

Documento de Trabajo



Toma Decisiones Empresariales mediante Valoración y Opciones Reales



Autor. Rodrigo Perez Peña

1. Resumen	1
2. Introducción	2
3. Material y Métodos	3
4. Metodología	4
4.1. Modelo Estático Sin Financiación.....	5
4.2. Análisis.....	7
4.3. Modelo Estático con Financiación	8
4.4. Análisis.....	9
5. Modelos Dinámico	10
5.1. Simulación	12
5.1.1. Simulación de los escenarios.....	12
5.1.2. Simulación agregando tasa descuento	15
5.2. Opciones Reales.....	17
5.2.1. ¿Por qué es importante las Opciones Reales.....	17
5.2.2. Construcción del modelo de opciones reales	18
5.2.3. Resultados del modelo de opciones reales	2
5.3. Análisis de los resultados del Modelo dinámico	2
5.4. Conclusión	3

1. Resumen

La presente investigación tiene como objetivo analizar la importancia del apalancamiento financiero en la valoración de un proyecto de negocio; actos que genera la volatilidad de los retornos en un proyecto de inversión, a través de la metodología de los flujos de caja descontado (FCD), que se encuentran expuestos al riesgo financiero. Para ello se tomó un caso hipotético y sobre este se elaboró el modelo de valoración financiera del proyecto, donde se evalúa los criterios del valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR); en un escenario estático y dinámico. El modelo planteado permite realizar la evaluación mediante el factor descuento compuesto y continuo en el flujo de beneficios obtenidos a lo largo del horizonte de tiempo.

Además, se considera, el valor en riesgo de los retornos mediante la modalidad de la media – varianza y el delta normal, con el fin de garantizar una mayor confiabilidad a los inversionistas en la toma de decisiones al invertir su capital en el proyecto. El modelo ofrece fuera de la evaluación tradicional de la valoración de un proyecto de empresas, otras alternativas que logran identificar el posible riesgo que se pueda obtener y la pérdida o beneficio en las inversiones ya sea con financiación o sin esta.

2. Introducción

La investigación está relacionada con las implicaciones que conlleva una valoración de empresas ante las exigencias de los mercados globalizados.

Para ello se tomará como modelo hipotético, la información financiera del modelo de empresa de Distribuidora de huevos la Proteína S.A. que, competirá en el mercado, con una fuerte competencia que la hace vulnerable en cualquier momento; ante la turbulencia que estos presentan, tanto en lo económico, como en lo financiero. Los inversionistas desean conocer el posible valor de la empresa al final del horizonte de tiempo estimado de duración; con el fin de decidir de acuerdo a sus resultados la posibilidad de vender o continuar con la operatividad.

Cuando se hace la estimación del valor de una empresa no solamente se hace por razones de compra y venta también existen otras consideraciones, fusiones, concesiones de créditos, colocación pública de participación de capital, colocación de valores, entre otras situaciones que obligan a pensar en la valoración de los activos de la empresa.

El propósito de las inversiones ya sea, en empresas o en proyectos de inversión es la de lograr obtener, valor agregado en un futuro. Esto hace que se tenga que conocer las diferentes modalidades de cómo obtener ese valor, de tal manera que maximice la riqueza de los inversionistas.

La explicación teórica práctica de estas modalidades se tratarán en la presente investigación a través del modelo sintético de empresa. Para ello se tomó la información financiera de la empresa “Distribuidora de huevos la Proteína S.A.” elaborada con las predicciones realizadas, que aseguran la viabilidad operatividad de la empresa. Se indicará, el modelo de valoración apropiado para encontrar el valor agregado, en igual forma se analizará la valoración mediante el modelo de opciones reales ante la incertidumbre que presentan este tipo de negocios.

3. Material y Métodos

La evolución de los mercados tanto internos como externos de los países desarrollados y en vía desarrollo hace que la incertidumbre de estos, sea incierta y se tenga altos riesgos en el montaje de nuevas industrias como es el caso de la distribuidora de huevos.

No existe un método único de valoración de empresa, sino que los métodos tienen que estar relacionados con tres aspectos de la valoración:

- El por qué y el para qué, es conveniente utilizar un(os) método(s) de valoración.
- No es lo mismo hacer valoración para la empresa que está consolidada en el mercado, que hacerla en empresa que está empezando, son dos mundos totalmente diferentes.
- No es lo mismo hacer, valoración de empresa a una empresa que está en crecimiento empresarial, a hacer valoración a una empresa en un entorno en el que, el crecimiento no se sabe si exista o no.

Al realizar una valoración de una empresa hay que tener en cuenta dos modalidades; un modelo estático y la otra un modelo dinámico o sintético.

El modelo estático, es la situación donde se analiza la empresa si es nueva, o que ha sido de esta, durante el tiempo de operatividad, más no considerando, cual será el futuro de esta.

En el modelo dinámico o sintético, se tiene que no es el valor de la empresa, por lo que es, o haya sido, sino lo que la empresa será en el futuro.

Esto nos indica que en el primero, se podría indicar que *la empresa vale por lo que tiene*; en el segundo, que la empresa vale por lo que crea o pueda realizar en un futuro.

Existe mucha teoría tanto en libros como en artículos sobre la estimación del valor de las empresas la realidad es que estas son formas de estimar ese valor de una manera subjetiva.

Con la valoración de empresas se pretende establecer un piso y un techo para que las partes que tengan que negociar puedan tomar decisiones de invertir o rechazar un negocio; también como se puede llegar estimar un precio razonable donde la

pérdida o ganancia sea equitativa y se pueda saber, cuál puede ser el mínimo o máximo precio del negocio.

Al hacer una negociación, se tiene el valor que presenta el vendedor el cual siempre es superior al valor que presenta el comprador; sobre esta base se realizan las transacciones de oferta y demanda de capital entre los negociantes los cuales deliberaran hasta llegar a un acuerdo final por el bien a negociar.

