

**XXXV CONGRESO ARGENTINO DE PROFESORES
UNIVERSITARIOS DE COSTOS**

**MÉTODO DE SIMULACIÓN PROBABILÍSTICA PARA
EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS**

Categoría propuesta: a) Aportes a la disciplina.

**Dante Terreno (Socio en trámite)
Silvana Andrea Sattler
Enrique Leopoldo Castro Gonzalez
Graciela Finucci
Federico Monzani**

Córdoba, Agosto de 2012.

XXXV CONGRESO ARGENTINO DE PROFESORES UNIVERSITARIOS DE COSTOS

Índice

| | | |
|---------|--|----|
| I. | Introducción | 4 |
| II. | Método de simulación probabilística | 4 |
| II.1. | Etapas del método | 4 |
| II.1.A. | Definir el Problema | 4 |
| II.1.B. | Relevar los datos y Desarrollar el Modelo | 4 |
| II.1.C. | Definir las variables aleatorias y su distribución..... | 5 |
| II.1.D. | Evaluar el comportamiento de las variables aleatorias..... | 5 |
| II.1.E. | Seleccionar la Distribución estadística..... | 6 |
| II.1.F. | Dependencia de las variables aleatorias..... | 7 |
| II.1.G. | Generar los números aleatorios..... | 7 |
| II.1.H. | Analizar los resultados..... | 8 |
| III. | Modelo para la simulación..... | 8 |
| III.1. | Características del modelo..... | 8 |
| IV. | Ejemplo de aplicación | 10 |
| IV.1. | Características de la explotación: | 11 |
| IV.2. | Variables macroeconómicas: | 11 |
| IV.3. | Datos impositivos y previsionales:..... | 11 |
| IV.4. | Precios del sector..... | 11 |
| IV.5. | Variables específicas de la empresa: | 11 |
| IV.6. | Medición de los resultados económicos..... | 12 |
| IV.7. | Dependencia entre rendimientos de los cultivos | 13 |

| | |
|---|----|
| IV.8. Distribución de las variables aleatorias | 14 |
| IV.8.A. Análisis de la distribución de los rendimientos de los cultivos | 14 |
| IV.8.B. Distribución empírica..... | 17 |
| IV.9. Generación de números aleatorios | 17 |
| IV.9.A. Distribución normal | 17 |
| IV.9.B. Distribución no paramétrica | 18 |
| IV.10. Resultados de la simulación..... | 18 |
| IV.10.A. Distribución normal | 18 |
| IV.10.B. Distribución empírica..... | 19 |
| V. Conclusiones | 20 |
| VI. Bibliografía | 21 |
| VII. Anexo..... | 21 |

MÉTODO DE SIMULACIÓN PROBABILÍSTICA PARA EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS

Categoría propuesta: a) Aportes a la disciplina.

Resumen del trabajo

En un contexto de incertidumbre, la utilización de modelos determinísticos en el proceso de toma de decisiones de una empresa, con base en un único valor de las variables de entrada, pueden inducir a errores. Por esta razón, en este trabajo, se propone un procedimiento para efectuar una simulación probabilística de los resultados económicos y aplicarlos a una pequeña explotación agropecuaria, para luego evaluar el impacto del uso de distribuciones teóricas o probabilísticas.

El objetivo, es hacer un aporte técnico al desarrollo de modelos para la toma de decisiones, que permita reflejar las situaciones con cierto grado de realidad. En este sentido, se ha desarrollado una metodología que nos permite obtener resultados probabilísticos, por medio del método de simulación, obteniendo como resultado diferentes VAN, que permite, al analizarlos, conocer la probabilidad de obtener un determinado rendimiento económico. Con ello, se permite evaluar no sólo el rendimiento de la inversión, sino también el riesgo de la decisión.

I. Introducción

Los modelos determinísticos establecen el éxito o fracaso de la gestión de una empresa, en base a (1) un único valor de las variables de entrada. Sin embargo, la existencia de una importante incertidumbre sobre determinadas variables, nos puede inducir a errores en la toma de decisiones. Por lo tanto, resulta conveniente asignar un rango de valores a las variables de entrada y una probabilidad, de acuerdo con algún criterio, a efectos de pronosticar los resultados finales.

Para resolver este tipo de problemas se hace necesario recurrir a la teoría estadística, siendo un punto fundamental la distribución probabilística de los datos de entrada a utilizar para la simulación. Tema que se discutirá a lo largo de este trabajo.

Debido a que, si bien la literatura sobre toma de decisiones económicas suele hacerse referencia a la incertidumbre y a las probabilidades, por lo general no desarrolla un procedimiento específico para tomar decisiones con variables probabilísticas.

En este trabajo, se propone un procedimiento para efectuar una simulación probabilística de los resultados económicos y aplicarlos a una explotación agropecuaria. Así como evaluar el impacto del uso de distribuciones teóricas o probabilísticas.

La simulación se hará con base en la estructura de un modelo de estados financieros proyectados, siendo por ello, un análisis eminentemente financiero.

La estructura será la siguiente: en la primera sección, se expondrán distintos conceptos de la teoría estadística. En segundo lugar, se describirán las características del modelo; y por último, se aplicará el procedimiento a una explotación agropecuaria de Córdoba, dedicada a los cultivos tradicionales de la provincia, soja, trigo y maíz.

II. Método de simulación probabilística

II.1. Etapas del método

Para efectuar una simulación probabilística se deben seguir los siguientes pasos:

- a) Definir el Problema.
- b) Releva los datos y desarrollar el modelo.
- c) Definir las variables aleatorias y su distribución.
- d) Evaluar el comportamiento de las variables aleatorias.
- e) Seleccionar la distribución estadística.
- f) Dependencia de las variables aleatorias.
- g) Generar los números aleatorios.
- h) Analizar los resultados.

II.1.A. Definir el Problema

El sistema a simular debe tener variables con comportamientos aleatorios, de lo contrario no sería útil la aplicación de este proceso. Debe existir la posibilidad de asignar probabilidades a los distintos estados de la naturaleza. En una empresa existen, por lo general, una gran cantidad de variables aleatorias; por ejemplo, precio de venta, cantidad vendida, precio de costos, etc. En la mayoría de los casos, ya sea por comportamientos históricos o diferentes pronósticos, existe la posibilidad de asignar probabilidades a los distintos eventos.

II.1.B. Releva los datos y Desarrollar el Modelo

En el modelo se deben especificar las variables de entrada, los procesos y las variables de salidas.

En el apartado III de este trabajo se exponen las principales características del modelo.

II.1.C. Definir las variables aleatorias y su distribución

De acuerdo con las necesidades del análisis, debe definirse qué variables de entrada son tratadas como estocásticas en el modelo, pueden ser una o más. Habitualmente, en las empresas agrícolas, las variables estocásticas son los rindes de los cultivos, debido a que están sujetos a una gran variabilidad. Esto no implica que no puedan definirse más variables aleatorias si el caso lo requiere.

Por otro lado, los resultados que se obtienen del modelo son también probabilísticos, y en este caso, son medidos por el Valor Actual Neto (VAN)¹.

II.1.D. Evaluar el comportamiento de las variables aleatorias

Luego de determinar las variables aleatorias, el primer punto consiste en establecer la distribución de los datos que nos sirva como patrón para generar los números aleatorios. Las distribuciones a aplicar pueden ser:

1) Ajustar los datos a una distribución teórica: Consiste en determinar si los datos se ajustan a alguna de las distribuciones conocidas; por ejemplo: Normal, Weibull, Gamma, Lognormal, etc.

En primera instancia, se evaluará si los datos corresponden o no a una distribución normal. En el caso que no se pueda ajustar a la distribución normal se utilizará la distribución empírica de los datos.

2) Definir una distribución empírica de los datos: En una distribución empírica los datos son utilizados directamente para generar valores de la variable aleatoria.

Según Featherstone A. M. y Kastens T. L. (2002), el método de análisis no paramétrico es una distribución libre. Se denominan no paramétricos porque no existen parámetros que definan la distribución.

