

Asociación Argentina de Economía Agraria

“ANALISIS DE COSTOS MEDIANTE EL USO DE MODELOS DE
SIMULACION”

CLASIFICACION TEMATICA: COMUNICACION

Octubre 2014

AUTOR: SERAFINI, MARINA ALINE

CORRIENTES

RESUMEN

La Simulación de Sistemas ofrece un medio para estudiar los problemas de decisión de los sistemas productivos, en relación con la complejidad e incertidumbre totales de la realidad.

A menudo, por razones de comodidad, los investigadores tienen la tendencia a emplear datos históricos en lugar de datos generados en modelos de Simulación.

Sin embargo, los datos históricos desempeñan dos papeles importantes en la elaboración de modelos. Uno es como una base para la generación de una serie de observaciones partiendo de un proceso conjetural. El otro es un mecanismo para probar el modelo completo comparándolo con la información histórica conocida, ayudando de ese modo a la validación de las porciones no conjeturales del modelo.

Abstract

The Systems Simulation provides a means to study the decision problems of production systems, in relation to the total complexity and uncertainty of reality.

Often, for convenience, researchers tend to use historical data rather than data generated in simulation models.

However, historical data play two important roles in modeling. One is to generating a set of observations process starting from a conjectural. The other is a mechanism to test the full model compared to known historical information, thereby helping to validation of non-conjectural portions of the model.

Palabras claves: Modelos de Simulación; Sistemas

INTRODUCCION

La Simulación de Sistemas se ha convertido en una técnica normal de investigación y administración en los negocios, la industria y la Defensa Nacional.

Inicialmente, la investigación y el análisis de sistemas se consideraba como una estructura de integración, mediante la cual podían estudiarse sistemas complejos que incluían varias disciplinas, teniendo en cuenta que un sistema significa un imbricado de factores relacionados recíprocamente y por lo tanto una interacción entre los mismos.

La elaboración de modelos se justifica porque la experimentación con ellos es más factible y eficiente que la experimentación con la situación real y su observación, dado que una ventaja importante del enfoque de simulación, es su capacidad para incorporar en forma real los importantes elementos conjeturales de un sistema.

En general, el modelo representa un grado notorio de simplificación y las relaciones necesarias en su construcción no siempre corresponderán a las relaciones “reales”, o a las que puedan obtenerse directamente por medio de la investigación.

El empleo de métodos de simulación permite que nos formemos una buena idea, tanto de su funcionamiento como de su control. Así, la simulación abarca dos operaciones distintas, la primera es el desarrollo o la síntesis de un modelo que representa adecuadamente el sistema que se estudia. La segunda operación consiste en un examen del comportamiento del modelo en su reacción a esos cambios.

El modelo sólo describe el comportamiento del sistema, de acuerdo con una serie dada de supuestos. Sin embargo, mediante la experimentación con el modelo, pueden obtenerse soluciones aproximadas para los problemas.

La simulación no pretende aislar las relaciones entre determinadas variables, sino que, busca observar la forma en que cambian todas las variables del modelo a través del tiempo. Las relaciones entre las variables deben ser deducidas de las observaciones. Para lograr comprender las relaciones que participan en el sistema, es necesario realizar varias "corridos" de simulación, por consiguiente, la simulación debe planearse como una serie de experimentos.

OBJETIVOS

El objetivo principal se basa en el uso de modelos de simulación para la toma de decisiones en sistemas productivos, siendo en este caso la producción de arroz en la Provincia de Corrientes.

Conjuntamente el análisis comparativo de costos de los sistemas, tomando en la misma zona dos años distintos

MATERIAL Y METODO

El trabajo se realizó utilizando el modelo de simulación de estructura de costos desarrollado por ACPA (Asociación Correntina de Plantadores de Arroz).

Búsqueda e identificación de datos secundarios del Ministerio de Producción de la Provincia.

Se tomaron los datos del año 2007 y 2013 y se analizaron las variaciones de los costos buscando identificar las razones a que se debieron las mismas.