La modalidad sobre la cual se practicará, la valoración, es mediante el método de flujo de caja libre (FCL). Actualmente existe una gran cantidad de información teórica de libros, artículos y documentos de trabajos de varios autores donde cada uno plantea argumentaciones diferentes o afines de las formas de abordar una valoración de empresa. Razón por la cual no entrare a demostrar las herramientas existentes, si no por el contrario como podemos utilizarlas para buscar el valor experimentado que queda generar este tipo de negocio, en un entorno incierto como el de un país emergente.

Se selecciona el método de FCL porque considero que es una forma esquemática de representar matemáticamente los diferentes componentes involucrados en la operatividad de una empresa o negocio a través del tiempo. Que al final para evaluar el comportamiento de las cifras generadas durante esos periodos son la fuente indicara para tomar una decisión de continuar o abandonar el negocio; el decidir esta soportado por el resultado del indicador de criterio de valuación, el valor presente neto (VPN), utilizado para obtener el valor operacional y patrimonial del negocio; como también el criterio del indicador (EVA) que mide la eficiencia de la empresa durante el horizonte de tiempo analizado.

4. Metodología

Inicialmente se analizó la información recolectada con la cual, se elabora las predicciones del modelo de empresa Distribuidora de huevos; una vez obtenida esta, se estructura los diferentes esquemas financieros para valorar el modelo, como por ejemplo, si vamos a viabilizar el negocio se hace el modelo de flujo de caja descontada (FCD), si vamos analizar el comportamiento de la operatividad se realiza la estructura financiera (estados de resultados, flujo de efectivo y balance

general), si vamos a valorar el negocio tanto en el presente como futuro se elabora flujo de caja Libre (FCL).

Conformados los diferentes esquemas financieros se identifican las variables que más impactan en la operación de la empresa, mediante la herramienta tornado del software Risk Simulator, se identificaron que las variables que más impactan la operatividad de la empresa como son; Costo variables, número de pollas a comprar, producción promedio polla vida útil, Rendimiento índice de bolsa, tasa impositiva, la cantidad de huevos vendidos a cadena, precio venta de los huevos vendidos a las cadenas, beta sin apalancamiento, incremento anual de las pollas, precio venta huevos mayorista, en total se toman las diez primeras variables que presenta el resultado del tornado para la presente investigación, como pueden apreciarse en la tabla siguiente.

Tabla No 1 Resultado de Tornado

Resultado de la identificación de las variables relevantes mediante Tornado						
Variables	Valor Base: 3988478582,74853			Cambio de Ingreso		
	Resultado Inferior	Resultado Superior	Rango de Efectividad	Ingreso Inferior	Ingreso Superior	Valor Caso Base
Costos Variables	5.166.819.349	2.810.137.816	2.356.681.533	58,5%	71,5%	65,0%
Número Pollas a Comprar	3.469.591.515	4.507.365.650	1.037.774.135	49572	60588	55080
Produccion promedio polla vida util	3.490.232.036	4.486.725.130	996.493.094	351	429	390
Rendimiento Indice Bolsa	4.311.613.874	3.688.322.478	623.291.396	18,97%	23,19%	21,08%
Tasa Impositiva	4.267.679.714	3.709.277.452	558.402.262	31%	37%	34%
Cantidad Huevos Vendida a Cadena	3.727.118.719	4.249.838.446	522.719.727	54%	66%	60%
Precio Venta Huevo Cadena	3.727.118.719	4.249.838.446	522.719.727	\$ 180	\$ 220	\$ 200
El beta sin apalancamiento	4.186.296.136	3.799.517.495	386.778.641	0,567	0,693	0,63
Incremento Anual de Pollas	3.803.900.735	4.179.864.148	375.963.413	9%	11%	10%
Precio Venta Huevo Mayorista	3.803.689.723	4.173.267.442	369.577.719	\$ 198	\$ 242	\$ 220

Fuente. Aplicación Software Risk Simulator

Con estas variables se establecen los escenarios de disminución y aumento de un 10% en cada una de ellas.

Una vez establecida estas condiciones se analizan los estados estáticos, dinámicos del proyecto de negocio.

4.1. Modelo Estático Sin Financiación

El modelo estático lo llamo así, porque se basa en la evaluación tanto del flujo caja descontado como del flujo de caja libre en la forma tradicional, valorándolos según

criterios del VPN y EVA; donde se establece las condiciones iniciales de los escenarios con las variables seleccionadas de la información recolectada, de los dos flujos como, si se fueran a evaluar ambas situaciones para la toma de decisiones.

Estimándose el nivel más probable de los ingresos generados y egresos a través de la implementación del proyecto con una vida económica de 7 años y analizando la situación sin y con financiación la inversión en el negocio. El costo de la inversión es de \$2.269.627.275 en la primera parte, se presenta sin financiación el 100% la asume el inversionista; en la segunda parte con financiación; la inversión el 60% se hace un crédito y el 40% con recursos propios, a una tasa de interés del 16.80% E.A. pagadero en 7 años y una tasa descuento ajustada (Wacc) del 16.41%. Inicialmente se considerar la situación sin financiación el flujo de caja libre obtenido es:

En millones de pesos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Flujo de Caja Libre Operacional (FCLO)	\$ 0,00	\$ 1.128.310.472,13	\$ 1.001.126.350,98	\$ 1.157.507.221,10	\$ 1.338.499.876,09	\$ 1.547.937.780,09	\$ 1.790.249.516,10	\$ 2.070.551.075,90

Al realizar la valoración de la empresa se formula el escenario de disminución, normal, aumento, del valor de la empresa como también del indicador valor agregado de mercado (MVA) como se indica en la Tabla No 2 .

Tabla No 2. Escenario Sin financiación.

Escenario de la Empresa		
Método del FCL Y EVA		
	Valor Empresa	MVA
Disminución	\$ 12.119.767.863	\$ 9.629.533.376
Nominal	\$ 11.634.055.936	\$ 8.834.187.977
Aumento	\$ 10.373.137.033	\$ 7.277.640.598

Fuente. Elaboración propia.

El resultado del valor de la empresa es de \$11.634.055.936 con una tasa descuento del 16.24%, indica cuál sería el valor total de la empresa en un futuro; el indicador valor agregado de mercado (MVA), es \$8.834.187.977 indica el valor presente de los EVA en un futuro. Cuánto vale los activos de la empresa operacional y no operacional en condiciones normales al final de los 7 años. La rentabilidad de la inversión durante este tiempo es de 413% muy atractiva para los inversionistas.