Las desventajas de la distribución empírica según Begoña Victoriano (2009), son:

- Diferentes datos producen distintas distribuciones empíricas.
- No permite generar valores fuera del rango de los propios datos, siendo por ello, una suavización de los mismos.
- No tenemos un modelo de comportamiento de los datos.

Por otro lado, Ya-Luna Chou (1990), señala que la estadística no paramétrica evita la necesidad de conocer algo sobre la forma de la distribución de la población. Cuando se usan métodos no paramétricos, no importa si la población es normal o binomial, beta o uniforme, o de cualquier otra clase. Así, no se necesita ninguna información acerca de la forma de la distribución de la población, y no es necesario hacer supuestos sobre las características de la misma.

3) Bondad de ajuste:

Esta prueba permite comprobar el ajuste de los resultados de los datos a una distribución de probabilidad teórica sujeto a un error o nivel de confianza. El método se basa en la

¹ El VAN permite calcular el valor actual del proyecto, al descontar al momento actual los flujos de fondos netos estimados a una tasa determinada (r) y restarle el valor de la inversión. Significando un VAN positivo, que la inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r).

comparación de las frecuencias absolutas observadas y esperadas, calculadas a partir de la distribución teórica en análisis. Para efectuar la comparación de los datos con las distribuciones teóricas, se utilizarán dos tipos de pruebas:

a) Histogramas: Una herramienta importante en la estadística es la utilización de gráficos, como los histogramas, que son una representación de la distribución de frecuencias. Éste permite establecer si la distribución empírica se ajusta o no a una distribución teórica propuesta, es importante utilizar instrumentos que aporten una mayor exactitud, tales como el coeficiente de asimetría y el coeficiente de curtosis o puntiagudez.

b) Test de Kolmogorov-Smirnov (K-S): Es una prueba no paramétrica que se utiliza para determinar la bondad de ajuste de dos distribuciones de probabilidad entre sí. Primero se plantea una prueba de hipótesis, donde la hipótesis nula es una distribución teórica particular; y si la diferencia absoluta observada entre la frecuencia observada y la frecuencia acumulada teórica, es menor a un valor D asociado a un p-valor, determinado en función de un nivel de significación α , se acepta la hipótesis nula, en caso contrario se rechaza.

c) Shapiro Wilks: Es un test no paramétrico, que se basa en estudiar el ajuste de los datos graficados sobre un gráfico probabilístico en el que cada dato es un punto cuyo valor de abscisa es el valor observado de probabilidad para un valor determinado de la variable, y el de ordenada el valor esperado de la probabilidad. El estadístico W de Shapiro-Wilks mide la fuerza del ajuste con una recta. Cuanto mayor sea este estadístico mayor desacuerdo habrá con la recta de normalidad, por lo que podremos rechazar la hipótesis nula.

II.1.E. Seleccionar la Distribución estadística

Existe un gran número de distribuciones probabilísticas representativas de experimentos aleatorios que pueden ser descritas razonablemente con la ayuda de expresiones matemáticas correspondientes a distribuciones teóricas.

Como se mencionó en el punto anterior, la distribución teórica a usar es la normal.

Distribución normal: Es el modelo de probabilidad utilizado más frecuentemente en el análisis económico y comercial. La misma tiene como parámetros que la definen a la media y a la desviación estándar, simbolizada por μ y σ respectivamente, en el sentido que el área bajo su curva de densidad es definida completamente por los mismos.²

Gráficamente es una campana simétrica, ya que coinciden la media, moda y mediana.

Para verificar si la distribución es normal, deben analizarse las pruebas de asimetría y puntiagudez.

- **Medida de Asimetría**: cuando los valores de la variable poseen la misma frecuencia hacia ambos lados de un eje central que es la media, estamos en presencia de simetría. Si la serie muestra un sesgo hacia la izquierda, es decir, se observa mayor cantidad de observaciones mayores o iguales a la media, siendo por ello la media menor a la mediana, estaríamos ante un coeficiente de asimetría negativo o asimetría izquierda.

Si en cambio, la serie muestra un sesgo hacia la derecha, es decir hay mayor cantidad de observaciones menores o iguales a la media, por lo que la misma es mayor a la mediana, estaríamos frente a un coeficiente de asimetría positivo, o asimetría derecha.

² Se omite, por razones de espacio, expresar la función de densidad y las relaciones de la distribución, ya que puede encontrarse en cualquier texto de estadística.

Para medir la asimetría existen, por ejemplo, los coeficientes de Fisher y de Pearson.

La medida de simetría tiene importancia al determinar si la distribución de los datos corresponde a una distribución normal o no.

- **Medida de curtosis o apuntamiento:** Para estudiar el apuntamiento, debemos hacer referencia a una distribución tipo, como la distribución "Normal". Si una distribución tiene mayor apuntamiento que la normal diremos que es "leptocúrtica", si tiene menor apuntamiento la llamaremos "platicúrtica", y a las que tengan igual apuntamiento, "mesocúrticas". Para su medición, existe el coeficiente de puntigudez.

II.1.F. Dependencia de las variables aleatorias

A efectos de realizar la simulación, se debe analizar la relación o dependencia entre las variables.

1) Medidas de la dependencia entre variables aleatorias: Una medida de la dependencia lineal entre dos variables X_i y X_j viene dada por la *covarianza* notada por C_{ij} o $cov(X_i, X_j)$. Se define como la esperanza o media de la multiplicación de las desviaciones de la variable X_i con respecto a su media μ_i por las desviaciones de la variable X_j respecto de su media μ_j .

Si el valor de la covarianza es positivo, ello implica que X_i y X_j están correlacionadas positivamente; es decir, si el valor que se tiene de X_i es mayor que su media μ_i , entonces el valor que se espera para X_j será mayor que su media μ_j . Por el contrario, si el valor de la covarianza es negativo, X_i y X_j están correlacionadas negativamente.

2) Variable aleatoria combinada: En el caso de variables dependientes, debido a que no constituyen eventos individuales, es necesario trabajar con una nueva variable que represente a las dos variables a efectos de generar los números aleatorios. Una posibilidad es aplicar la técnica de componentes principales del análisis multivariante y "crear" una nueva variable ficticia que surja de combinación lineal de las variables originales, para su cálculo se utiliza la siguiente expresión³:

$$z = \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2$$

Donde:

α_1, α_2 = son parámetros fijos que se denominan coeficientes de la regresión.

x_1, x_2 = son variables independientes.

z = es la variable dependiente.

II.1.G. Generar los números aleatorios.

La definición de la distribución de las variables de entrada al modelo, sea teórica o empírica, es esencial para generar los números pseudos aleatorios⁴.

La generación de números aleatorios trata de simular cómo ocurrirían los eventos en la realidad, lo que implica que si los eventos siguen una determinada trayectoria los números tienen que estar acorde a ella.

³ Se pueden obtener los coeficientes por el paquete estadístico SPSS en la opción reducción de dimensiones.

⁴ Se usará indistintamente aleatorio y pseudo aleatorio.

II.1.H. Analizar los resultados

Los números aleatorios generados producen una serie de resultados medidos por la variable de salida, en este caso, el Valor Actual Neto. Habrá que determinar la distribución para los valores de salida, de igual modo que para las variables aleatorias de entrada; lo que es útil a los efectos de conocer la probabilidad de obtener un determinado resultado.

