

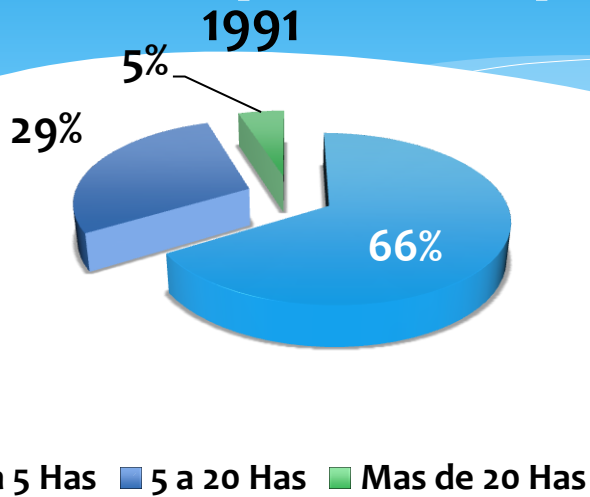


Opciones Reales una alternativa para la valoración de las PyMEs en el sector rural

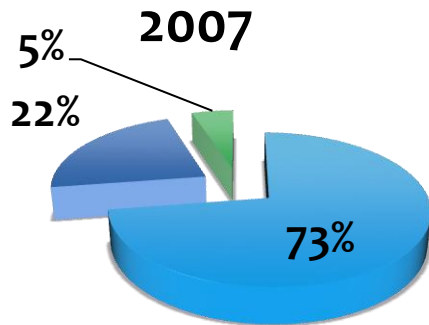
ZENÓN HERNÁNDEZ ÁLVAREZ



Superficie Agrícola (Tenencia de la Tierra y Superficie por Unidad de Producción)



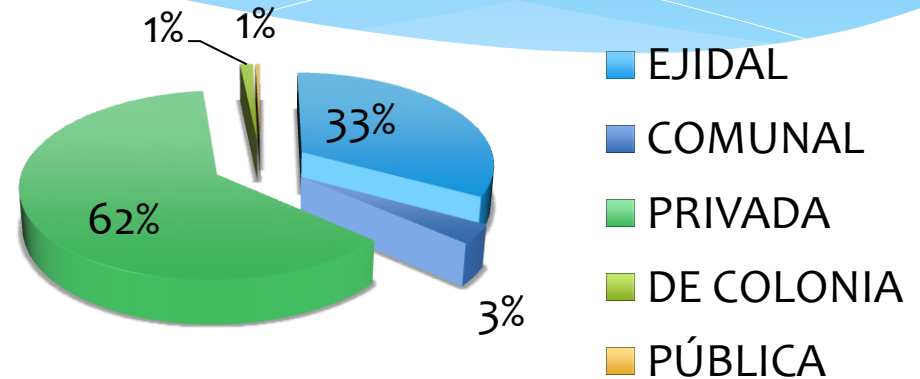
Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI 2012.



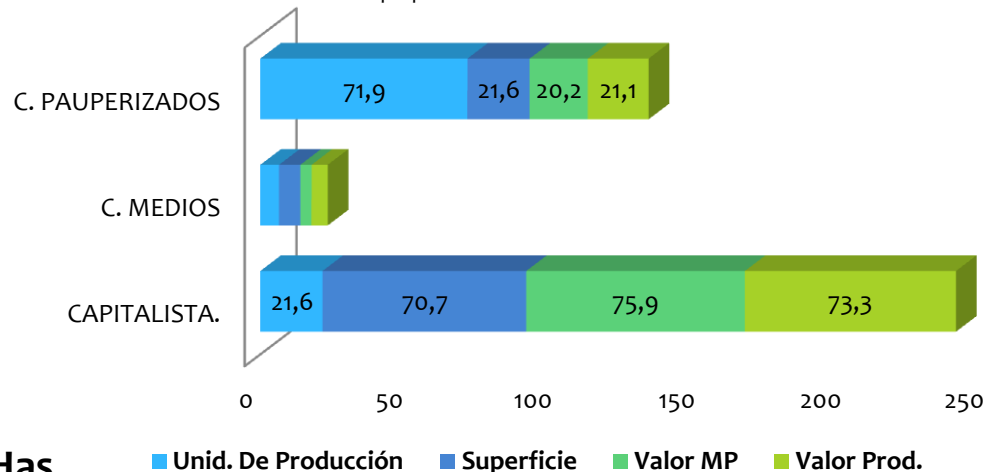
■ 0 a 5 Has ■ 5 a 20 Has ■ Mas de 20 Has

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI 2012.