RESULTADOS PRELIMINARES

Datos 2007

VALORES DE REFERENCIA		
UTA	68	\$/Ha
Tipo de Cambio	3,10	\$/ U\$S
Precio Gas Oil	Final	Neto
	1,62	1,07
Superficie de Siembra	1.000	Has

INGRESOS			
Rendimiento Medio		6.200	Kg / Ha
Precio Arroz cascara		480	\$ / Tn
Ingresos Totales		2.976,00	\$/Ha
COSTOS DE PRODUCCIÓN			
COSTOS VARIABLES			
IMPLANTACION			
LABORES			
Rastra primaria.			
	Porcentaje del área a tratar:	100	%
	Coeficiente de UTA	1,00	
	Costo unitario	68,00	\$/ Ha
Emparejadora 1			
	Porcentaje del área a tratar:	100	%
	Coeficiente de UTA	0,80	
	Costo unitario	54,40	\$/ Ha
Emparejadora 2			
	Porcentaje del área a tratar:	100	%
	Coeficiente de UTA	0,50	
	Costo unitario	34,00	\$/ Ha
Láser			
	Porcentaje del área a tratar:	100	%
	Coeficiente de UTA	0,25	
	Costo unitario	17,00	\$/ Ha
Taipa			
	Porcentaje del área a tratar:	100	%
	Coeficiente de UTA	0,25	
	Costo unitario	17,00	\$/ Ha
Pulverizadora			
	Porcentaje del área a tratar:	100	%
	Coeficiente de UTA	0,30	
	Costo unitario	20,40	\$/ Ha
Siembra			
	Porcentaje del área a tratar:	100	%
	Coeficiente de UTA	1,20	
	Costo unitario	81,60	\$/ Ha
INSUMOS			
Fertilización de Base			
	Producto	Kg / Ha	U\$S / Kg

18-46-0	0	0,36
5-30-20	180	0,29
Otros	0	0,00
Porcentaje del área a tratar:	100	%
Costo unitario	161,82	\$ / Ha
Herbicidas		
	Its / Ha	U\$S / It
Glifosato 1 (barbecho)	2,00	2,50
Porcentaje del área a tratar:	33	%
Glifosato 2	3,00	2,50
Metsulfurón Metil	0,007	50,00
Porcentaje del área a tratar:	100	%
Costo Unitario	25,99	\$ / Ha
Coadyuvante		
	Its / Ha	U\$S / It
	0,50	1,80
Porcentaje del área a tratar:	100	%
Costo Unitario	2,79	\$ / Ha
Insecticida		
	Its / Ha	U\$S / It
Cipermetrina	0,10	6,00
Otros	0	0,00
Porcentaje del área a tratar:	100	%
Costo Unitario	1,86	\$ / Ha
Aplicación		
Costo unitario	0,00	\$ / Ha
Semilla		

	Relación de cambio	1,60	Arroz / Semilla
	Dosis por Ha	130	Kg / Ha
	Precio	0,77	\$ / Kg
	Costo Unitario	99,84	\$ / Ha
RIEGO			
Sistematización			
	Porcentaje del área a sistematizar	33	%
	Costo	5,00	UTA
	Costo unitario	112,20	\$ / Ha
Combustible y Lubricantes			
(1)	Altura de Elevación	18	mts
	Costo unitario	192,46	\$ / Ha
(2)	Consumo por Ha	0	lts / Ha
	Costo unitario	0,00	\$ / Ha
Reparaciones Equipos de Bombeo			
	Coefficiente de reparaciones	50	% del consumo de combustible
	Costo unitario	96,23	\$ / Ha
Aguador			
(1)	Sueldo Mensual (incluye cs. sociales)	1.033,22	\$/mes
(2)	Jornal (incluye cs. Sociales)	0,00	\$/dia
	Cantidad de Aguadores	6	Individuos
	Meses de trabajo	4	meses/año
	Costo unitario	24,80	\$ / Ha
Encargado de aguación			
(1)	Sueldo Mensual (incluye cs. sociales)	0,00	\$/mes
(2)	Jornal (incluye cs. Sociales)	51,20	\$/dia
	Cantidad de Encargados	2	Individuos
	Meses de trabajo	4	meses/año
	Costo unitario	10,65	\$ / Ha

FERTILIZACION DE COBERTURA

Insumos			
	Producto	Kg / Ha	U\$\$ / Kg
	Urea (incluye flete)	80	0,33
	Otros	0	20,00
	Porcentaje del área a tratar:	100	%
	Costo unitario	81,84	\$ / Ha
Aplicación			
	Costo unitario	42,78	\$ / Ha