Al realizar escenario disminución del 10% en el valor de las variables seleccionadas y que generan un cambio significativo al operar la empresa dando un valor de la empresa de \$12.119.767.863 con una tasa descuento del 14.91%, sufriendo una variación en su valor de \$485.711.927 que representa un 4.17% en el incremento del valor del objetivo básico financiero.

En el escenario aumento del 10% en el valor de las variables se obtiene un valor del negocio de \$10.373.137.033 con una tasa de descuento del 17.56%, lo que representa una disminución de \$1.260.918.902 con respecto a la situación normal y decremento en el valor de la empresa de 10.84%.

4.2. Análisis

En la valoración estática se tiene unos resultados de la forma tradicional donde los efectos sobre las cifras están causados según indicador elegido para su predicción de una manera estable en el tiempo para el cual fue utilizado. Estas variables son constantes durante el horizonte de tiempo y no se considera la fluctuación que puedan sufrir ante cambios del entorno.

La tasa descuento llamada por algunos autores como Wacc por tener implícito dos muy importante como son el costo de capital y costo de la deuda. En este caso el costo de la deuda es cero porque todos los requerimientos de la inversión la asumen el inversionista. Esta tasa es variable en cada escenario por la variación del 10% en el índice de la bolsa de valores, de la siguiente manera; 14.91%, 16.24% 17.56% que incide significativamente en el comportamiento de los criterios a valorar.

El valor resultante de la empresa por el modelo de FCL fluctúa en un rango de [\$12.119.767.863 ; 10.373.137.033]; el indicador del EVA, que se define “*como la diferencia entre la utilidad operativa que una empresa obtiene y la mínima que debería obtener*” (Garcia, 2003, pág. 131), llamada también ganancia económica o valor económico agregado; el mismo autor define el valor económico agregado como “*la diferencia entre la utilidad operativa después de impuestos y el costo financiero que implican la utilización de activos por parte de la empresa. También puede entenderse como el remanente que generan los activos netos de operación cuando producen una rentabilidad superior al costo de capital*”. El valor agregado de mercado, obtenido en los escenarios del EVA se mueve entre el rango, [\$12.119.767.863; 10.373.137.033]; el otro

indicador MVA, se define “como el valor presente del EVA futuro de la empresa, o lo que es lo mismo la diferencia entre el valor de la empresa como negocio en marcha y el valor de la inversión realizada para formar sus activos de operación que también se denomina Capital empleado” (García 2003). Los pequeños empresarios llaman la **prima del negocio**, o Good Will. En el caso de la presente valoración tiene que el indicador se mueve en un rango de { \$9.629.533.370;\$7.277.640.598], este es el valor agregado que obtiene el inversionista si se realiza la inversión y se pone en marcha la empresa durante ese periodo de tiempo analizado y que produciría como consecuencia del comportamiento favorable de los llamados inductores de valor.

4.3. Modelo Estático con Financiación

Inicialmente se elaboro el modelo estático sin financiación es decir el inversionista coloca el 100% del capital para el proyecto de empresa; en este modelo se realiza la valoración considerando la financiación del total de costo de la inversión en un 60% con recursos del crédito y un 40% con recursos propios. El prestamos es pagadero en 7 cuotas anuales a una tasa de interés del 16.80% E.A. las demás condiciones del negocio son iguales.

La tabla de amortización se elaboro mediante la utilización de la función objetivo del Excel.

Una vez realizado los ajustes a la información financiera de la empresa se obtiene el siguiente FCL.

En millones de pesos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Flujo de Caja Libre Operacional (FCL)	0	\$ 1.128.310.472	\$ 1.006.399.122	\$ 1.164.216.036	\$ 1.346.902.496	\$ 1.558.335.767	\$ 1.802.995.602	\$ 2.086.057.780

Al realizar la valoración de la empresa se tiene que el valor de la empresa ver tabla No 3

Tabla No 3 Valoración Empresa Modelo Flujo de Caja Libre

Valor de la Empresa Año 1			
Método del Flujo de Caja Descontado			
Valor Presente FCL	\$ 4.269.130.971	FCL año 7	\$ 2.086.057.780
Valor Presente VC	\$ 7.274.182.013	Costo Capital	16,41%
Valor Operación	\$ 11.543.312.983	Crecimiento g	3%
		VC	\$ 15.552.306.292

Fuente. Elaboración Propia

El resultado del valor \$11.453.312.983 como se detalla en la anterior tabla No 3; complementando la valoración se tiene que el valor agregado Económico EVA mediante metodología tradicional de la empresa es.

Tabla No 4 Valoración Empresa Modelo valor agregado económico EVA

Método del EVA o Ganancia Económica			
Valor Presente del EVA	\$ 2.761.406.197	VC FCL año 7	\$ 15.552.306.292
Valor Presente VC	\$ 6.225.343.015	Activos año 6	-\$ 2.242.432.938
Activos Netos año 1	\$ 2.556.563.771	VC EVA	\$ 13.309.873.354
Valor Operación	\$ 11.543.312.983		

Fuente. Elaboración Propia

En el valor de la empresa a través del EVA se tiene cuanto valdría según los activos adquiridos de operación tanto fijos como variables; la prima del negocio MVA es de \$8.986.749.212 muy atractiva para el inversionista.

Al aplicar los escenarios de disminución, normal, aumento, se tiene que el valor de la empresa y la prima del negocio tiene el siguiente comportamiento.

Tabla No 5 Escenario con financiación

Valor Escenarios de la Empresa Año 1		
Método del FCL Y EVA		
	Valor Empresa	MVA
Disminución	\$ 11.234.700.921	\$ 8.990.451.622
Nominal	\$ 11.543.312.983	\$ 8.986.749.212
Aumento	\$ 10.968.522.499	\$ 8.110.238.226

Fuente. Elaboración propia

Si los valores de las variables identificadas que más impactan en la operatividad de la empresa sufren una disminución del 10% el valor de la empresa disminuye a \$11.234.700.921 con una prima de negocio de \$8.990.451.622; si aumentara el mismo porcentaje en las variables el valor de la empresa sería de \$10.968.522.499 y la prima del negocio \$8.110.238.226.