Tenencia de la Tierra (2007)

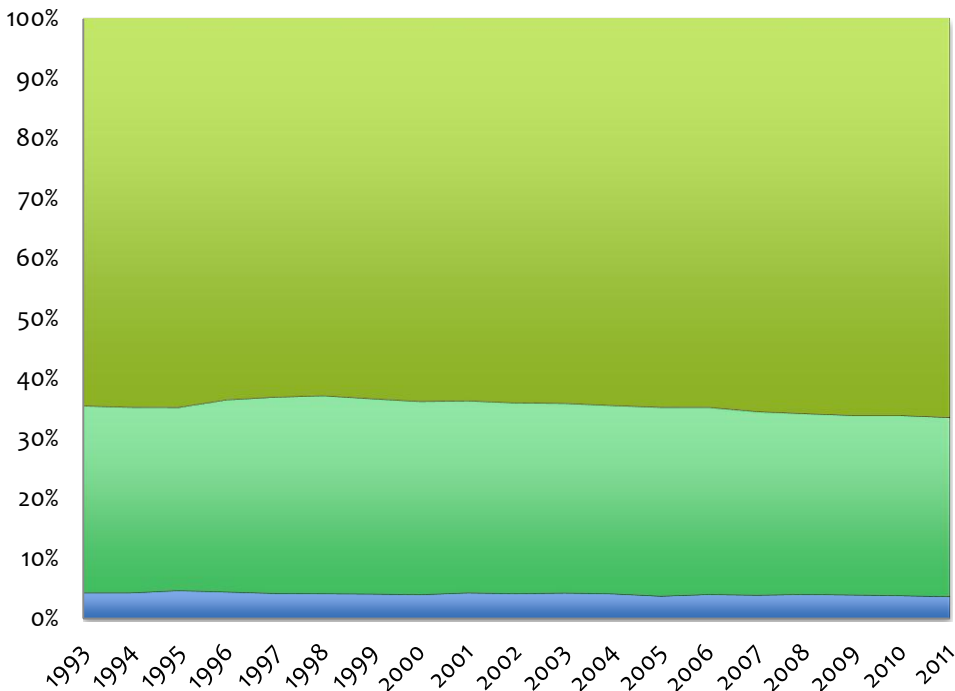


Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI 2012.



Fuente: Tomado de Gonzáles (2001). La descampesinización de México. UACH. México.

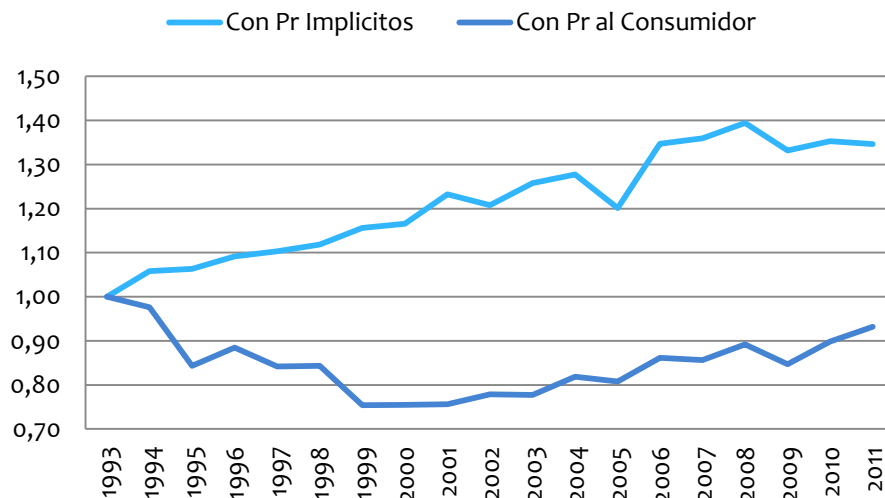
Participación del PIB Real por Sectores (1993-2011) y Tendencia del PIB Agropecuario



■ **Primario** ■ **Secundario** ■ **Terciario**

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI 2012.