PROTECCION

POST – EMERGENTES			
Insumo			
	Producto	lt / Ha	U\$\$ / lt
	Clomazone	0,60	18,00
	Bispirivac sodio	0,10	260,00
	Clincher	0,00	32,00
	Quinclorac (25%)	0,00	20,00
	Ricer	0,00	26,50
	Cirius	0,00	80,00
	Propanil	0,00	2,60
	Coadyuvante	0,50	1,80
	Metsulfurón Metil	0,007	50,00
	Fighter Plus	0,70	64,80
	Porcentaje del área a tratar:	100	%
	Costo unitario	258,57	\$ / Ha
Aplicación			
	Costo unitario	24,49	\$ / Ha

INSECTICIDAS

Insumo			
	Producto	lt / Ha	U\$\$ / lt
	Cipermetrina	0,00	15,00
	Metamidofos	1,00	4,15
	Fighter Plus	0,00	64,80
	Karate Zeon	0,00	68,00
	Otros	0,00	0,00
	Porcentaje del área a tratar:	100	%
	Costo unitario	12,87	\$ / Ha

Aplicación			
	Costo unitario	5,30	\$ / Ha
FLETE A SECADERO			
	Producción trasportada a secadero:	100	%
	Costo del transporte	12,00	\$/Tn
	Costo unitario	81,10	\$ / Ha
SECADO			
	Costo por tonelada	32,00	\$/Tn
	Costo unitario	216,26	\$ / Ha
ARRENDAMIENTO			
(1)	Costo unitario	0,00	\$ / Ha
(2)	Kg de Arroz por Ha	600	Kg/Ha
	Costo unitario	288,00	\$ / Ha
COSECHA Y ACARREO			
(1)	Costo unitario	0,00	\$ / Ha
(2)	Kg de Arroz por Ha	750	Kg/Ha
	Costo unitario	360,00	\$ / Ha
COSTOS FIJOS			
ESTRUCTURA			
Movilidad en la Chacra		2.000	\$ / mes
	Costo Unitario	24,00	\$ / Ha
Administración		6.500	\$ / mes
	Costo Unitario	78,00	\$ / Ha
Encargado de Chacra		2.500	\$ / mes
	Costo Unitario	30,00	\$ / Ha
Mantenimiento de Mejoras		4.000	\$ / mes
	Costo Unitario	48,00	\$ / Ha
AMORTIZACIONES			
Represas			
	Inversión	0	\$

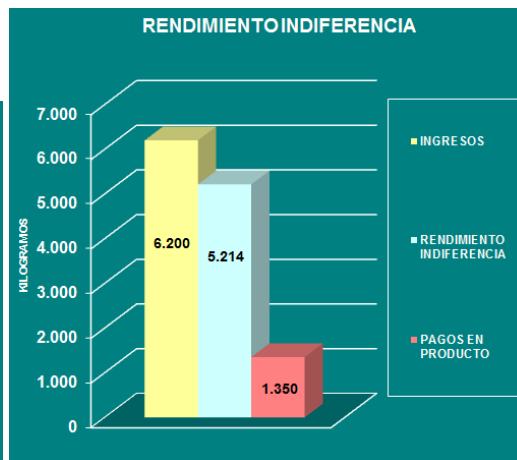
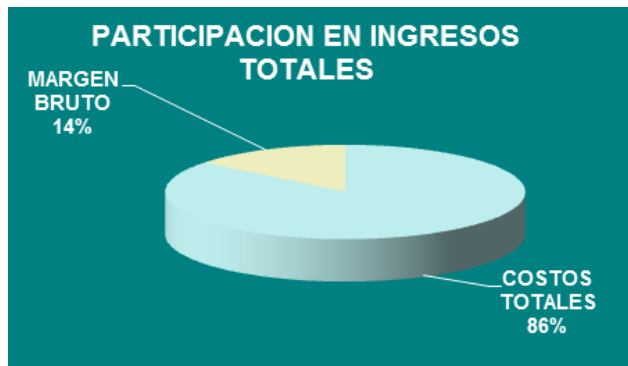
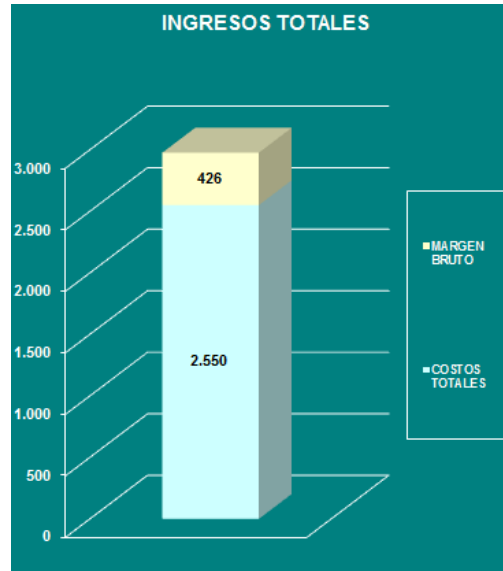
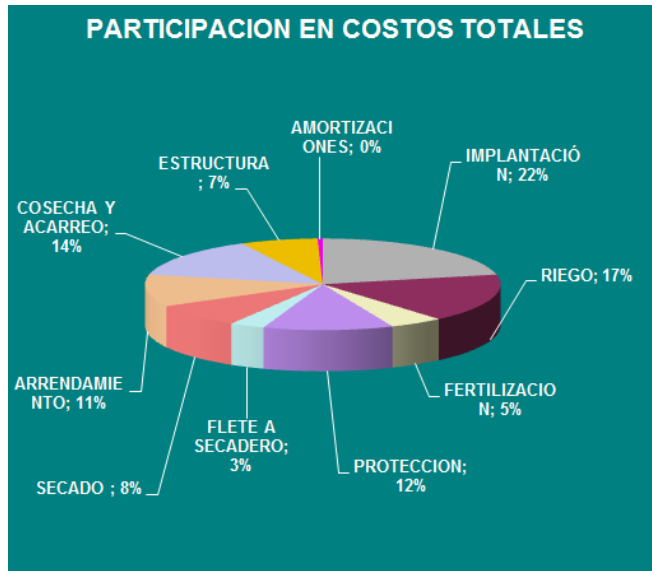
	Vida Útil	0	años
	Costo unitario	0,00	\$ / Ha
Bienes de Uso Estructura			
	Inversión	120.000	\$
	Vida Útil	10	años
	Costo unitario	12,00	\$ / Ha
Otras Amortizaciones			
	Inversión	0	\$
	Vida Útil	0	años
	Costo unitario	0,00	\$ / Ha