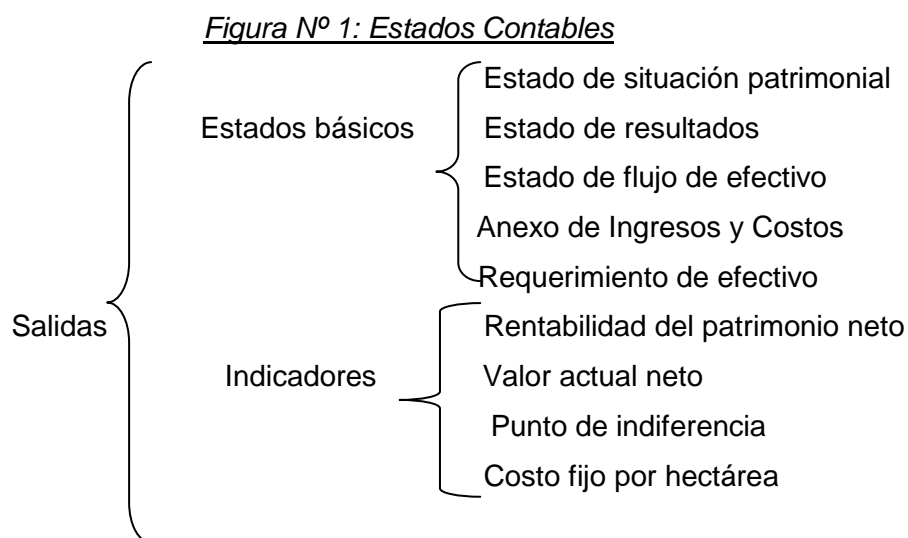
III. Modelo para la simulación

En trabajos anteriores⁵ se ha desarrollado un modelo de simulación para explotaciones agropecuarias, con las características que se mencionarán a continuación, siendo el objetivo de este trabajo efectuar una simulación probabilística y no ocuparnos del modelo en sí.

III.1. Características del modelo

a) El modelo fue desarrollado en una planilla electrónica Excel, con base en una explotación tipo dedicada al cultivo de trigo, soja y maíz.

b) El modelo adopta la estructura de los estados financieros. Las salidas previstas del sistema están resumidas en el siguiente esquema:



Fuente: Elaboración propia.

En el modelo de simulación se analizarán los resultados en base a la distribución probabilística de los VAN, sin embargo se podría utilizar algún otro indicador.

c) El tiempo de planificación abarca un ciclo operativo completo de 13 meses, dividido en sub-períodos mensuales, incluyendo la cosecha de invierno y verano.

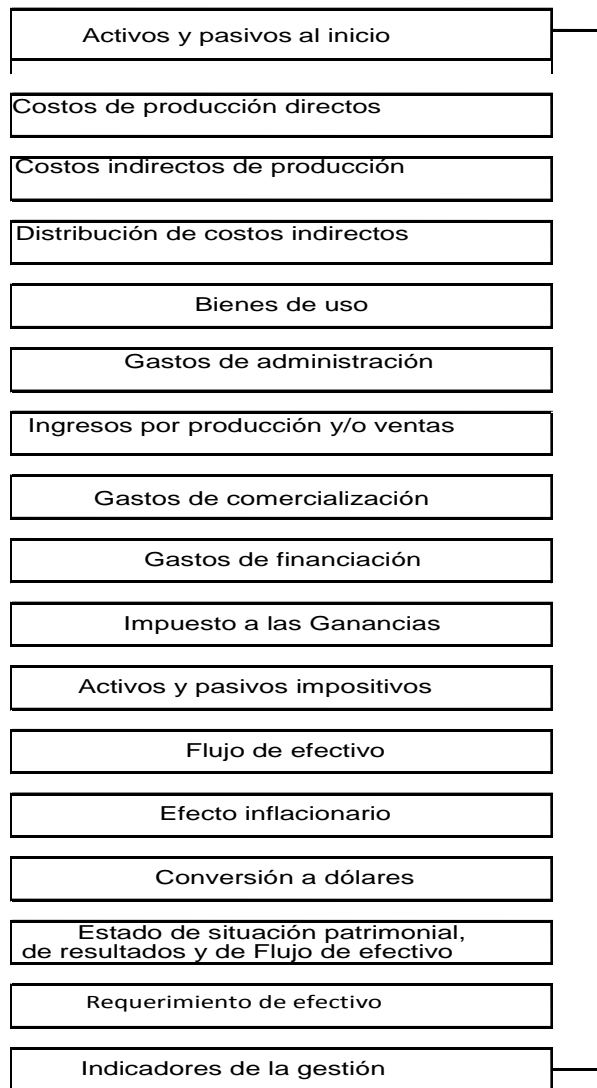
d) El modelo puede funcionar en forma recursiva, el punto de partida son los activos y pasivos del período t-1, y después de simular las operaciones del período t se determinan los activos y pasivos a fines del período t (año 2012), los que podrán ser el punto de partida para planificar el período t+1.

⁵ Véase: Terreno D. D., Sattler S. A., Pérez J. O., Soletti A. J., Liziardi J. L., Calvo Sanz D. E., (2010); Terreno D. D., Sattler S. A. y otros (2011); Terreno D. D., Sattler S. A. y otros (2011).

- e) El modelo no sólo incorpora los datos de la estructura productiva de la explotación, sino también los datos del contexto económico, las variables consideradas son:
- Tipo de cambio real.
 - Tasa de inflación local.
 - Precios dolarizados (Ej. Precio de la soja).
 - Precios que siguen la inflación local (Ej. Servicios contratistas).
 - Otros precios, que no siguen la inflación local (Ej. Precios ajustados por variables internacionales).
- f) Las salidas se expresan en:
- Pesos de poder adquisitivo de inicio del período de planificación.
 - Dólares estadounidenses.
- g) El efecto de la inflación se expone como una disminución del valor de los rubros monetarios por la pérdida de poder adquisitivo de los mismos.
- h) El método de conversión utilizado para transformar los saldos expresados en pesos a dólares, supone que todas nuestras decisiones son efectuadas en dólares y que la evaluación de los resultados son realizados en dólares; es decir, independientemente del poder adquisitivo en nuestro país.
- i) El modelo puede trabajarse en forma determinística o estocástica. En este trabajo, como se mencionó anteriormente se expone el proceso de simulación estocástico.
- j) Se consideran el efecto de los siguientes tributos:
- Impuesto al valor agregado.
 - Régimen de retenciones.
 - Régimen de devolución de retenciones.
 - Impuesto a los débitos y créditos.
 - Ganancia mínima presunta.
 - Impuesto a las Ganancias.
 - Anticipos del impuesto a las Ganancias.
- k) Los resultados del ejercicio son determinados en moneda homogénea pero, a efectos de liquidar el impuesto a las ganancias, se debe determinar a valores históricos, por lo que se efectúa un ajuste que considera a la inflación sobre los ingresos y egresos.
- l) Se determina el impuesto a las ganancias para personas físicas y jurídicas.
- m) Se incorporan distintas fuentes de financiación, como proveedores o préstamos bancarios.
- n) Los módulos del modelo para la construcción de los estados proyectados son los siguientes:

Figura N° 2: Pasos para elaboración de información financiera

Modelo de información financiera para empresas agropecuarias



Fuente: Elaboración propia.

IV. Ejemplo de aplicación

A modo de ejemplo, se efectuará una simulación probabilística de los resultados de una explotación agropecuaria. El resultado económico se medirá por la distribución probabilística del VAN.

Tal como se expresara anteriormente, se considerará como variable estocástica del modelo a los rendimientos de los cultivos.

El modelo se ejecutará en la planilla electrónica de Excel, utilizando rutinas programadas para generar números aleatorios.

IV.1. Características de la explotación:

La explotación agrícola está ubicada en la Provincia de Córdoba, posee 500 hectáreas, las cuales arrienda, dedicadas a cultivos tradicionales de la zona, como trigo, soja y maíz. Para las tareas de laboreo, tercerizan los servicios.

El período proyectado, como se expresara oportunamente, comprende desde mayo 2012 a mayo 2013.

IV.2. Variables macroeconómicas:

Las variables económicas que se incorporarán al análisis son:

- Tipo de cambio nominal.
- Tasa de inflación.
- Tasa de aumento de los salarios en el sector rural.
- Costo de oportunidad.

El contexto planteado es el siguiente, un aumento del índice de precios del 1,77% mensual hasta diciembre del 2012, según estimaciones de una consultora privada⁶. A partir de enero del 2013 un aumento del 1,90%, de acuerdo a nuestras propias estimaciones. Para el tipo de cambio, se tomará la cotización a futuro del dólar (promedio mensual) publicado por ROFEX⁷. En el período presupuestado el valor del tipo de cambio en términos reales desciende un 4,4%. En el Anexo A se detallan los valores presupuestados.