Tendencia del PIB Agropecuario Indice Real Base 1993



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI 2012.

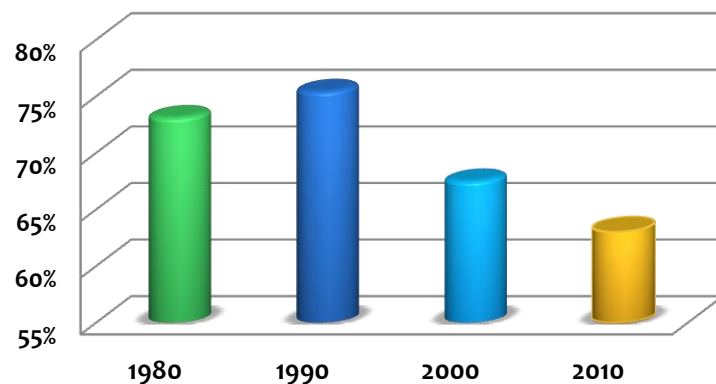
Precios Reales

Cuadro 01. Precios reales al productor agropecuario (\$/tonelada) del 1980-2010.

Cultivo / Año	Maíz	Frijol	Sorgo	Café	Trigo	Arroz	Azúcar	Leche	Huevo
1980	6,970.4	20,994.6	4,832.1	12,080.2	5,068.1	8,164.6	513.8	11,108.3	33,324.8
1990	5,600.5	18,264.5	3,134.0	8,145.2	4,660.8	5,013.6	555.7	10,301.0	23,956.1
2000	2,557.4	8,859.6	1,783.5	4,891.3	2,489.0	2,488.8	433.2	5,410.6	12,364.6
2010	3,038.3	9,479.3	2,448.5	4,637.7	2,907.5	3,426.3	668.6	5,132.7	14,000.1
Caída de precios (%)	-56%	-55%	-49%	-62%	-43%	-58%	30%	-54%	-58%

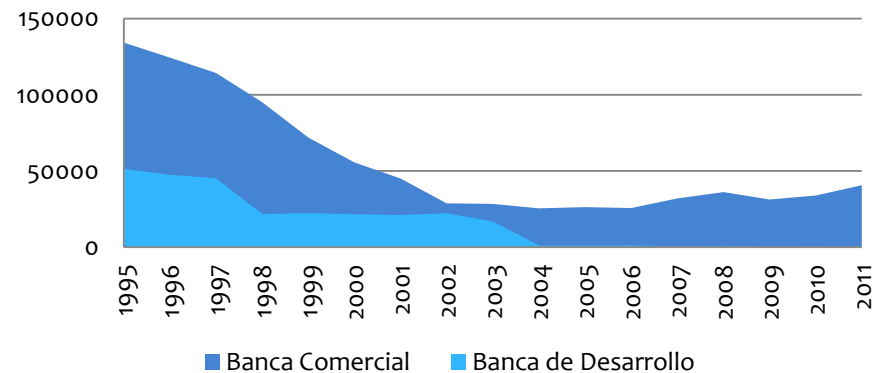
Fuente: Elaboración propia con datos del Siacon Sagarpa, 2011. Banco de México, 2012.