4.4. Análisis

Analizando los resultados con la financiación del 60% del valor de la inversión se puede observar que inicialmente disminuye, respecto sin deuda \$11.634.055.936 a \$11.543.312.983 con deuda; la disminución es de \$90.742.953, es decir 0.78%; la prima de negocio también aumenta en \$152.561.235 equivalente al 1.73% estas

diferencias son ocasionadas por los impactos de la tasa interés del préstamo, la tasa impositiva, y la tasa de descuento.

El negocio de acuerdo a las previsiones realizadas y asumiendo que estas se suceden en el tiempo, es viable y se puede tomar la decisión de invertir ya que el rendimiento del capital es bastante significativo para el inversionista, al que le genera un flujo de efectivo muy atractivo, sea sin financiación o con ella.

La importancia de analizar estas dos situaciones son los efectos que produce el crédito, en el objetivo básico financiero del negocio, el cual es mínimo.

¿Es suficiente este análisis para tomar una decisión final por el inversionista?

Aplicando las herramientas tradicionales de valoración de empresas del FCL y del EVA si son suficientes, aunque los valores de las variables es considerado constantes, sin tener en cuenta la incertidumbre que puede presentarse ante cambios en el tiempo y el futuro.

5. Modelos Dinámico

Ante la incertidumbre y riesgos del entorno que rodea al invertir en este tipo de proyectos por parte del inversionista, se analizará en este modelo; inicialmente y de una manera subjetiva por parte del investigador, la probabilidad de que ocurra cada uno de los siguientes escenarios; por ejemplo, el peor de los casos 50% del valor nominal de los beneficios proyectado; un 100% el valor nominal de los beneficios proyectados; un 150% del valor nominal de los beneficios proyectados; con una probabilidad de ocurrencia del 20%, 50%, 30%.

Escenario caso ocurrencia del 50%; caso ocurrencia del 100%, caso ocurrencia del 150%.

Se calcula el valor de la empresa en cada caso, de la siguiente manera.

Caso peor de los casos que se obtenga de un 50% de los beneficios proyectos obteniéndose el siguiente resultado.

Tasa descuento	16,41%							
Se tiene la siguiente valoración del proyecto de empresa								
\$ millones								
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Peor de los casos	50%							
Inversión Inicial	\$ 0							
Flujo de Caja Libre Operacional (FCLO)	\$ 0	\$ 1.128.310.472	\$ 1.006.399.122	\$ 1.164.216.036	\$ 1.346.902.496	\$ 1.558.335.767	\$ 1.802.995.602	\$ 2.086.057.780
Valor Terminal							\$ 15.552.306.292	
Cash Flow Neto	\$ 0	\$ 564.155.236,1	\$ 503.199.561,2	\$ 582.108.018,0	\$ 673.451.248,1	\$ 779.167.883,3	\$ 901.497.801,1	\$ 1.043.028.890
factor de descuento		0,85903	0,85903	0,73794	0,63391	0,54455	0,46779	0,40184
Valor Presente	\$ 0,00	\$ 484.627.812	\$ 432.264.892,37	\$ 429.559.178,21	\$ 426.908.984,12	\$ 424.296.926,66	\$ 421.709.345,56	\$ 192.662.322
VPN	\$ 2.134.739.327							
Valor Presente de continuidad	\$ 7.275.173.495							
Valor Operación	\$ 9.409.912.822 Valor empresa							

El valor de la empresa se reduce a \$9.409.912.822.

Caso normal 100% de los beneficios proyectados.

Tasa descuento	16,41%							
Se tiene la siguiente valoración del proyecto de empresa								
\$ millones								
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Normal	100%							
Inversión Inicial	\$ 0							
Flujo de Caja Libre Operacional (FCLO)	\$ 0	1.128.310.472	1.006.399.122	1.164.216.036	1.346.902.496	1.558.335.767	1.802.995.602	2.086.057.780
Valor Terminal							15.552.306.292	
Cash Flow Neto	\$ 0	1.128.310.472	1.006.399.122	1.164.216.036	1.346.902.496	1.558.335.767	1.802.995.602	2.086.057.780
factor de descuento		0,85903	0,85903	0,73794	0,63391	0,54455	0,46779	0,40184
Valor Presente	\$ 0,00	969.255.624	864.529.785	859.118.356	853.817.968	848.593.853	843.418.691	385.324.643
VPN	\$ 4.269.478.654							
Valor Presente de continuidad	\$ 7.275.173.495							
Valor Operación	\$ 11.544.652.149 Valor empresa							

El valor de la empresa es de \$11.544.552.149

Caso el mejor 150% de los beneficios proyectados

Tasa descuento	16,41%							
Se tiene la siguiente valoración del proyecto de empresa								
\$ millones								
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Mejor de los casos	150%							
Inversión Inicial	\$ 0							
Flujo de Caja Libre Operacional (FCLO)	\$ 0	1.128.310.472	1.006.399.122	1.164.216.036	1.346.902.496	1.558.335.767	1.802.995.602	2.086.057.780
Valor Terminal							15.552.306.292	
Cash Flow Neto	\$ 0	1.692.465.708	1.509.598.684	1.746.324.054	2.020.353.744	2.337.503.650	2.704.493.403	3.129.086.669
factor de descuento		0,85903	0,85903	0,73794	0,63391	0,54455	0,46779	0,40184
Valor Presente	\$ 0,00	1.453.883.436	1.296.794.677	1.288.677.535	1.280.726.952	1.272.890.780	1.265.128.037	577.986.965
VPN	\$ 6.404.217.981							
Valor Presente de continuidad	\$ 7.275.173.495							
Valor Operación	\$ 13.679.391.476 Valor empresa							

El valor de la empresa es de \$13.679.391.476

Al calcular el valor de operación por cada caso se estima el valor esperado de operación de la empresa con las probabilidades de ocurrencia.

$$E(\text{VEO}) = \$9.409.912.822 * 0.20 + \$11.544.552.149 * .50 + \$13.679.391.476 * .30 = \mathbf{\$11.758.126.081}$$

Se obtiene un valor de la empresa, que difiere poco del normal estimado de la modelación estática. Sin embargo, se presenta el problema de que las oportunidades de ocurrencia son demasiado amplias para realizar inferencia estadística. Como solucionarlo, conviene preguntarnos ¿Cuál de los tres casos recomendar al inversionista? ¿Recomendarías \$11.758.126.081 del valor esperado de la empresa o en el nominal de \$11.544.552.149? ¿Como, el riesgo potencial al alza o a la baja son significativamente relevantes del nominal o esperados en los casos?. Otra pregunta que nos podríamos hacer ¿Cuál de las probabilidades cree se vuelva realidad? ¿Cuál es la confiabilidad que se pueden colocar en los resultados? Para contestar estas últimas preguntas es recomendable utilizar la simulación Monte Carlo.