IV.3. Datos impositivos y previsionales:

En el Anexo "A" se detallan los mismos.

IV.4. Precios del sector

En el Anexo B se especifican los precios. En el caso de los precios de venta, se estimaron sobre la base de los precios a futuro con entrega a la fecha de la cosecha, según ROFEX⁸. El precio de los insumos fue obtenido a través de consultas a los proveedores.

Es importante destacar, que el precio estimado de la soja para el pago del arrendamiento es de u\$s 350, mientras que el precio de venta de la soja según mercado a futuro al momento de la cosecha es de u\$s 310,74. Esto implica una caída de precio.

IV.5. Variables específicas de la empresa:

- En el Anexo C se detalla la información referida a la explotación, especificando los costos físicos en insumos y laboreo por cada hectárea de cultivo. Esta última información fue encuestada a productores.

⁶ Informe Económico Semanal con información al 29 de junio del 2012. Obtenido de la página www.econometrica.com.ar el 13 de julio del 2012.

⁷ Obtenido de la página www.rofex.com.ar el 11 de julio del 2012.

⁸ Obtenido de la página www.rofex.com.ar el 13 de julio del 2012

- La empresa está organizada jurídicamente como una persona física.
- Existe una inversión en bienes de uso por un monto total de \$200.000.
- El arrendamiento se paga en forma anticipada, y el precio convenido es de 9 quintales de soja por ha. El campo se divide en tres lotes de tamaños similares, en los que se cultiva trigo-soja, soja y maíz, respectivamente.
- El rinde de los cultivos es tratado como una variable estocástica, y las probabilidades se determinan de acuerdo a los rindes históricos de una explotación encuestada de la Provincia de Córdoba, detallados en la tabla N° 1 y 2.

Tabla 1: Rinde cultivos (Quintales/Ha)

| Cultivo | Maíz | Soja | Trigo |
|---------|--------|-------|-------|
| 97/98 | 52,43 | 32,36 | 24,50 |
| 98/99 | 33,04 | 25,40 | 38,46 |
| 99/00 | 65,00 | 30,97 | 40,98 |
| 00/01 | 69,45 | 31,32 | 32,97 |
| 01/02 | 104,94 | 30,77 | 33,00 |
| 02/03 | 95,84 | 34,74 | 27,25 |
| 03/04 | 98,31 | 37,80 | 27,82 |
| 04/05 | 75,85 | 18,19 | 23,07 |
| 05/06 | 77,73 | 25,15 | 23,09 |
| 06/07 | 82,79 | 34,71 | 18,35 |
| 07/08 | 80,00 | 39,40 | 22,00 |
| 08/09 | 46,50 | 19,30 | 28,30 |
| 09/10 | 74,60 | 36,30 | 45,30 |
| 10/11 | 50,70 | 15,40 | 29,62 |

Fuente: Elaboración propia en base a la encuesta realizada a un productor.

Tabla 2: Estadísticas descriptivas del comportamiento de los rindes.

| | Estadísticos descriptivos | | | | | | |
|------------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| | N | Media | Desv. tip. | Asimetría | | Curtosis | |
| | Estadístico | Estadístico | Estadístico | Estadístico | Error típico | Estadístico | Error típico |
| maiz | 14 | 71,9414 | 20,83028 | -,226 | ,597 | -,542 | 1,154 |
| soja | 14 | 29,4150 | 7,59253 | -,635 | ,597 | -,735 | 1,154 |
| trigo | 14 | 29,6221 | 7,76154 | ,671 | ,597 | -,222 | 1,154 |
| N válido (según lista) | 14 | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia en SPSS, en base a los datos obtenidos

IV.6. Medición de los resultados económicos

El cálculo del VAN se efectúa con base en los excedentes de efectivo más el incremento del patrimonio neto en el periodo, descontados en forma mensual a una tasa del 10%.

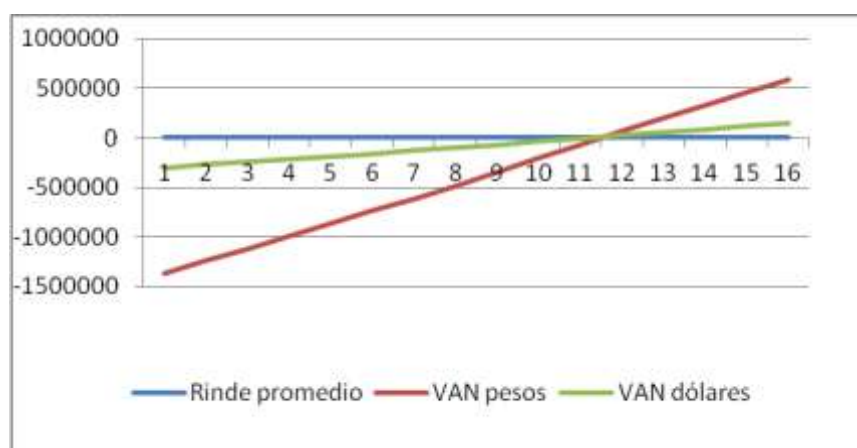
Al analizar la relación entre el comportamiento del VAN (en pesos y dólares) ante los cambios en los rendimientos se observa una relación lineal. Esta relación será así, mientras no se altere la “mezcla de rindes” y el resto de las variables permanezcan constantes. Por medio del análisis de regresión lineal, es posible establecer las siguientes funciones en relación al rinde promedio:

$\text{VAN pesos} = -1.383.544,935 + 333.606,766 * \text{rinde promedio por hectárea para las 3 parcelas conjuntamente (ton/ha)}$

$\text{VAN dólares} = -304.665,202 + 76.600,931 * \text{rinde promedio por hectárea para las 3 parcelas conjuntamente (ton/ha)}$

El valor de la intersección corresponde al total de costos fijos y el coeficiente es la contribución marginal por cada tonelada de grano cosechada.

Figura N° 3: Función de los rendimientos



Fuente: Elaboración propia en Excel, en base a los datos obtenidos.

IV.7. Dependencia entre rendimientos de los cultivos

Para determinar la dependencia entre las variables es necesario recurrir a la matriz de correlaciones.

Tabla 3: Matriz de correlaciones.

| | | maiz | soja | trigo |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| Correlación | maiz | 1,000 | ,544 | -,236 |
| | soja | ,544 | 1,000 | ,049 |
| | trigo | -,236 | ,049 | 1,000 |
| Sig. (Unilateral) | maiz | | ,022 | ,209 |
| | soja | ,022 | | ,434 |
| | trigo | ,209 | ,434 | |

Fuente: Elaboración propia.

Los coeficientes de correlación indican una dependencia entre el maíz y la soja (la prueba de significancia es menor al 5%), no existiendo dependencia de los rindes de la soja y del maíz con el de trigo. Se explica porque ambos cultivos son de la misma época del año.

La falta de independencia de los rindes implica que los rendimientos relacionados deben tratarse como si fueran una sola variable. Por medio del análisis factorial, es posible crear una nueva variable (factor) que combine el rinde de ambos, obteniendo la siguiente expresión:

$$\text{rinde maizsoja} = 0,879 \text{ rinde maiz}^{(*)} + 0,879 \text{ rinde soja}^{(*)}$$

(*) Valores estandarizados

Tabla 4: Rinde conjunto del maíz y soja (Quintales/Ha)

| Estandarizados | | | Original |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| Maíz | Soja | Maíz-soja | Maíz-soja |
| - 0,93669 | 0,38788 | - 0,48 | 83,07 |
| - 1,86754 | - 0,52881 | - 2,11 | 62,71 |
| - 0,33324 | 0,20481 | - 0,11 | 87,69 |
| - 0,11961 | 0,25090 | 0,12 | 90,56 |
| 1,58416 | 0,17846 | 1,55 | 108,42 |
| 1,14730 | 0,70135 | 1,62 | 109,30 |
| 1,26588 | 1,10437 | 2,08 | 115,04 |
| 0,18764 | - 1,47843 | - 1,13 | 74,95 |
| 0,27789 | - 0,56174 | - 0,25 | 85,94 |
| 0,52081 | 0,69740 | 1,07 | 102,43 |
| 0,38687 | 1,31511 | 1,50 | 107,80 |
| - 1,22137 | - 1,33223 | - 2,24 | 61,08 |
| 0,12763 | 0,90681 | 0,91 | 100,43 |
| - 1,01974 | - 1,84589 | - 2,52 | 57,59 |

Fuente: Elaboración propia.