Superficie Cosechada (%)



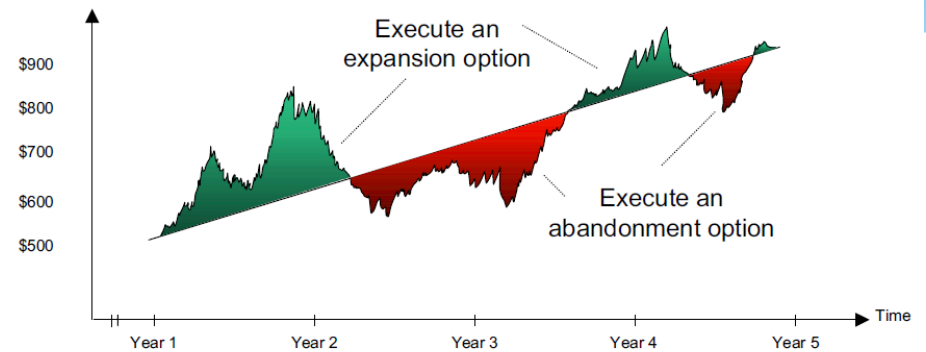
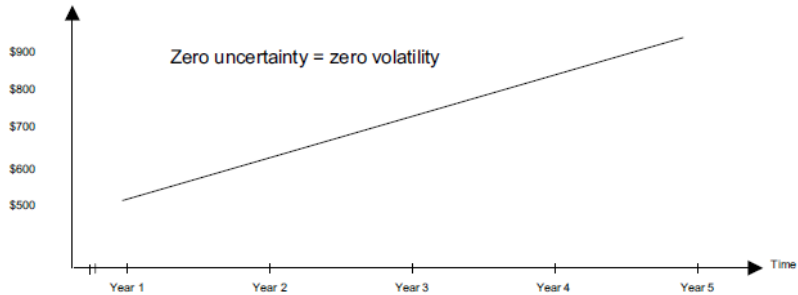
Fuente: Elaboración propia con datos del Siacon Sagarpa, 2011. Banco de México, 2012.

Crédito Base 2011 (Millones de Pesos)

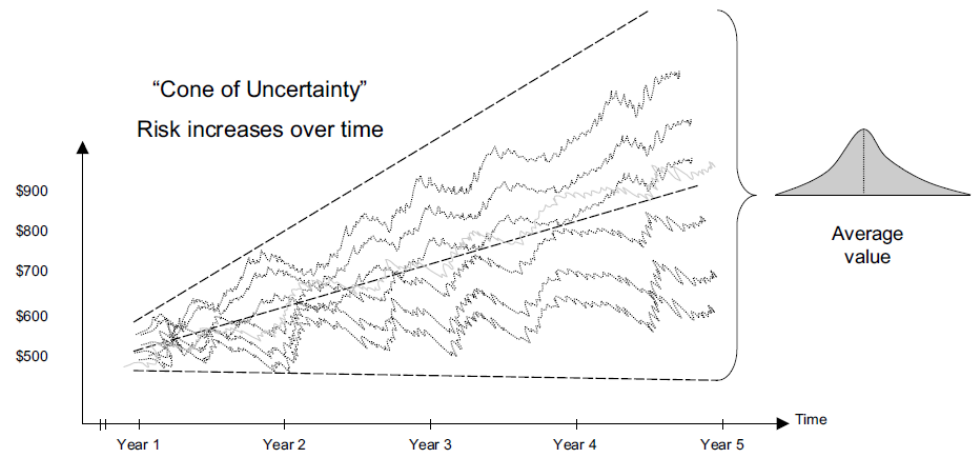


Fuente: Elaboración propia con datos INEGI 2012.