5.1. Simulación

Hay dos formas diferentes de aplicar la Simulación Monte Carlo; la primera es coger el análisis del escenario anterior y simular respecto al Valor de operación estimado. Esto supone que el análisis realizado anteriormente es muy seguro en las futuras proyecciones, en el flujo de caja libre y que el peor de los casos, es el mínimo absoluto que la empresa puede alcanzar y en el mejor de los casos esta exactamente en el techo de las posibilidades de lograr el valor de la empresa.

La segunda es con los escenarios más probable o el Nominal y simular la entrada; basado en estructuras de ingresos definidas por la administración.

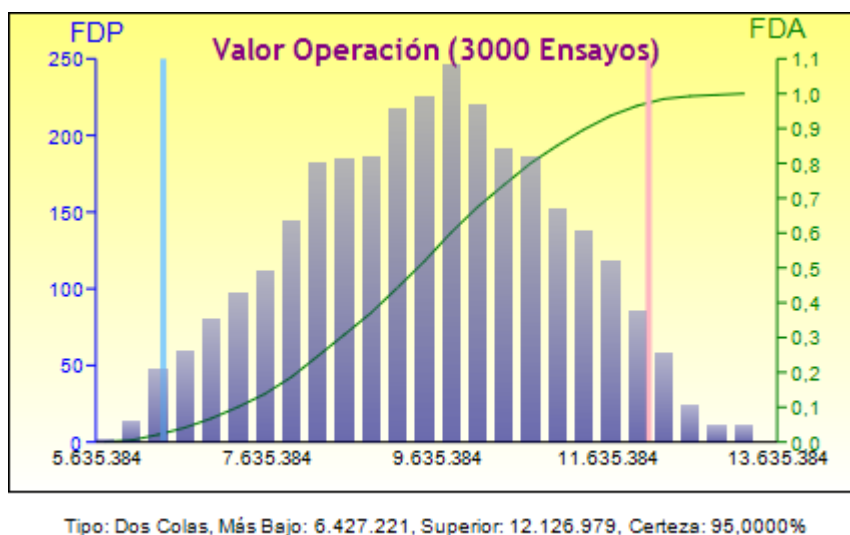
5.1.1. Simulación de los escenarios

Se simula cada uno de los escenarios; definiendo la variable de entrada con la distribución triangular el escenario peor de los casos y el nominal y utilizando el software Risk Simulator se corre la simulación; los resultados se muestran a continuación.

Media	\$ 9.373.983
Mediana	\$ 9.411.138
Desviación Estándar	\$ 1.514.515
Coeficiente de Variación	16,16%
Máximo	\$ 13.240.323
Mínimo	\$ 5.432.378
Rango	\$ 7.807.945

El rango es bastante amplio por las mismas condiciones extremas del escenario. La probabilidad de lograr que el valor de operación sea mayor igual a cero es del 100%. Donde el valor medio esperado es de \$9.373.983.000.

Grafico No 1 Valor operación



Fuente. Software Risk Simulator

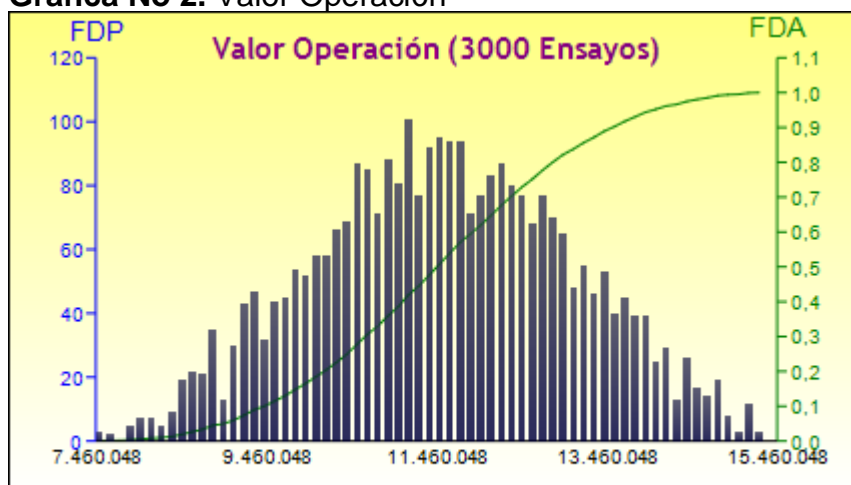
El intervalo estadístico con un nivel de confianza del 95% se encuentra entre [6.427.221.000 ; 12.126.979.000] bastante amplio. Ante unos resultados tan amplios es conveniente analizar el segundo caso, el nominal. El valor esperado medio de la empresa es de \$ 9.373.983.000 comparado con el de los casos es de \$9.409.912.822 es más ajustado con 3000 corridas de la simulación con una alta dispersión por lo amplio de sus extremos.

En este escenario normal se analiza la fluctuación del 50% de los ingresos proyectados de la situación base y mediante la simulación se generan 3000 ensayos del escenario, teniendo en cuenta las variables que más impactan la empresa.

Media	\$ 11.476.936
Mediana	\$ 11.470.955
Desviación Estándar	\$ 1.522.682
Coeficiente de Variación	13,27%
Máximo	\$ 15.245.592
Mínimo	\$ 7.381.406
Rango	\$ 7.864.186

Al analizar el grafico de frecuencia de la simulación del escenario normal se tiene que la probabilidad, que el valor de la empresa sea mayor de 0 es del 100% situación que confirma los resultados anteriores del proyecto.