RESUMEN COSTOS

CONCEPTO	\$/Ha	PARTICIPACION
VARIABLES	2.358,22	92%
IMPLANTACIÓN	550,70	22%
.-Labores	258,40	10%
.-Insumos	292,30	11%
RIEGO	436,33	17%
FERTILIZACION	124,62	5%
PROTECCION	301,23	12%
FLETE A SECADERO	81,10	3%
SECADO	216,26	8%
ARRENDAMIENTO	288,00	11%
COSECHA Y ACARREO	360,00	14%
FIJOS	192,00	8%
ESTRUCTURA	180,00	7%
AMORTIZACIONES	12,00	0%
TOTAL	2.550,22	100%

RESULTADOS

CONCEPTO	\$/Ha	Kg/Ha
INGRESOS TOTALES	2.976,00	6.200
COSTOS TOTALES	2.550,22	
MONEDA	1.902,22	3.962,97
PRODUCTO	648,00	1.350,00
MARGEN BRUTO	425,78	
RENDIMIENTO INDIFERENCIA		5.214,50
$RI = (\sum CF + \sum CV^{nr}) / (Pu - \sum Cvu^r)$		



Datos 2013

VALORES DE REFERENCIA		
UTA	280	\$/Ha
Tipo de Cambio	8,13	\$ / U\$\$
Precio Gas Oil	Final	Neto
	8,00	5,28
Superficie de Siembra	1.000	Has

INGRESOS		
Rendimiento Medio	6.500	Kg / Ha
Precio Arroz cascara	1.600	\$ / Tn
Ingresos Totales	10.400,00 \$/Ha	

COSTOS DE PRODUCCIÓN

COSTOS VARIABLES

IMPLANTACION

LABORES

Rastra primaria.