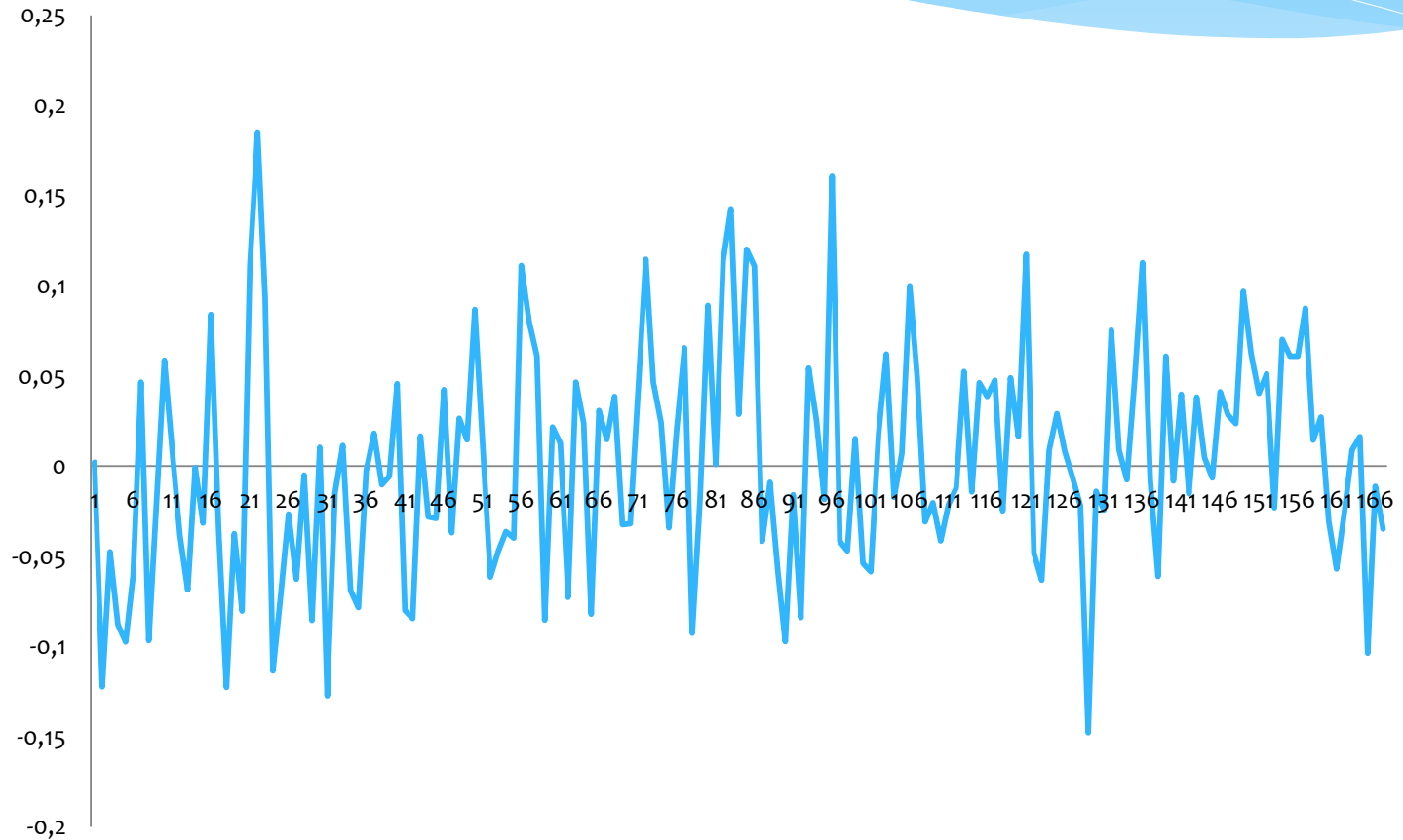
Volatilidad



$$\frac{\delta S}{S} = e^{\mu(\delta t)} + \sigma \varepsilon \sqrt{\delta t},$$



Volatilidad del Café (1998-2011)



Fuente: Elaboración propia con datos del ICO 2012.

Opciones Reales: Conceptos

Opción Real

- Opción Europea
- Opción Americana
- Opción Call, Put.