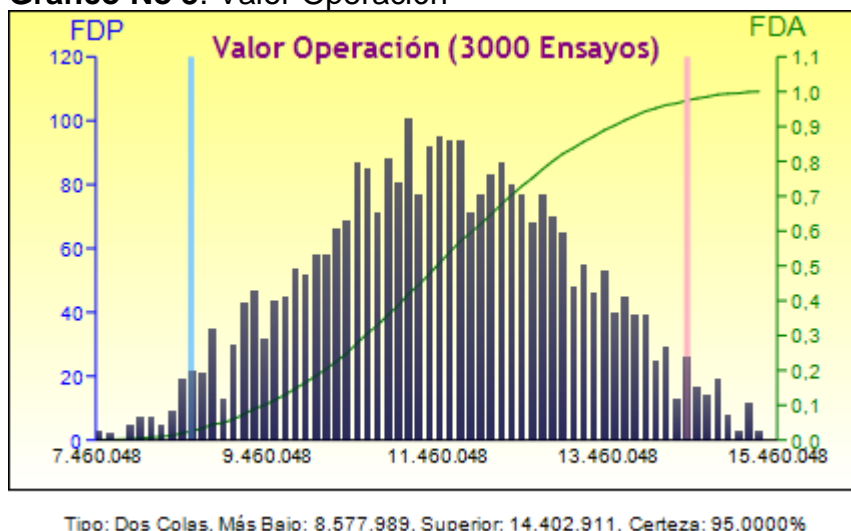
Grafica No 2. Valor Operación



Tipo: Cola Derecha ≥, Más Bajo: 0, Superior: Infinito, Certeza: 100,0000%

Fuente. Software risk simulator

En cuanto al intervalo que se encuentra el valor es, ver gráfico No 3.

Grafico No 3. Valor Operación

Fuente. Software Risk Simulador

Según el grafico de la simulación con un nivel de confianza del 95% el rango es [8.577.989.000 ; 14.402.911] de posibilidades que puede obtener el valor de operación según los riesgos que se puedan presentar en el entorno.

Al realizar las dos simulaciones del peor de los casos y el normal y dejar igual al mejor de los casos el valor esperado de operación $E(VO) = \$9.373.983.000 \cdot .20 + 11470.955.000 \cdot .5 + 13.679.351.000 \cdot .3 = \mathbf{\$11.714.080.000}$ comparado con el obtenido en el caso anterior \$11.758.126.081 se tiene un valor más ajustado al riesgo que se pueda ocasionar, dando una mejor confiabilidad para la toma de decisiones por parte del inversionista de invertir el capital en el proyecto de empresa.

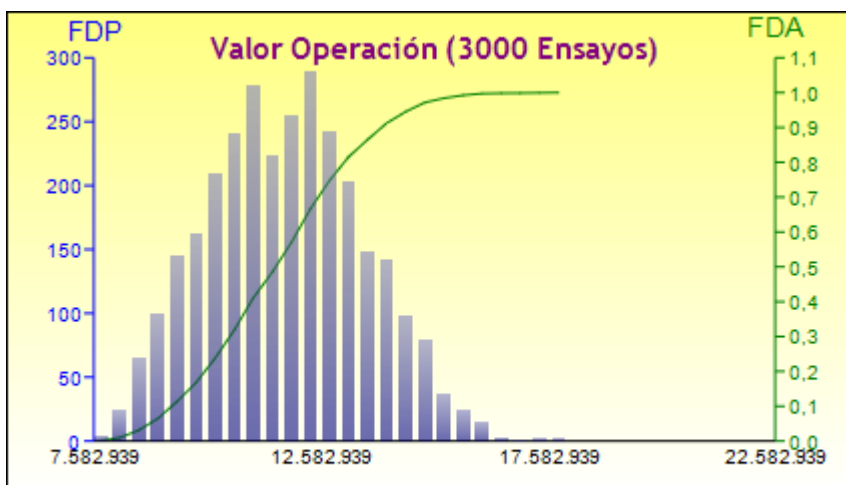
5.1.2. Simulación agregando tasa descuento

Los anteriores escenarios se simularon los beneficios finales del FCL en la valoración de empresas del modelo de proyecto de negocio producción y distribución huevos mediante la distribución triangular; ahora se realizará una simulación considerando la tasa descuento en el escenario normal con una distribución normal media 16.41% y desviación estándar 1.641% mediante una simulación de 3000 ensayos; obteniéndose la siguiente inferencia estadística.

Media	\$ 11.593.365
Mediana	\$ 11.568.194
Desviación Estándar	\$ 1.725.851
Coeficiente de Variación	14,89%
Máximo	\$ 17.810.760
Mínimo	\$ 7.309.917
Rango	\$ 10.500.843
Asimetría	0,1676
Curtosis	-0,4154

El valor esperado medio de operación es \$11.593.365.000 con una dispersión muy alta de los resultados simulados, el coeficiente de variación es del 14.89% indicando que el riesgo de la inversión es bajo y el inversionista al tomar la decisión de invertir no va perder su capital. La amplitud del rango es resultante de los valores extremos considerados.

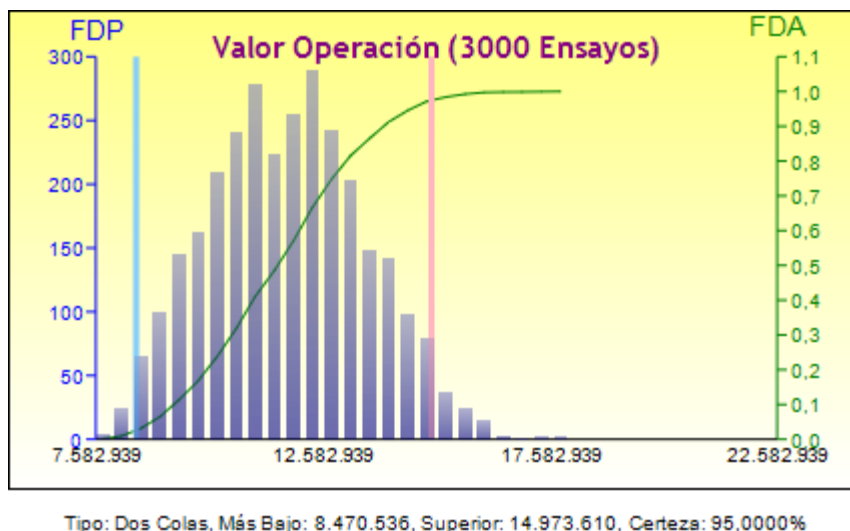
El grafico de frecuencias de la simulación resultante es la siguiente.