Porcentaje del área a tratar:	180	%
Coeficiente de UTA	1,00	
Costo unitario	504,00	\$ / Ha

Emparejadora 1

Porcentaje del área a tratar:	100	%
Coeficiente de UTA	0,70	
Costo unitario	196,00	\$ / Ha

Emparejadora 2

Porcentaje del área a tratar:	100	%
Coeficiente de UTA	0,50	
Costo unitario	140,00	\$ / Ha

Láser

Porcentaje del área a tratar:	100	%
Coeficiente de UTA	0,20	
Costo unitario	56,00	\$ / Ha

Taipa

Porcentaje del área a tratar:	100	%
Coeficiente de UTA	0,20	
Costo unitario	56,00	\$ / Ha

Pulverizadora

Porcentaje del área a tratar:	100	%
Coeficiente de UTA	0,25	
Costo unitario	70,00	\$ / Ha

Siembra

Porcentaje del área a tratar:	100	%
Coeficiente de UTA	0,90	
Costo unitario	252,00	\$ / Ha

INSUMOS

Fertilización de Base

Producto	Kg / Ha	U\$S / Kg
18-46-0	0	0,57
5-30-20	150	0,47
Otros	0	0,00

Porcentaje del área a tratar:	100	%
Costo unitario	573,17	\$ / Ha

Herbicidas		
	lts / Ha	U\$S / lt
Glifosato 1 (barbecho)	0,00	0,00
Porcentaje del área a tratar:	0	%
Glifosato 2	3,00	5,00
Metsulfurón Metil	0,000	0,00
Porcentaje del área a tratar:	100	%
Costo Unitario	121,95	\$ / Ha
Coadyuvante		
	lts / Ha	U\$S / lt
	0,50	1,80
Porcentaje del área a tratar:	100	%
Costo Unitario	7,32	\$ / Ha
Insecticida		
	lts / Ha	U\$S / lt
Cipermetrina	0,20	5,20
Otros	0	0,00
Porcentaje del área a tratar:	100	%
Costo Unitario	8,46	\$ / Ha
Aplicación		
Costo unitario	0,00	\$ / Ha
Semilla		
Relación de cambio	3,20	Arroz / Semilla
Dosis por Ha	90	Kg / Ha
Precio	5,12	\$ / Kg
Costo Unitario	460,80	\$ / Ha

RIEGO

Sistematización

Porcentaje del área a sistematizar	20	%
Costo	2,00	UTA
Costo unitario	112,00	\$ / Ha

Combustible y Lubricantes

(1) Altura de Elevación	19	mts
Costo unitario	1.003,20	\$ / Ha

(2) Consumo por Ha	150	lts / Ha
Costo unitario	792,00	\$ / Ha

Reparaciones Equipos de Bombeo

Coficiente de reparaciones	20	% del consumo de combustible
Costo unitario	359,04	\$ / Ha

Aguador

(1) Sueldo Mensual (incluye cs. sociales)	5.000,00	\$/mes
---	----------	--------

(2) Jornal (incluye cs. Sociales)	0,00	\$/dia
-----------------------------------	------	--------

Cantidad de Aguadores	6	Individuos
-----------------------	---	------------

Meses de trabajo	4	meses/año
------------------	---	-----------

Costo unitario	120,00	\$ / Ha
-----------------------	---------------	----------------

Encargado de aguación

(1) Sueldo Mensual (incluye cs. sociales)	7.000,00	\$/mes
---	----------	--------

(2) Jornal (incluye cs. Sociales)	0,00	\$/dia
-----------------------------------	------	--------

Cantidad de Encargados	1	Individuos
------------------------	---	------------

Meses de trabajo	6	meses/año
------------------	---	-----------

Costo unitario	42,00	\$ / Ha
-----------------------	--------------	----------------