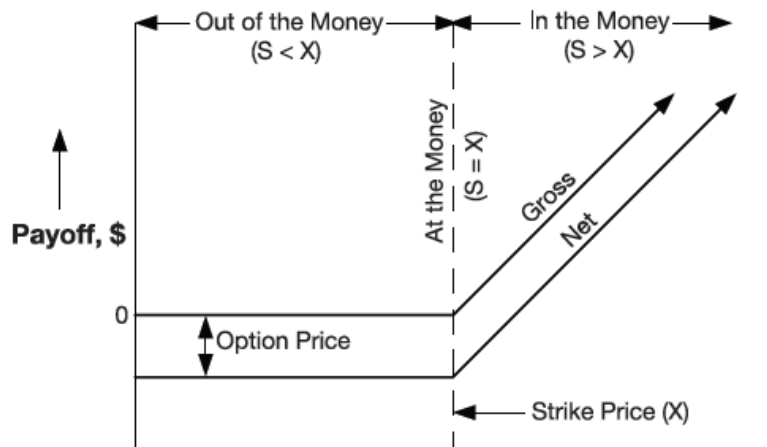
Put

Abandonar
Contraer

Call

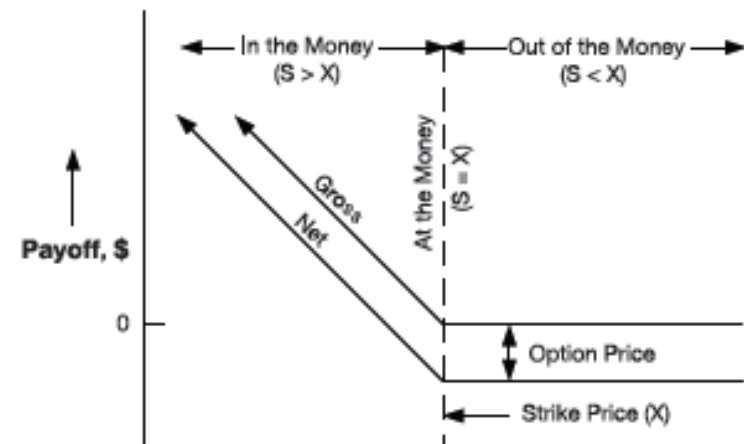
Expandir
Elegir
Esperar

$$CALL = \max(S_t - K, 0)$$



Value of the Underlying Asset, S

$$PUT = \max(K - S_t, 0)$$



Value of the Underlying Asset, S

Opciones Reales:

Alternativa para las PyMEs en el Sector Rural

- * Identificar oportunidades.
- * Diseñar acciones o bonos convertibles.
- * Ofrecer una opción de salida.
- * El fondo que ofrece el **put** puede formar un portafolio con j opciones que minimicen el riesgo sistémico y haga rentable el manejo de las opciones reales.
- * El fondo junto con la Banca pueden cubrirse en el mercado internacional o nacional ofreciendo un **paquete** de acciones y **paquetes** de **put**.
- * El fondo se puede formar canalizando los subsidios.

Opciones Reales:

Empresa cafetalera

Método Binomial (opción europea).

Datos:

$S = 100$

$K = 80$

$r = 5\%$

$\sigma = 21.18\%$

$t = 5$

En cada nodo:

Valor superior = Precio del Activo Subyacente

Valor inferior = Precio de la Opción

Los valores en rojo indican donde se ejerce la opción

Opción de Salida = 80

Factor de descuento por período = 0.9512

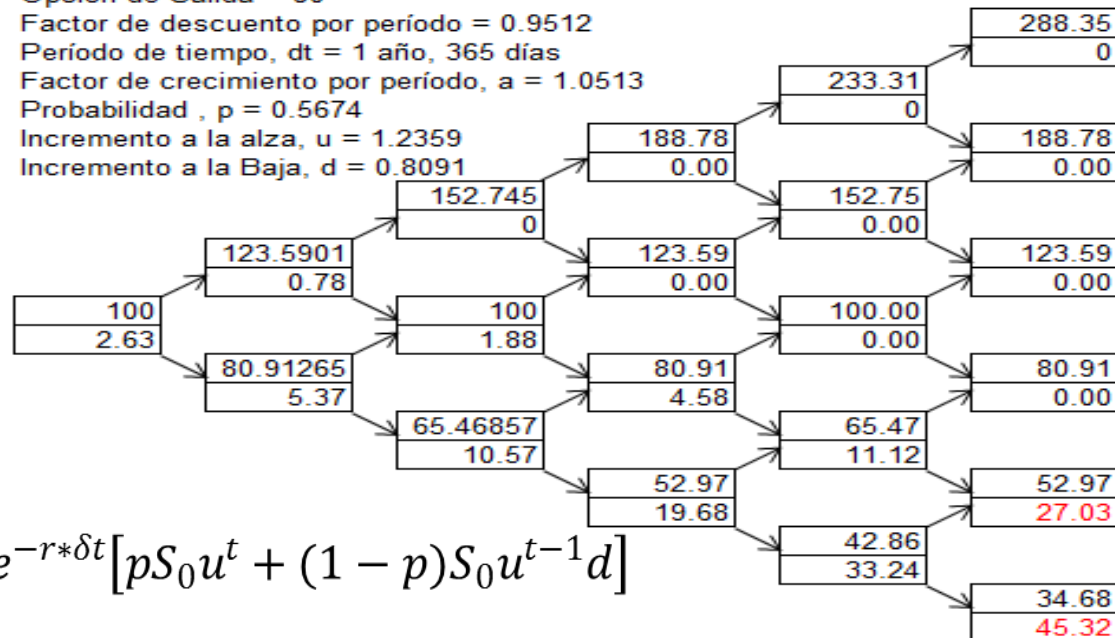
Período de tiempo, $dt = 1$ año, 365 días

Factor de crecimiento por período, $a = 1.0513$

Probabilidad, $p = 0.5674$

Incremento a la alza, $u = 1.2359$

Incremento a la Baja, $d = 0.8091$



$$u = e^{\sigma\sqrt{\delta t}}$$

$$d = \frac{1}{u}$$

$$p = \frac{e^{r*\delta t} - d}{u - d}$$

$$S_{t-1} = e^{-r*\delta t} [pS_0u^t + (1 - p)S_0u^{t-1}d]$$

Tiempo del Nodo:

0.0000

1

2

3

4

5

Opciones Reales:

Valoración de una Empresa cafetalera

- * **Modelo Black-Scholes (Opción europea).**

- * $Put = Ke^{-r(t)}N(-d_2) - S_0N(-d_1)$

- * $d_1 = \ln \frac{\frac{S}{K} + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$

- * Sustituyendo los valores, se tiene que el precio del **put** es de **3.07 um**.

- * La ganancia esperada es de **2.84 um**

Opciones Reales: Empacadora de Camarón

Datos:

$S = 100$

$K = 80$

$r = 5\%$

$\sigma = 18.57\%$

$t = 5$

Aplicando en método binomial el **put** es de 1.82 um

Utilizando la fórmula de **Black-Scholes** tenemos un **put** de 2.05 um para una opción tipo europea

La ganancia esperada del **put** es de 0.88 um

Formando Portafolios

Utilizando la teoría del portafolio de Harry Markowitz se puede calcular cuanto invertir en cada **put**.

$$\text{Max } x'R - \frac{\gamma}{2} x'\Sigma x$$

s.a.: $x'R=1$

$$\text{Solución } x = \frac{1}{\gamma} \left[R - \left(\frac{1'\Sigma^{-1}R - \gamma}{1'\Sigma^{-1}1} \right) 1 \right]$$

$$\Sigma = \begin{array}{|cc|} \hline 0.2000 & 0.0024 \\ \hline 0.0024 & 0.3000 \\ \hline \end{array}$$

$$R = \begin{array}{|c|} \hline 0.023 \\ \hline 0.054 \\ \hline \end{array}$$

$$x = \begin{array}{|c|} \hline \mathbf{0.47576737} \\ \hline \mathbf{0.52423263} \\ \hline \end{array} \quad \gamma=0.5$$

Rendimiento del Portafolio: **0.03925121**

Portafolio con 17 agroindustrias

Cuadro 02. Valores de probabilidades, precios de put y ganancia y pérdidas de 17 productos diferentes