IV.8. Distribución de las variables aleatorias

IV.8.A. Análisis de la distribución de los rendimientos de los cultivos

En distintos trabajos relacionados al tema de la distribución teórica de los rendimientos (Day Richard H. (1965), Featherstone A. M. y Kastens T. L. (2002)) se señala que la distribución no se corresponde en la mayoría de los casos a la distribución normal, no siendo posible determinar una distribución teórica, salvo la normal, que aproxime mejor a los datos empíricos.

Lo primero a determinar, es si la distribución de los datos corresponde a una distribución normal. La aplicación de los test de normalidad se encuentra afectada por la limitación de la cantidad de datos, que podría traer como consecuencia aceptar una distribución normal sin la seguridad de que la misma sea la adecuada.

a) Rendimientos del trigo:

Tabla 5: Estadísticos descriptivos de rindes de trigo

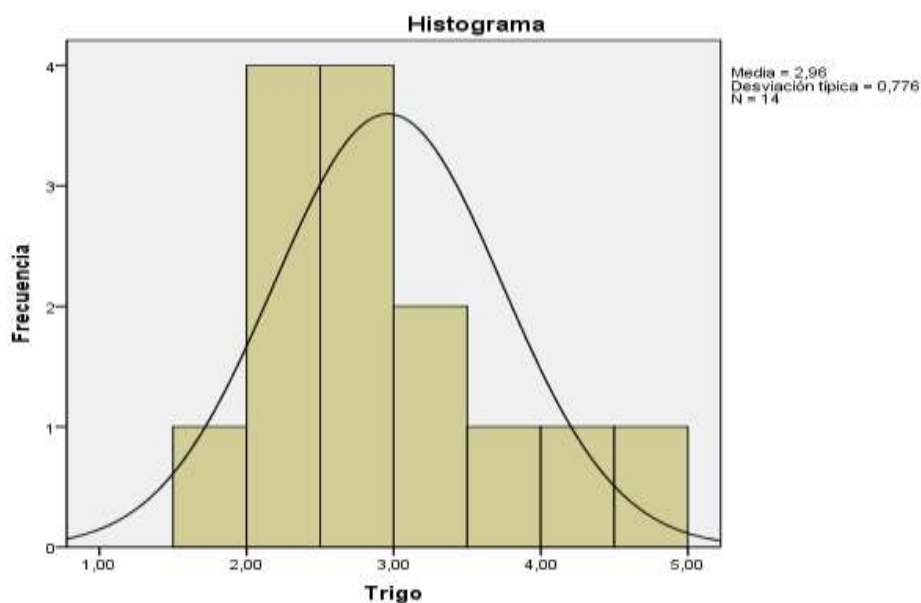
Estadísticos descriptivos

| | N | Media | Desv. típ. | Asimetría | | Curtosis | |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| | Estadístico | Estadístico | Estadístico | Estadístico | Error típico | Estadístico | Error típico |
| Trigo | 14 | 29,6221 | 7,76154 | ,671 | ,597 | -,222 | 1,154 |
| N válido (según lista) | 14 | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, el coeficiente de asimetría que se ha alcanzado es de 0,671, presentando una asimetría a la derecha; mientras que el coeficiente de curtosis es de -0,222, mostrando también una distribución más achatada que la normal. Esto se puede apreciar en el siguiente gráfico:

Figura N° 4: Histograma de rindes de trigo



Fuente: Elaboración propia.

Las hipótesis para determinar la normalidad de la serie son:

H_0 : la distribución del Trigo no difiere de la distribución normal.

H_1 : la distribución del Trigo difiere de la distribución normal.

Se establece un nivel de significancia α del 5%, para analizar la bondad de ajuste con la prueba de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors y la prueba de Shapiro-Wilk, porque la muestra es menor a 30.

Tabla 7: Pruebas de normalidad

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|-------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| Trigo | ,143 | 14 | ,200* | ,948 | 14 | ,536 |

a. Corrección de la significación de Lilliefors

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

Fuente: Elaboración propia.

La tabulación efectuada por Lilliefors indica que el valor D crítico para un nivel de significación alfa de 0,05 y un tamaño muestral de 14 observaciones, es 0,234; y como la máxima distancia obtenida en nuestros datos es de 0,143, se concluye que no hay evidencia suficiente en los datos para rechazar la hipótesis de normalidad. A esto se lo puede verificar con el valor de p que es mayor que 0,05.

Se obtienen iguales conclusiones al realizar el test de Shapiro–Wilk, encontrando un valor de P es de 0,536, mayor que el nivel de significación de 0,05.

b) Rendimiento del maíz-soja

Tal como se señaló anteriormente, los rendimientos de la soja y del maíz no son eventos independientes, por lo cual se trabajará con una variable de rendimientos conjuntos de soja-maíz.

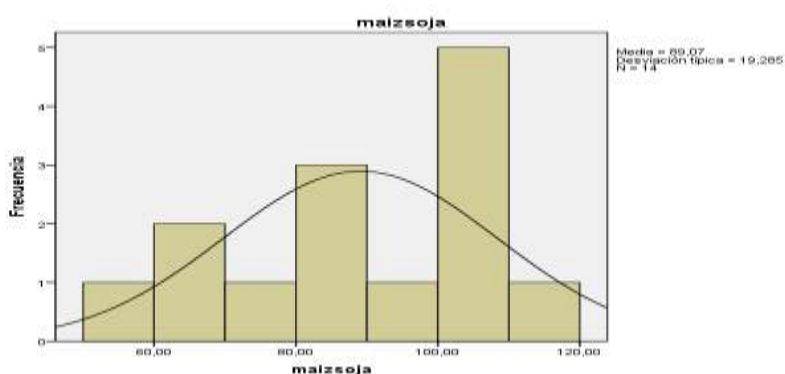
Tabla 8: Rendimiento maíz-soja

| | Estadísticos descriptivos | | | | | | |
|------------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| | N | Media | Desv. tip. | Asimetría | | Curtosis | |
| | Estadístico | Estadístico | Estadístico | Estadístico | Error típico | Estadístico | Error típico |
| maizsoja | 14 | 89,0721 | 19,28540 | -.389 | ,597 | -1,139 | 1,154 |
| N válido (según lista) | 14 | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, el coeficiente de asimetría que se ha alcanzado es de -0,389, presentando una asimetría a la izquierda; mientras que el coeficiente de curtosis es de -1,139, mostrando una distribución más achatada que la normal. Esto se puede apreciar en el siguiente gráfico:

Figura 5: Histograma de rindes de maíz-soja



Fuente: Elaboración propia.

Las hipótesis para determinar la normalidad de la serie:

H_0 : la distribución del maíz-soja no difiere de la distribución normal.

H_1 : la distribución del maíz-soja difiere de la distribución normal.

Tabla 9: Pruebas de normalidad

| | Kolmogorov-Smirnov ^{a*} | | | Shapiro-Wilk | | |
|-----------|----------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| Maíz-soja | ,151 | 14 | ,200 | ,924 | 14 | ,253 |

Fuente: Elaboración propia.

Si se realiza la prueba de normalidad K-S con la corrección de Lilliefors y Shapiro-Wilks, no se puede rechazar la hipótesis nula de que el rinde maíz- soja provenga de una distribución normal. El valor de p en ambas pruebas es mayor que 0,05.

Con base en las medidas estadísticas presentadas, se puede concluir para los rendimientos del trigo y maíz-soja que ambos tienen una distribución normal, contrariando los trabajos sobre el tema ya mencionados.