Tipo: Dos Colas, Más Bajo: 0, Superior: Infinito, Certeza: 100,0000%

La probabilidad de que el valor de la empresa, este por encima de 0 es del 100% lo que indica que el negocio es bastante atractivo y las posibilidades de obtener un valor negativo es cero.

El rango en que se mueve el valor de operación es como se detalla en la siguiente grafica.



Entre \$8.470.536.000 y \$14.582.610.000 muy aproximado al valor estimado en el escenario el mejor sin considerar la tasa descuento.

El valor esperado de la operación considerando el escenario del 50% de los beneficios que genere el negocio una vez termine el horizonte del tiempo de los 7 años es de \$ 11.775.284.000 mejorando el valor anterior \$11.714.080 en \$61.205.000.

La confiabilidad del inversionista sobre los resultados obtenidos en la valoración no es totalmente satisfecha y como está muy interesado en realizar el negocio; desea saber si existe otra manera de agregar valor al proyecto o hacer que financieramente se justifique invertir en él. Ante las inquietudes del inversor se le plantea valorar el proyecto a través de opciones reales.

5.2. Opciones Reales

El modelo del flujo de caja libre es utilizado como solución en el análisis de la valoración de la empresa “distribuidora de huevos” según predicciones realizadas cuya confiabilidad está fundamentada en la valoración realizada para hacer la inversión, sin embargo, esta modalidad no contempla el tratamiento de la incertidumbre del proyecto y por ello que una de las formas de considerar estos riesgos es a través del modelo de las opciones reales.

5.2.1. ¿Por qué es importante las Opciones Reales

El valorar una empresa mediante la modalidad de flujo de caja libre (FCL) se realiza por la vía de los resultados fijos y las tomas de decisiones se hacen al comienzo sin

la posibilidad de cambiar y desarrollarse en el largo plazo. Mediante el enfoque de las opciones reales se considera múltiples alternativas de decisión como consecuencia de la alta incertidumbre junto con la flexibilidad del inversionista o accionista que colocan el capital para la inversión en elegir la opción óptima en el horizonte del tiempo cuando se tiene la información. Quiere decir esto que el inversionista o gerencia de un proyecto tiene la elasticidad de hacer correcciones en mitad del camino cuando se evidencie incertidumbre en el futuro.

Contar con la información necesaria para analizar la incertidumbre es relevante, de tal manera que pueda brindar una mejor confiabilidad y permita al inversor tomar mejores decisiones. El FCL es una solución estática y por lo tanto permite tomar una única decisión; mientras que las opciones reales facilitan tomar de una manera dinámica varias formas de solución, donde el inversionista tiene la flexibilidad de adaptarse a cambios del entorno empresarial.

5.2.2. Construcción del modelo de opciones reales

En el caso del proyecto para brindarle una mejor seguridad al inversionista al tomar la decisión de invertir su capital, se aplicará la opción de esperar, o abandonar.

Mediante la simulación Monte Carlo se estimó la volatilidad implícita en los rendimientos logarítmicos del flujo de efectivo a futuro de un 48.75%. La tasa libre de riesgo para el periodo del 5% y un factor de abandono del proyecto del 50% del valor de la inversión.

Los parámetros iniciales en las opciones reales se detallan a continuación.

Concepto	Formula	Valor
Volatilidad	$X = \ln \left(\frac{\sum_{i=1}^n VPFC D_i}{\sum_{i=0}^n VPFC D_i} \right)$	48.75%
Tasa libre Riesgo		5%
Δ de tiempo	n/#pasos	1 año
# pasos	n	7
Número de años	T	7
Factor que aumenta el precio.	u	1,62824053

Factor que disminuye el precio.	d	0,614159876
Riesgo neutral a subir	p	43,10%
Riesgo neutral a bajar	$q = (1-p)$	56,90%

Comenzando con un factor a subir precio de 1.62824053 y el factor de a la baja es de 0.614159876 se inicia el con el valor subyacente de \$11.544.352.149. el primer paso se multiplica por esos factores y se tiene \$18.796.982.017 y 7.090.077.887 estos factores pueden verificar por si mismos el resto de cálculos en la red según fig. No 1 de adelante hacia atrás.

Modelo Valoración

Rodrigo Perez Peña

[illegible]

Figura No 1 red de opción abandonar

El segundo paso se calcula la red de valoración de opciones de atrás hacia adelante como se muestra en la figura No 1; de la evolución del activo subyacente.

En el nodo terminar de la red \$350.267.211.962 que se obtiene en la maximización del abandono frente a continuar. Al final de los 7 años la empresa tiene la opción vender o abandonar la operatividad de la empresa, sin embargo, la gerencia tomara la decisión de maximizar la rentabilidad.

La maximización de la ganancia es continuar el desarrollo y se tiene un valor de \$350.267.211.962 en el nodo rojo se tiene que valor de abandonar vale \$1.134.813.638 indica la decisión es abandonar el proyecto y el valor de máxima ganancia se convierte en \$1.134.813.638.

Esto es fácil de entender si el valor del círculo azul es alto en comparación con de abandono el proyecto se continua y si es bajo entonces lo optimo es abandonar el proyecto y reducir las pérdidas del negocio. Supuestamente el inversor tomara la decisión optima de maximizar al de abandonar el negocio, cuando sea optimo hacerlo y no persistir hacerlo.

