Con el resultado obtenido debemos irnos a una tabla creada por Durbin – Watson y se compara dicho resultado con los valores d_L y d_U que figuran en la tabla en función de K (número de variables explicativas) y N (número de datos). Se considerarán los siguientes criterios:
 - Existe autocorrelación si $0 < d < d_L$ o si $(4 - d_L) < d < 4$
 - NO existe autocorrelación si $d_U < d < (4 - d_U)$
 - No se pueden extraer conclusiones si $d_L < d < d_U$ o si $(4 - d_U) < d < (4 - d_L)$
- Qué hacemos para corregir el problema de la autocorrelación de existir?
 - ❑ Si existe, la solución más sencilla sería incluir dentro del modelo, como una variable explicativa más, la propia variable problema Y desfasada en un período. Es decir:
 - Si queremos usar el modelo para estimar el valor Y_t (valor de Y en un período t futuro) lo hacemos depender de su último valor histórico (Y_{t-1}):
 - » $Y_t = Y_{t-1} + \text{resto de variables explicativas}$
 - Esto se suele expresar como “primeras diferencias” $> Y_t - Y_{t-1} = \dots$
 - A efectos prácticos, las series temporales de todas las variables se transforman en primeras diferencias y se obtiene un nuevo modelo:
 - » $Y_t - Y_{t-1} = a + b_1 * (X_{1t} - X_{1t-1}) + b_2 * (X_{2t} - X_{2t-1}) + \dots$

FinanzasTour *Cálculo de regresiones e interpretación de los resultados obtenidos*

- ✓ Si se dan problemas de heterocedasticidad al mismo tiempo que de autocorrelación, deberemos trabajar con las series de datos en logaritmos y además primeras diferencias. Recordemos para ello que:
 - $\text{LN } Y_t - \text{LN } Y_{t-1} = \text{LN } (Y_t/Y_{t-1})$ y que:
 - La inversa de la función LN es la función EXP (exponencial)

FinanzasTour

FinanzasTour *Cálculo de regresiones e interpretación de los resultados obtenidos*

- ✓ **Una vez que tenemos las series de datos de la variable problema y de las variables históricas lo más depuradas posibles (considerando todos los pasos anteriores), usamos excel para el cálculo de la regresión definitiva:**
 - Para ello, hacemos, como se comentó antes “Herramientas > Análisis de datos > Regresión”
 - ❑ Si no figurase “Análisis de datos” dentro del menú “Herramientas”, se debe activar vía “Herramientas > Complementos > se marca la opción de “Herramientas para análisis”
 - ❑ Eso hará que sea visible “Análisis de datos” dentro del menú “Herramientas”.
 - Aparecerá una pantalla que pedirá los rangos de datos Y (variable problema) y rangos de datos X (datos de variables explicativas).
 - Si marcamos los rangos de datos incluyendo los rótulos (títulos de cada fila) debemos marcar con un tick en “Rótulos”.
 - En esa misma pantalla da distintas opciones de salida de los datos (es decir, dónde va a colocar los datos de la regresión resultante). Lo más sencillo es escoger “En una hoja nueva”.
 - Finalmente, para obtener los residuos que comentamos cuando se detalló el problema de la heterocedasticidad, marcaremos en la opción “Residuos”.

FinanzasTour **Cálculo de regresiones e interpretación de los resultados obtenidos**

- ✓ Imaginemos que hemos calculado la regresión siguiendo los pasos comentados en la slide anterior y además, para complicar el ejemplo, las series de datos utilizadas para ello estaban en logaritmos y primeras diferencias.
- ✓ Vamos a interpretar los resultados obtenidos:

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0,715315
R Square	0,511675
Adjusted R Square	0,507069
Standard Error	0,019785
Observations	108

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regresión	1	0,043478	0,043478	111,0687	3,4E-18
Residual	106	0,041494	0,000391		
Total	107	0,084971			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%
Intercept	0,001636	0,001904	0,858959	0,392302	-0,00214
TIPO LARGO	-0,87218	0,082758	-10,5389	3,4E-18	-1,03625

Esa es la "a" de la ecuación

Valor de la F

Si la F toma un valor > 4 , eso quiere decir que las variables explicativas son distintas entre sí (un buen modelo de regresión debe rechazar que las $b_{(1)}$ sean iguales. Es decir, la diferencia entre las b debe ser siempre distinta de cero).

t estadístico

El t estadístico no debe estar entre -2 y +2 por lo que si lo está, eliminaremos la variable explicativa que tenga ese valor y haremos una nueva regresión sin esa variable explicativa. Para entender esto, hay que considerar que para calcular la ecuación de regresión normalmente nos habremos basado en muestras y no en poblaciones totales (por lo tanto, las b resultantes están calculadas usando muestras) y por lo tanto, debemos usar métodos estadísticos para aceptar que esa ecuación de regresión es aceptable a nivel de población.