ACTIVIDAD	Retorno	σ	Put	Put	$S = e^{rt}$	Z	P(S5 <.8)	E (c) =	Ganancia
	r		B-S	Binomial				(0.34)p	
Otros embutidos	-0.01	0.19	\$0.08	\$0.08	0.98	-0.92	0.18	\$0.06	\$0.02
Crema, mantequilla y queso	-0.01	0.17	\$0.07	\$0.07	0.95	-0.87	0.19	\$0.06	\$0.01
Cajetas	-0.00	0.25	\$0.12	\$0.11	0.99	-0.77	0.22	\$0.08	\$0.04
Yogurt	-0.02	0.23	\$0.14	\$0.13	0.91	-0.48	0.32	\$0.11	\$0.03
Jugos y néctares envasados	-0.01	0.21	\$0.10	\$0.10	0.95	-0.72	0.24	\$0.08	\$0.02
Puré de tomate	-0.03	0.15	\$0.09	\$0.09	0.88	-0.52	0.30	\$0.10	-\$0.01
Chiles procesados	-0.02	0.12	\$0.06	\$0.06	0.90	-0.82	0.20	\$0.07	-\$0.01
Harinas de trigo	-0.05	0.29	\$0.27	\$0.27	0.78	0.07	0.53	\$0.18	\$0.09
Pan y pasteles	-0.03	0.09	\$0.05	\$0.05	0.86	-0.65	0.26	\$0.09	-\$0.04
Pastas para sopa	-0.02	0.22	\$0.13	\$0.12	0.90	-0.48	0.32	\$0.11	\$0.02
Galletas y pastas	-0.02	0.14	\$0.07	\$0.07	0.90	-0.76	0.23	\$0.08	-\$0.01
Harina de maíz	0.06	0.44	\$0.13	\$0.14	1.35	-1.24	0.11	\$0.04	\$0.10
Aceites vegetales comestibles	-0.06	0.19	\$0.22	\$0.21	0.74	0.31	0.38	\$0.13	\$0.09
Chocolate en polvo	-0.02	0.20	\$0.12	\$0.11	0.90	-0.52	0.30	\$0.10	\$0.01
Miel de abeja envasada	-0.01	0.34	\$0.20	\$0.20	0.95	-0.45	0.33	\$0.11	\$0.09
Levaduras	-0.02	0.30	\$0.19	\$0.19	0.90	-0.35	0.36	\$0.12	\$0.07
Papas fritas y similares	-0.01	0.24	\$0.13	\$0.12	0.95	-0.62	0.26	\$0.09	\$0.04

Cuadro 03: Portafolio de Diversificación del Fondo.

AVERSIÓN AL RIESGO (Lambda)			0	0.5	1	2	5	10	20
	GANANCIA	DESV.STAND.	PARTICIPACIONES EN EL PORTAFOLIO						
Otros embutidos	0.018	0.192							2.3%
Crema, mantequilla y queso	0.009	0.174							1.6%
Cajetas	0.041	0.248					10.2%	12.8%	12.9%
Yogurt	0.030	0.230					1.4%	5.3%	5.2%
Jugos y néctares envasados	0.023	0.209						6.5%	11.2%
Puré de tomate	-0.015	0.149							
Chiles procesados	-0.013	0.123							1.4%
Harinas de trigo	0.093	0.293		22.3%	18.2%	16.0%	13.3%	9.8%	7.6%
Pan y pasteles	-0.036	0.094							0.0%
Pastas para sopa	0.023	0.220					3.8%	10.5%	13.6%
Galletas y pastas	-0.009	0.138							
Harina de maíz	0.098	0.443	100.0%	17.2%	12.7%	10.5%	7.3%	5.4%	4.3%
Aceites vegetales comestibles	0.089	0.193		44.9%	45.1%	41.8%	33.7%	24.3%	18.4%
Chocolate en polvo	0.013	0.201							
Miel de abeja envasada	0.089	0.338		15.6%	16.8%	16.4%	12.7%	10.2%	8.0%
Levaduras	0.071	0.296			7.2%	15.3%	17.5%	15.2%	13.5%
Papas fritas y similares	0.035	0.242							
			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
UTILIDAD PORTAFOLIO			0.098	0.085	0.080	0.071	0.050	0.028	-0.008



GRACIAS