IV.8.B. Distribución empírica

En el caso de que no sea de interés determinar la distribución teórica de los datos, o los mismos no se correspondan con alguna distribución conocida, es posible utilizar una distribución empírica o no paramétrica. La tabla de frecuencias de los rendimientos se obtiene tomando el punto medio de cada tramo de 1 tonelada (10 quintales de soja) cada uno.

Tabla 10: Tablas de frecuencia de los rendimientos de trigo y de maíz-soja.

| Rendimiento trigo (ton/ha) | | | Rendimiento maíz-soja (ton/ha) | | |
|----------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| Ton/ha | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa acumulada | Ton/ha | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa acumulada |
| 1,75 | 1 | 0,0714 | 5,5 | 1 | 0,0714 |
| 2,25 | 4 | 0,3571 | 6,5 | 2 | 0,2143 |
| 2,75 | 4 | 0,6429 | 7,5 | 1 | 0,2857 |
| 3,25 | 2 | 0,7857 | 8,5 | 3 | 0,5000 |
| 3,75 | 1 | 0,8571 | 9,5 | 1 | 0,5714 |
| 4,25 | 1 | 0,9286 | 10,5 | 5 | 0,9286 |
| 4,75 | 1 | 1 | 11,5 | 1 | 1 |
| Total | 14 | | Total | 14 | |

Fuente: Elaboración propia.

IV.9. Generación de números aleatorios

IV.9.A. Distribución normal

En el caso de que la distribución elegida sea una normal, para generar los números aleatorios es necesario ingresar el valor de la media y la desviación típica. Los valores obtenidos son los siguientes:

Rendimiento trigo (ton/ha): media **2,9622143** y desviación típica **0,77615**.

Rendimiento combinado maíz-soja (ton/ha): media **8,9072** y desviación típica **1,92854**.

A efectos de la simulación del rinde de la soja de segunda, por falta de datos, se estima un 10% menor (supuesto general) que la soja de primera, de acuerdo a datos encuestados.

Para convertir el rinde conjunto maíz-soja en rindes individuales de la soja y maíz, se calculan los coeficientes por medio de una regresión lineal. Los mismos se obtienen entre cada serie individual de rindes con la serie de rindes de la variable combinada. En este sentido, se efectuaron 300 iteraciones.

Tabla 11: Coeficientes de maíz y soja

Coeficientes: Maíz

| Modelo | Coeficientes no estandarizados | | Coeficientes tipificados | t | Sig. |
|----------------------------|--------------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------|
| | B | Error típico | Beta | | |
| 1 (Constante) Maíz-soja | -12,593 ,949 | 13,545 ,149 | ,879 | -,930 6,375 | ,371 ,000 |

Coeficientes: Soja

| Modelo | Coeficientes no estandarizados | | Coeficientes tipificados | t | Sig. |
|----------------------------|--------------------------------|---------------|--------------------------|----------------|--------------|
| | B | Error típico | Beta | | |
| 1 (Constante) Maíz-soja | -1,400 ,346 | 4,936 ,054 | ,879 | -,284 6,377 | ,782 ,000 |

Fuente: Elaboración propia.

IV.9.B. Distribución no paramétrica

Cuando la distribución elegida sea no paramétrica, los números aleatorios se generan directamente con base en las frecuencias empíricas detalladas anteriormente. Aquí, se efectuaron 300 iteraciones.

A efectos de convertir los rindes conjuntos a valores individuales se utilizan los mismos coeficientes establecidos en el punto anterior.

IV.10. Resultados de la simulación

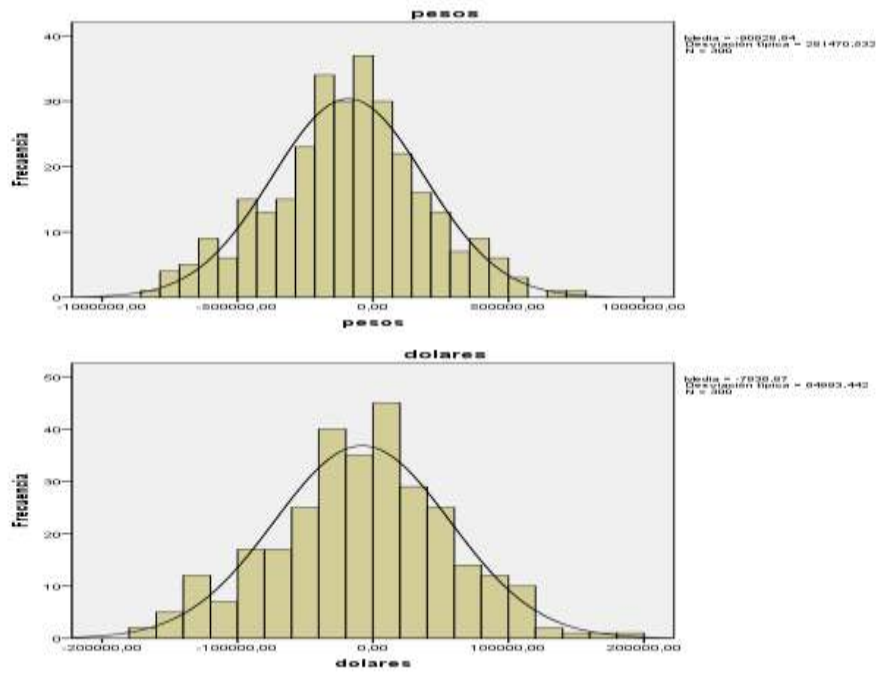
IV.10.A. Distribución normal

Como resultado de la simulación se obtuvieron los distintos valores de la VAN para pesos y dólares.

Se efectuó el test K-S, siendo aceptada la hipótesis de normalidad. Por lo que de acuerdo a los valores de la media y desviación estándar, la probabilidad de que el VAN sea positivo (mayor que cero) es del 38.33%, para el caso en que las decisiones se tomen en pesos; y de 45,14% para el caso de que se tomen en dólares.

Como ilustración, en histograma se pueden apreciar la distribución de los resultados obtenidos.

Figura N° 6: Histograma del VAN medidos en pesos y en dólares

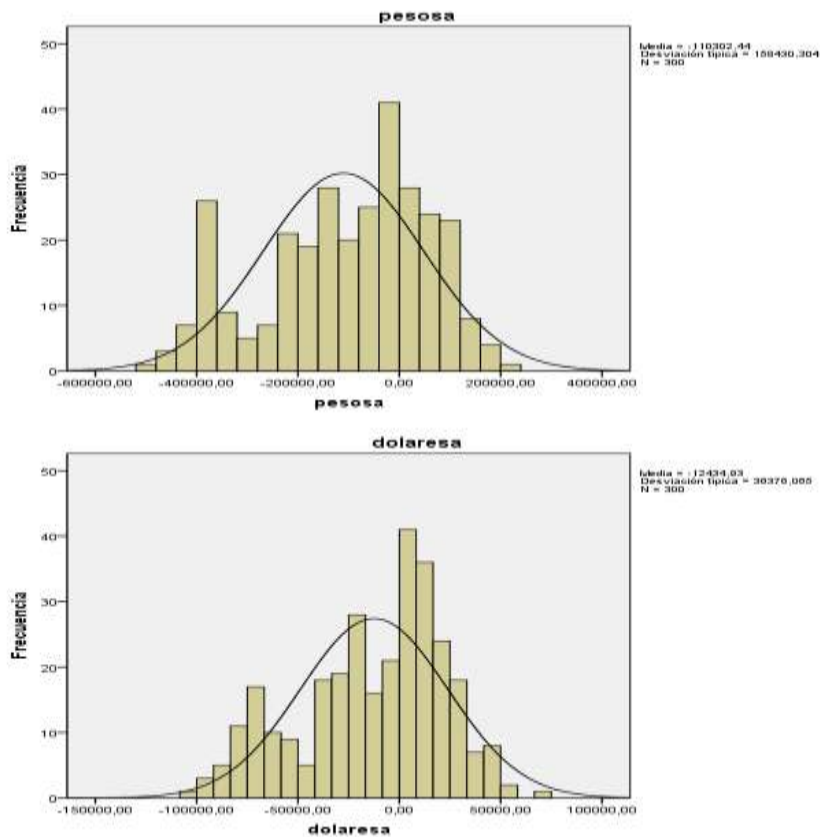


Fuente: Elaboración propia.