Coefficiente de correlación (R Square)

Hay que atender a que el coeficiente de correlación sea lo suficientemente alto (al menos por encima de 0,75).

(1) Llamamos "b" al valor que multiplica a cada una de las variables explicativas en la ecuación de regresión: $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots$

FinanzasTour *Cálculo de regresiones e interpretación de los resultados obtenidos*

- ✓ Por último, considerando que hemos calculado la regresión calculando Ln y primeras diferencias, debemos interpretar correctamente los resultados de dicha regresión:
 - Si, por ejemplo, la regresión anterior pretende calcular el valor que tomará el IBEX en el siguiente periodo al último para el que tenemos datos reales utilizando como variable explicativa el tipo de interés a largo plazo y nos dicen que el tipo a largo plazo en ese período futuro será el 10,76% haríamos:
 - ❑ $0,01636 + (-0,87218 * (\text{LN } 10,76 - \text{LN } 10,76134))$ siendo 10,76134 el tipo a largo plazo para el último período conocido que teníamos entre los datos iniciales que sirvieron para calcular la regresión).
 - ❑ Eso es igual a $0,001636 + (-0,87218 * \text{LN } (10,76 / 10,76134)) = 0,0017444$
 - ❑ Si queremos calcular un intervalo de confianza ⁽¹⁾ para la población total (recordemos que la estimación que obtengamos es un dato sacado de una muestra):
 - $0,0017444 - 2 * 0,019785$
 - $0,0017444 + 2 * 0,019785$

(1) Ver slides posteriores de introducción al concepto y al cálculo de intervalos de confianza

FinanzasTour *Cálculo de regresiones e interpretación de los resultados obtenidos*

✓ Otras consideraciones:

- Muchas veces el producto final no es muy diferente haciendo un modelo depurado (eliminando los problemas de multicolinealidad, autocorrelación y heterocedasticidad) frente a uno sin depurar. No obstante, el nivel de confianza que puedes depositar en los resultados de uno y otro modelo es completamente distinto:
 - ❑ Así, en un modelo sin depurar podemos estar obteniendo un R cuadrado de 94,7% mientras que haciendo el modelo depurado te puedes dar cuenta que ese R cuadrado no es real y que realmente al calcular dicha regresión depurada obtienes un R cuadrado muy inferior (pero mucho más realista).

FinanzasTour *Cálculo de regresiones e interpretación de los resultados obtenidos*

✓ Intervalos de confianza:

- Las variables que debemos analizar, a nivel de población total, pueden seguir o no una distribución normal de probabilidades pero lo que sí se cumple siempre es que las medias de n muestras tomadas de dicha población siguen una distribución normal.
- Si se dispone de una muestra representativa de una población total, se pueden obtener valores de dicha muestra tales como el promedio (media) y la desviación típica o la desviación estándar (medidas de dispersión).
- En este sentido, si se dispone de la media de la muestra, en ningún caso se puede inferir que dicha media es representativa de la población total. Para poder sacar conclusiones sobre la población total se deben calcular:
 - Intervalos de confianza o
 - Realizar pruebas de hipótesis (consiste en establecer una hipótesis sobre la población total (en general, que la media poblacional sea igual a un valor que definamos como hipótesis) y probar si se cumple tal hipótesis utilizando los datos representativos de la muestra de la que disponemos).
- A su vez, de cualquier valor intermedio dentro de un intervalo de confianza puedo calcular su probabilidad.
- En su caso, sí se podría inferir que la medida de dispersión de la muestra es semejante o muy parecida a la de la población. Esto se entiende si consideramos como variable a analizar la altura de la población: la medida de altura de cada muestra diferirá en función del período temporal (con el transcurso de los años, las generaciones cada vez son más altas). Sin embargo, la dispersión será semejante en distintos períodos temporales (los altos son cada vez más altos y los bajos también son cada vez más altos).

FinanzasTour *Cálculo de regresiones e interpretación de los resultados obtenidos*

✓ Intervalos de confianza:

- Para valores (no probabilidades), el intervalo de confianza para un nivel de confianza del 95,5% se calcula como:
 - ❑ Promedio \pm 2 x Error estándar
 - ❑ Siendo el Error Estándar = $S / \text{Raíz de } N$
 - ❑ Siendo S = Desviación estándar y N = número de elementos total de la muestra.
- Si quisiéramos un nivel de confianza del 99,7% utilizaríamos 3 y no 2 como multiplicador del error estándar.