El nodo intermedio en círculo verde, se calcula en \$30.791.710.221 en este momento la empresa tiene dos opciones abandonar o no abandonar el negocio dejando abierta la opción de abandonar para un futuro con la esperanza de que si las circunstancias del mercado no sean favorables se pueda ejecutar la opción y terminar el negocio. El valor del abandono es \$1.134.813.638 es el del costo de abandono. El valor de continuar es el promedio ponderado descontado del posible valor de las opciones futuras utilizando la probabilidad neutral al riesgo.

Los ajustes al riesgo se hacen sobre la probabilidad del FCL futuros de opciones, el descuento se hace con la tasa libre de riesgo; para mantener abierta la opción, mediante la siguiente expresión matemática;

$$C_{ud} = \text{Max} \left(\frac{[(C_{ud} * p) + (C_{ud} * (1 - p))]}{(1 + R_f)}; F_a \right)$$

Donde.

C_{ud} = Es el valor de mantener la opción abierta en el nodo “i” entre el máximo valor de mantener abierta y el factor de abandono.

C_{ud} = es el valor abierto de la opción en el nodo “j”

P = La probabilidad neutral al riesgo

R_f = tasa libre de riesgo.

F_a = Es el valor por abandonar el negocio

5.2.3. Resultados del modelo de opciones reales

Al aplicar esta función se tiene que el valor del nodo C_{ud} es de \$30.791.710.221 que es superior al valor del abandono de \$1.134.813.638; suponiendo una tasa libre de riesgo del 5% en un intervalo de tiempo de t igual a 1 (siete años divididos en siete pasos de la red) con una probabilidad neutral p de subir del 43.10% y una de bajar de 56.10%. utilizando la técnica de inducción hacia atrás se calcula toda la red hasta obtener un valor inicial de \$11.663.420.205 que comparado con el valor de operación de \$ 11.544.352.149 la diferencia \$119.068.056 millones es el valor adicional por abandonar la empresa.

Al tener otra alternativa para una mayor seguridad del capital del inversionista al tomar una decisión de invertir en un negocio en circunstancias extremas; el proyecto vale más que su valor estático \$ 11.544.352.149 es el valor de operaciones sin flexibilidad y los \$119.068.056 es el valor real de la opción, y el valor combinado del valor de la empresa más de la opción real es de \$11.663.420.205 esta combinación con la red ayuda a reflejar aún más la condición comercial real del negocio.

5.3. Análisis de los resultados del Modelo dinámico

La fundamentación del modelo dinámico está en contemplar la incertidumbre y el riesgo que se tiene en el proyecto de negocio para invertir el capital por parte del inversionista, considerando que se tiene un mercado competitivo.

¿Qué tan seguro son los resultados de la valoración del negocio anteriormente? De acuerdo al valor de operación obtenido por este modelo las cifras guardan cierta relación, su variación no son significativa y se le da confianza al inversionista para que tome la decisión de invertir.

¿Cuál de las modalidades analizadas en los dinámicos es la más confiable?

En el análisis de la incertidumbre y el riesgo se trabajaron sobre tres modalidades, la primera mediante el valor esperado de la empresa, fijando de una manera subjetiva las probabilidades pero que al llevarse a una situación real se deben

calcular mediante información de la empresa o el entorno donde este establecido el negocio; la simulación mediante funciones de distribución triangular y un nivel de significancia del 95% a través de escenarios y mediante el método de las opciones reales. De todas estas las opciones reales son las más confiables ¿Por qué? Por que mediante esta, se tiene en consideración la volatilidad que pueda presentar ante la incertidumbre de los mercados; además se puede medir varios escenarios a futuro en función del tiempo.

¿Qué tan importante es la volatilidad del negocio en la toma de decisiones?

Una de las características relevantes en el modelo de opciones reales es el tratamiento de la incertidumbre y el riesgo mediante la estimación de la volatilidad que se pueda presentar en el proyecto de negocio.

En el negocio de la distribuidora de huevos se estimo la volatilidad a través de los flujos de efectivo que genera el proyecto en su horizonte de tiempo obteniéndose 48.75% que es significativa, ante la incertidumbre de los rendimientos logarítmicos a través del cambio, sin embargo, el valor de operación de la empresa es atractiva al inversor y le brinda una confiabilidad en la predicción de los rendimientos dados. En las opciones reales lo relevante en la consideración de la volatilidad de los rendimientos logarítmicos para estimar las probabilidades de sube y baja de los precios en el tiempo como también la tasa libre de riesgo en el momento de tiempo analizarse.

5.4. Conclusión

En la valoración del presente negocio se realizaron diferentes procedimientos de como valorar el valor de un negocio en un futuro ante expectativas de cambios en el mercado y asegurando que los dineros que el inversionista va invertir corran el mínimo riesgo.

La investigación realizada del presente modelo hipotético de empresa esta fundamentada en el comportamiento de las valoraciones tradicionales y las no tradicionales para ello se consideró el modelo estático y el dinámico.

Se practico el procedimiento metodológico que se debe realizar para la evaluación mediante la valoración de empras un proyecto de inversión de un negocio de productos de la canasta familiar como son los huevos.

Que las herramientas tradicionales que ofrece la valoración de empresas no contemplan la posibilidad de analizar la incertidumbre y riesgo en un futuro si no de una manera estática y hoy en día es fundamental mirar al futuro cual es la incertidumbre existente. Que en los modelos dinámicos se encuentran soluciones que pueden brindar una confiabilidad al inversor ante posibles riesgos a futuro que se puedan presentar.

En la gran mayoría de los escritos por varios autores se analiza la situación cuando hay valores negativos los criterios de evaluación por ejemplo el VPN por la variación de los rendimientos del flujo de efectivo cuando estos no son positivos en varios periodos; en el caso del modelo analizado se tiene que este según las predicciones propuestas su flujo brinda rendimientos positivos y no espera tener un VPN negativo, aquí se considera otras condiciones que el inversionista posee para invertir como por ejemplo que tan confiable es tomar una decisión de arriesgar un capital en un proyecto de negocio tan atractivo.

Qué tan seguro es un negocio de este tipo ante los posibles riesgos de pérdida para ello analizo mediante la técnica de la Simulación Monte Carlo cual esas posibilidades.