IV.10.B. Distribución empírica

Se efectuó el test de K-S para la distribución de los valores del VAN obtenidos, y debe rechazarse la hipótesis que los mismos sigan una distribución normal. Lo que se puede observar en la figura N° 7:

Figura N° 7: Histograma del VAN medidos en pesos y en dólares



Fuente: Elaboración propia.

La probabilidad de tener un VAN positivo es de 26,16%, si las decisiones se toman en pesos; y de 37,15% si es en dólares.

Si se compara estos resultados del VAN obtenidos con base en la distribución normal y la distribución fáctica, difieren en forma importante. En el caso de la VAN en pesos la diferencia es del 12,17% y la diferencia en dólares es del 7,99%.

V. Conclusiones

En el trabajo se ha desarrollado una metodología que nos permite obtener resultados probabilísticos, por medio del método de simulación.

Los resultados del VAN nos permite conocer la probabilidad de obtener un determinado rendimiento económico. Esto amplía el horizonte de las decisiones, porque permite evaluar no sólo el rendimiento de la inversión, sino también el riesgo de la decisión.

El procedimiento se aplicó al caso específico de una explotación agropecuaria, considerando los rindes como variables estocásticas, dada una determinada estructura de precios y contexto económico. Los resultados de la simulación mostraron, en primer término que la elección de la distribución de los rendimientos de los cultivos tiene un impacto importante. En segundo término, se reveló que si bien las distribuciones individuales de los rendimiento obedecía a la normal, al hacer la simulación con distribuciones fácticas, la distribución del VAN no resulta ser una normal.

En definitiva, el trabajo intenta hacer un aporte técnico al desarrollo de modelos para la toma de decisiones, que permita reflejar las situaciones con cierto grado de realidad.

VI. Bibliografía

- **Begoña V. (2009)**. “Modelos y métodos de simulación. Valoración de opciones financieras”. Universidad Complutense de Madrid. Mayo. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/50495888/Simulacion-y-Finanzas-MIM> el 15 de febrero 2012.
- **Day R. H. (1965)**. “Probability Distributions of Field Crop Yields”. Journal of farm economics. Vol. 47, núm. 3, Aug., pp. 713-741.
- **Featherstone A. M. y Kastens T. L. (2002)**. “Non Parametric and Semi-parametric Techniques for Modeling and Simulating Correlates, Non. Normal and Yield Distribution: Applications to Risk Analysis in Kansas Agriculture”. Journal of Agricultural and Applied Economics. August. Pág. 267-281.
- **Juárez Rubio Francisco, M. Mercè Clop i Gallart (2004)**. Percepción por los expertos de la función de densidad de probabilidad de los rendimientos de cultivos. Revista, ISSN 1575-1198, Nº 204 , págs. 11-28
- **Páginas web consultadas:**
 - Informe Económico Semanal con información al 29 de junio del 2012. Página www.econometrica.com.ar el 13 de julio del 2012.
 - Página www.rofex.com.ar accedido el 11 de julio del 2012 y el 13 de julio del 2012.
- **Peña. D. (2002)**. “Análisis de datos multivariantes”. Mc Graw Hill. Madrid.
- **Pérez López, C. (2005)**. “Métodos estadísticos avanzados con SPSS”. Thomson. Madrid.
- **Terreno D., Soletti A., Sattler S., Calvo D., Liziardi, J. Pérez J, (2011)**. “Modelo de simulación para explotaciones agrícolas en contextos dinámicos”. Presentado en las XIV Jornadas Nacionales de la Empresa Agropecuaria. Consejo Profesional de Ciencias Económicas de Buenos Aires. Tandil.
- **Terreno D., Sattler S., Soletti A ,Calvo D., Liziardi J. Pérez J, (2010)**. “La simulación de escenarios y los estados contables proyectados en empresas agropecuarias”. Trabajo presentado en las XXXI Jornadas Universitarias de Contabilidad. Catamarca.
- **Terreno, D.D; Sattler, S. A ,Soletti, A.J.; Liziardi, J.L.;. Pérez, J.O.; (2011)**.” La simulación en explotaciones agrícolas. Un modelo económico-financiero. Trabajado presentado en XII Congreso Internacional de Costos. Punta del Este. Uruguay.
- **Terreno D. D., Sattler S. A., Soletti A. J., Liziardi J. L., Calvo Sanz D. E., Pérez J. O., (2010)**. “La simulación de escenarios y los estados contables proyectados en empresas agropecuarias “. XXXI Jornadas Universitarias de Contabilidad.
- **Ya-Lun Chou (1990)**. “Análisis estadístico”. Segunda edición. Mc Graw Hill. México

VII. Anexo

Anexo "A"

A) Variables externas

A.1.) Variables macroeconómicas

| | may-12 | jun-12 | jul-12 | ago-12 | sep-12 | oct-12 | nov-12 | dic-12 | ene-13 | feb-13 | mar-13 | abr-13 | may-13 | jun-13 | jul-13 | ago-13 | sep-13 | oct-13 |
|--------------------------------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| a) Tipo de cambio nominal | 4,52 | 4,58 | 4,64 | 4,71 | 4,78 | 4,85 | 4,93 | 5 | 5,07 | 5,15 | 5,23 | 5,29 | 5,37 | 5,45 | 5,53 | 5,61 | 5,70 | 5,78 |
| b) Tasa de inflación | 1,77% | 1,77% | 1,77% | 1,77% | 1,77% | 1,77% | 1,77% | 1,77% | 1,90% | 1,90% | 1,90% | 1,90% | 1,90% | 1,90% | 1,90% | 1,90% | 1,90% | 1,90% |
| c) Tasa de aumento salarios-agrarios | | | | | | | | | 25,00% | | | | | | | | | |
| d) Costo de oportunidad anual | | Dólares | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e) Costo de oportunidad mensual | | 10% | 10% | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0,83% | 0,83% | | | | | | | | | | | | | | | |

A.2.) Cálculo de los coeficientes y relación de precios

| | may-12 | jun-12 | jul-12 | ago-12 | sep-12 | oct-12 | nov-12 | dic-12 | ene-13 | feb-13 | mar-13 | abr-13 | may-13 | jun-13 | jul-13 | ago-13 | sep-13 | oct-13 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| b) Índice inflación | 1,0000 | 1,0177 | 1,0357 | 1,0540 | 1,0727 | 1,0917 | 1,1110 | 1,1307 | 1,1522 | 1,1741 | 1,1964 | 1,2191 | 1,2423 | 1,2659 | 1,2900 | 1,3145 | 1,3395 | 1,3650 |
| b) Índice precios salarios-agrarios | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |
| c) Tipo de cambio real | 4,52 | 4,50 | 4,48 | 4,47 | 4,46 | 4,44 | 4,44 | 4,42 | 4,40 | 4,39 | 4,37 | 4,34 | 4,32 | 4,31 | 4,29 | 4,27 | 4,25 | 4,24 |
| d) Coeficiente de ajuste inflación | 1,2423 | 1,2207 | 1,1995 | 1,1787 | 1,1581 | 1,1379 | 1,1182 | 1,0987 | 1,0782 | 1,0581 | 1,0384 | 1,0190 | 1,0000 | 0,9814 | 0,9630 | 0,9451 | 0,9274 | 0,9101 |
| e) Relación salarios con índice inflación | 1,0000 | 0,9826 | 0,9655 | 0,9488 | 0,9322 | 0,9160 | 0,9001 | 0,8844 | 0,8679 | 0,8517 | 0,8358 | 0,8203 | 0,8050 | 0,7900 | 0,7752 | 0,7607 | 0,7465 | 0,7326 |