FinanzasTour

- ✓ **Entre otras funciones, el uso de aleatorios y la asignación de probabilidades a dichos aleatorios permite la obtención de múltiples resultados distintos para un determinado trabajo de valoración.**
- ✓ Como se explicará en este mismo apartado, una vez obtenidos dichos resultados, Excel incluye utilidades que permitirán agruparlos, procesarlos y graficarlos de forma que se pueda facilitar su comprensión y para que, en definitiva, se pueda llegar a facilitar la toma de las decisiones que procedan a partir de la valoración realizada.
- ✓ Con el citado objetivo en mente, se debe considerar lo siguiente:
 - Se deben elaborar los balances, cuentas de resultados y flujos de caja previsionales asociados a la empresa o proyecto objeto de la valoración asociando las principales hipótesis a los valores que puedan tomar y a las probabilidades que tienen asociados dichos valores (objetiva o subjetivamente) mediante el uso de los aleatorios.

- Así, por ejemplo, si una de las principales hipótesis que influyen en la construcción de los estados financieros previsionales es el crecimiento a futuro de las ventas y si una vez realizado un ejercicio de estimación de los valores que puede tomar dicho incremento, llegamos a la conclusión de que existe un 40% de probabilidad de que se produzca un incremento del 10% y un 60% de probabilidad de que el incremento sea del 8%, se hará:

- Si, por ejemplo, existe una celda donde se introduce el incremento previsto de las ventas de la que luego se alimenta la celda de la cuenta de resultados donde figuran las ventas proyectadas, se introducirá la siguiente fórmula en la primera:

= Vlookup (Celda; Rango de datos; 2)

siendo:

Celda: la celda de excel donde se introduce la fórmula de aleatorio (rand o aleatorio seguido de un paréntesis que se abre y de uno que se cierra: "aleatorio()")

Al introducir esa celda en el primer lugar tras el paréntesis de la fórmula "Buscarv" (o de su traducción en inglés "vlookup"), se está pidiendo que excel coja el dato que figura en esa celda donde se ha introducido la fórmula "aleatorio()" (que cambia con cada click de ratón y que toma valores entre 0 y 1, es decir, asimilables a probabilidades) y que se busque dicho valor en el "Rango de datos".

Rango de datos: Será el intervalo de celdas que abarcan los valores posibles que puede tomar esa variable (el crecimiento de las ventas) y las probabilidades asociadas.

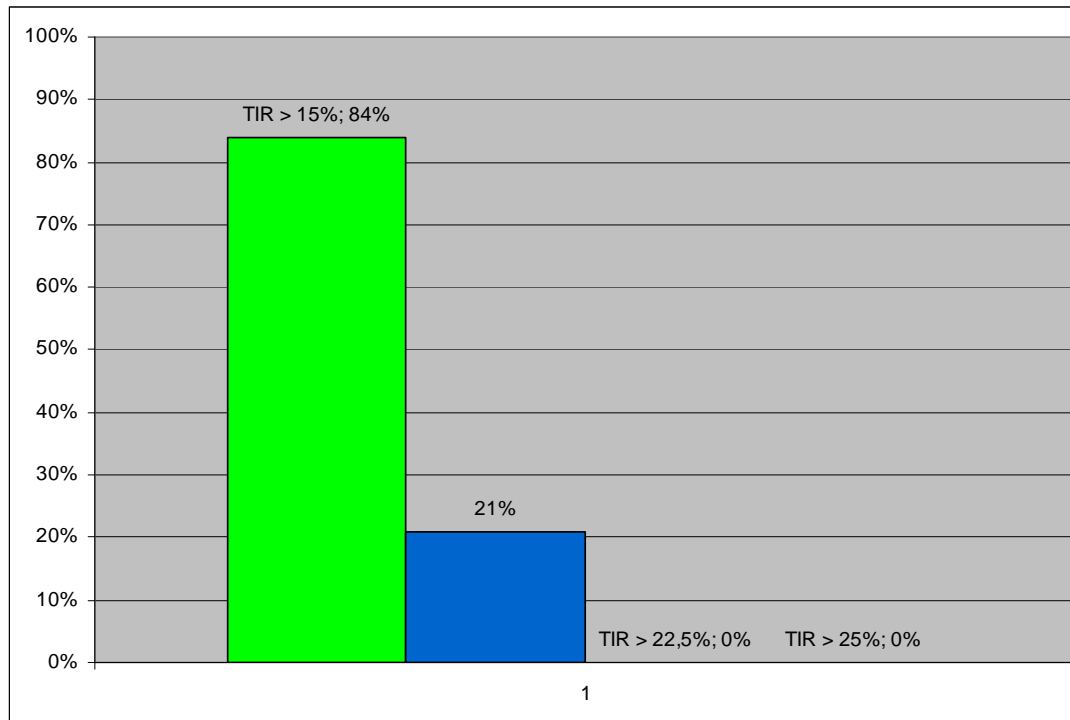
- Siguiendo el ejemplo anterior, el rango de datos sería:

40%	10% (de incremento)
100%	8% (de incremento)

- Al seleccionar el rango de celdas que va desde la celda ocupada por el 40% de probabilidad hasta el 8% de incremento, y considerando que el valor que se obtenga tras un determinado click de ratón en la celda donde figura el aleatorio sea 0,65, la fórmula de buscarv buscará 0,65 en dicho rango, seleccionando automáticamente el incremento que corresponda a esa probabilidad.
- En este ejemplo, dado que la probabilidad de 0,65 (65%) es mayor que 40% y dado que en la fórmula buscarv se ha introducido un “2” (que indica que excel extraiga el dato correspondiente a la segunda columna del rango de datos seleccionado), el valor que se extraerá automáticamente será un incremento del 8% que pasa inmediatamente a la celda destinada al incremento de las ventas y que dará lugar a las ventas futuras que figuran en la cuenta de resultados, de acuerdo con las fórmulas que se hayan introducido.

- Se debe recordar que con cada click de ratón, el valor resultante podrá cambiar (así, si por ejemplo, el aleatorio pasa a ser 0,3, el valor seleccionado por la fórmula buscarv será 10%).
 - Una vez entendido el mecanismo de asignación de aleatorios y probabilidades a los valores de una única hipótesis, se puede proceder a asignar dichos aleatorios y probabilidades al resto de hipótesis que consideremos relevantes de forma que, una vez llegados al resultado de la valoración, con cada click de ratón, obtengamos una valoración distinta, dependiendo de la totalidad de hipótesis y probabilidades utilizadas y de la compensación entre los efectos de las variaciones de las mismas.
- ✓ **Pero, ¿cómo se puede agrupar, procesar y graficar los distintos resultados que obtenemos en la valoración cada vez que hacemos un click de ratón?**
- Se deberá seguir el proceso que aparece descrito gráficamente en la siguiente diapositiva y las explicaciones complementarias que figuran a continuación.

TIR ACCIONISTAS		TIR	FRECUENCIA	PROBABILIDAD	PROBABILIDAD ACUMULADA
1	20,70%	2	0,0%	0	0%
	15,82%		5,0%	0	0%
	16,43%		10,0%	0	0%
	19,55%		15,0%	16	16%
	12,55%		20,0%	63	63%
	19,40%		22,5%	21	100%
	21,45%		25,0%	0	100%
	19,75%				
19,23%					



TIR > 15%	84%
TIR > 20%	21%
TIR > 22,5%	0%
TIR > 25%	0%

- 1 Se generan automática y simultáneamente los resultados correspondientes al número de escenarios deseado
- 2 Dichos resultados se ordenan en intervalos a los que automáticamente se les asigna una probabilidad considerando la frecuencia con la que aparecen los resultados incluidos dentro de cada intervalo
- 3 Se aíslan los intervalos de valores deseados junto con su probabilidad de ocurrencia asociada
- 4 Para visualizar con mayor facilidad los resultados obtenidos, se grafican las probabilidades asociadas a los intervalos deseados

- ✓ ¿Cómo se puede generar en excel resultados simultáneos correspondientes a la misma valoración (paso 1 del gráfico anterior)?
- Se debe introducir en una celda la fórmula o función que se desee usar (por ejemplo, en nuestro ejemplo, se introduciría un = a el número de celda donde figure el resultado de la valoración)
 - A continuación, se debe seleccionar la celda a la izquierda de la celda anterior (que debe estar vacía) y la propia celda donde está la función arrastrando hacia abajo para obtener tantos resultados de escenarios simultáneos como se desee.
 - Cuando ya tengamos seleccionadas tantas celdas como deseemos, se debe acudir a Datos > Tabla y se abrirá una pequeña pantalla que pedirá dato por fila o por columna. En la casilla de columna introduciremos una celda de excel que esté vacía y daremos a enter (intro).
 - Automáticamente, excel rellenará las celdas de la columna donde se encontraba la función deseada con los resultados de la valoración generados simultáneamente.

- ✓ ¿Qué fórmula se utiliza para generar frecuencias (paso 2 del gráfico anterior)?
 - El cálculo de frecuencias en excel se realiza mediante una función matricial.
 - Previamente, deberé haber creado intervalos ordenados de valores en los que se encuentren los resultados simultáneos generados en el paso 1.
 - A continuación, introduciré la función “frecuencia” en la primera celda de la columna de al lado de los intervalos:
 - =Frecuencia(Rango de datos 1; Rango de datos 2)
siendo:
Rango de datos 1: el rango de celdas que va desde el primer resultado de la valoración generado simultáneamente hasta el último resultado
Rango de datos 2: el rango de celdas que va desde el primer valor de la columna donde se encuentran los intervalos hasta el último valor
 - Una vez introducida esa fórmula, no se debe apretar intro sino que la fórmula sólo responde con control + mayúsculas + intro (se aprieta la tercera una vez que están pulsadas las dos primeras) dada su naturaleza matricial.