A.3.) Datos impositivos y previsionales

| | |
|--|--------|
| a) Alícuota de IVA-1 | 21,00% |
| b) Alícuota de IVA -2 | 10,50% |
| c) Alícuota impuesto a los débitos y créditos | 0,60% |
| d) Alícuota retención IVA | 8,00% |
| e) Alícuota retención ganancias | 2,00% |
| f) Porcentaje de contribuciones | 36% |
| g) Alícuota de impuesto a las ganancias sociedades | 35% |
| h) Anticipos sociedades | |

J) Alícuota de impuesto a las ganancias personas físicas

| | |
|-----------------------------------|------------|
| Beneficio | 12.960,00 |
| Beneficio no imponible | 12.960,00 |
| Deducción especial | |
| Ganancia neta imponible acumulada | |
| De más de \$ | |
| A \$ | |
| De 0 a 10.000,00 | 0 |
| De 10.000,00 a 20.000,00 | 900 |
| De 20.000,00 a 30.000,00 | 2.900,00 |
| De 30.000,00 a 60.000,00 | 4.200,00 |
| De 60.000,00 a 90.000,00 | 6.000,00 |
| De 90.000,00 a 120.000,00 | 11.100,00 |
| De 120.000,00 a en adelante | 19.200,00 |
| Pagarán más el % | 35 |
| Sobre el excedente de \$ | 120.000,00 |

J) Anticipos personas físicas

| | may-12 | jun-12 | jul-12 | ago-12 | sep-12 | oct-12 | nov-12 | dic-12 | ene-13 | feb-13 | mar-13 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 20% | 20% | 20% | 20% | 8% | 8% | 8% | 8% | 8% | 8% |

Anexo B

A.4) Precios del sector

A.4.1.) Precios de venta

| | Unidad | Precio U\$S | Precio U\$S | Precio en pesos | Plazo en meses | Alícuota IVA | Venta |
|-------|--------|-------------|-------------|-----------------|----------------|--------------|---------|
| Trigo | tn | 184,15 | | | - | 1 | 100,00% |
| Soja | tn | 310,74 | | | - | 1 | 100,00% |
| Maiz | tn | 169,44 | | | - | 1 | 100,00% |

A.4.2.) Precios de costos unitarios y plazo de pago

| | Unidad | Precio U\$S | Precio en pesos | Plazo en meses | Alícuota IVA |
|--------------------------------------|-------------|-------------|-----------------|----------------|--------------|
| Precio soja arrendamiento 2012 | tn | 350 | | | |
| Semilla trigo | Kg. | 0,625 | | 2 | 1 |
| Semilla soja | Kg. | 0,88 | | 2 | 1 |
| Semilla maiz | bolsa | 160,00 | | 2 | 1 |
| Fertilizante fosfato | Kg. | 1,27 | | 3 | 1 |
| fertilizante urea | Kg. | 0,63 | | 3 | 1 |
| Glfosato | Lt. | 2,08 | | 3 | 1 |
| 2,4 D | Lt. | 6,33 | | 3 | 1 |
| Metsulfuron | Kg. | 45,25 | | 3 | 1 |
| Atrazina | Lt. | 5,43 | | 3 | 1 |
| Acetoclor | Lt. | 9,95 | | 3 | 1 |
| Inoculante | Lt. | 5,43 | | 3 | 1 |
| Cipermetrina | Lt. | 5,43 | | 3 | 1 |
| Clorpirifos | Lt. | 5,43 | | 3 | 1 |
| Dimetoato | Lt. | 4,62 | | 3 | 1 |
| Funguicida | Lt. | 58,82 | | 3 | 1 |
| Servicio de siembra | Ha | | 150,00 | 1 | 1 |
| Serv. De refertilización | Ha | | 101,00 | 1 | 1 |
| Serv.de pulverización | Ha | | 30,00 | 1 | 1 |
| Serv. De pulv.aerea | Ha | | 42,00 | 1 | 1 |
| Serv. De cosecha | Ha | | 300,00 | 0 | 1 |
| Combustible y lubricantes | Lts. | | 6,00 | 1 | 1 |
| Repuestos y reparaciones implementos | p/hora | | 4,10 | 1 | 1 |
| Repuestos y reparaciones tractor | p/hora | | 1,20 | 1 | 1 |
| Mano de obra a destajo | p/hora | | | | |
| Fletes | \$ por ton. | | 160 | | 2 |
| Otros gastos de comercializacion | s/ventas | | 1,50% | | 1 |

C) Datos de la explotación

C.1) Datos generales

| | |
|--|--------|
| a) Forma jurídica (águese la opción) | - |
| b) Condición impositiva | may-12 |
| c) Mes de inicio: | 500 |
| * Inscrito en Iva y Ganancias: * Inscrito en el registro de operadores de granos | |
| d) Arrendamiento (en tn. de soja por Ha.) | 0,9 |
| e) Impuesto inmobiliario | 14,00 |

f) Personal ocupado en producción

| | may-12 | jun-12 | jul-12 | ago-12 | sep-12 | oct-12 | nov-12 | dic-12 | ene-13 | feb-13 | mar-13 | abr-13 | may-13 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|
| Cantidad de trabajadores | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Encargado | 5.000,00 | 4.913,00 | 4.827,50 | 4.744,00 | 4.661,00 | 4.580,00 | 4.500,50 | | | | | 4.101,50 | 4.025,00 |
| Costo p/km. | 0,93 | 2.775,00 | 2.775,00 | 2.775,00 | 2.775,00 | 2.775,00 | 2.775,00 | | | | | | |
| Corresponde a gastos de administración | 20% | | | | | | | | | | | | |

C.2) Cultivos

a) Superficie a cultivar

| | Año 2011 | | | | Año 2012 | | | | |
|------------------|---------------|-----------------|--------|--------|----------|---------------|-------|------|--------|
| | has. por lote | Has. Cultivadas | Trigo | Soja | Maiz | has. por lote | Trigo | Soja | Maiz |
| Lote 1 | 170,00 | 340,00 | 170,00 | 170,00 | 170,00 | 170,00 | | | 170,00 |
| Lote 2 | 165,00 | 165,00 | | 165,00 | 165,00 | 165,00 | | | 165,00 |
| Lote 3 | 165,00 | 165,00 | | | 165,00 | 165,00 | | | 165,00 |
| Total cultivadas | 500,00 | 670,00 | 170,00 | 335,00 | 165,00 | 500,00 | | | 335,00 |

C.3) Inversiones en activos

| | may-12 | jun-12 | jul-12 | ago-12 | sep-12 | oct-12 | nov-12 | dic-12 | ene-13 | feb-13 | mar-13 | abr-13 | may-13 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| a) Saldo de efectivo para transacciones | 10.000,00 | 10.000,00 | 10.000,00 | 10.000,00 | 10.000,00 | 10.000,00 | 10.000,00 | 10.000,00 | 10.000,00 | 10.000,00 | 10.000,00 | 10.000,00 | 10.000,00 |

b) Inversiones en bienes de uso

| | may-12 | jun-12 | jul-12 | ago-12 | sep-12 | oct-12 | nov-12 | ene-13 | feb-13 | mar-13 | abr-13 | may-13 |
|---------|------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Redados | 100.000,00 | 200.000,00 | | | | | | | | | | |

C.4) Gastos de administración

a) Detalle de gastos fijos

| | may-12 | jun-12 | jul-12 | ago-12 | sep-12 | oct-12 | nov-12 | dic-12 | ene-13 | feb-13 | mar-13 | abr-13 | may-13 |
|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Honorarios | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| Otros gastos de administración | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 |
| Gastos bancarios | 280,00 | 280,00 | 280,00 | 280,00 | 280,00 | 280,00 | 280,00 | 280,00 | 280,00 | 280,00 | 280,00 | 280,00 | 280,00 |

C.5) Gastos de financiación

Tasa de interés mensual

2,50%

Alcuenta de IVA

1

C.6) Anticipos impuesto a las ganancias

Saldo de impuesto del ejercicio anterior

10.000,00