FERTILIZACION DE COBERTURA

Insumos

Product o	Kg / Ha	U\$S / Kg
-----------	---------	-----------

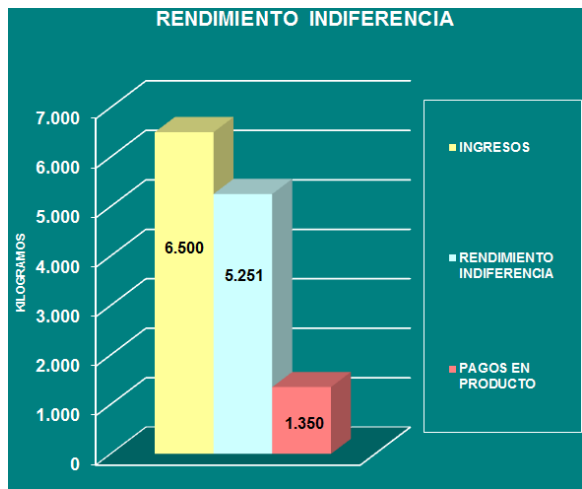
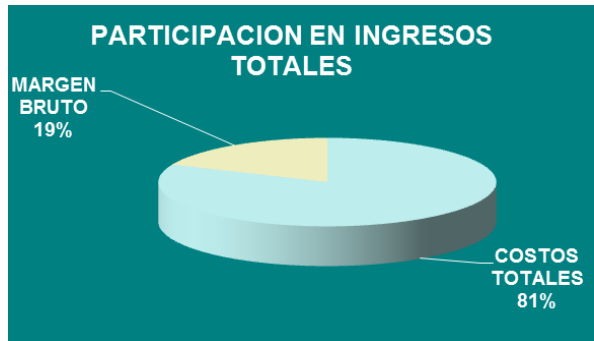
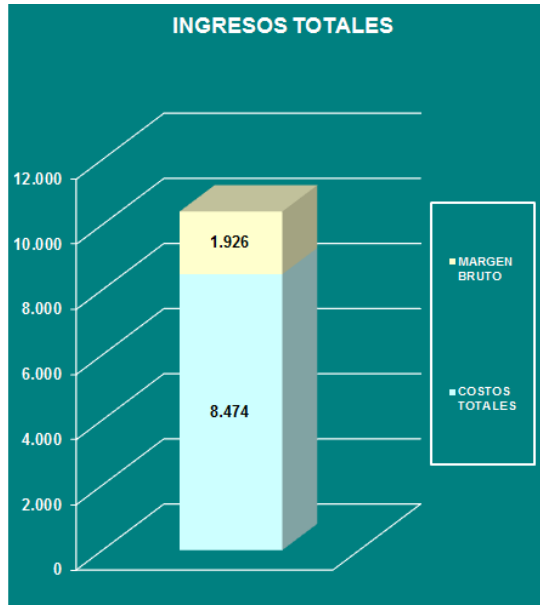
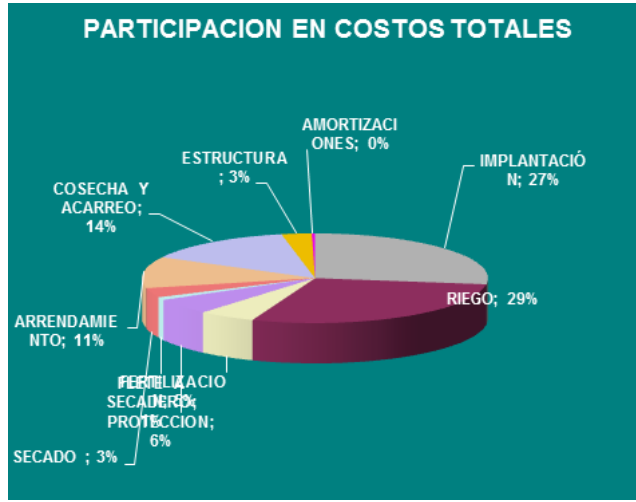
Urea (incluye flete)	100	0,47
----------------------	-----	------

Otros	0	0,00
Porcentaje del área a tratar:	100	%
Costo unitario	382,11	\$ / Ha
Aplicación		
Costo unitario	68,67	\$ / Ha
PROTECCION		
POST – EMERGENTES		
Insumo		
Producto	lt / Ha	U\$S / lt
Clomazone	0,60	22,00
Bispirivac sodio	0,10	260,00
Clincher	0,00	26,50
Quinclorac (25%)	0,00	0,00
Ricer	0,00	26,50
Cirius	0,00	80,00
Propanil	0,00	2,60
Coadyuvante	0,50	1,80
Metsulfurón Metil	0,000	0,00
Fighter Plus	0,00	0,00
Porcentaje del área a tratar:	100	%
Costo unitario	326,01	\$ / Ha
Aplicación		
Costo unitario	40,00	\$ / Ha
INSECTICIDAS		
Insumo		
Producto	lt / Ha	U\$S / lt
Cipermetrina	0,20	15,00
Metamidofos	1,00	3,60
Fighter Plus	0,00	64,80
Karate Zeon	0,00	68,00
Otros	0,00	0,00
Porcentaje del área a tratar:	100	%
Costo unitario	53,66	\$ / Ha
Aplicación		
Costo unitario	70,00	\$ / Ha

FLETE A SECADERO			
	Producción trasportada a secadero:	100	%
	Costo del transporte	12,00	\$/Tn
	Costo unitario	85,02	\$/ Ha
SECADO			
	Costo por tonelada	41,00	\$/Tn
	Costo unitario	290,49	\$/ Ha
ARRENDAMIENTO			
(1)	Costo unitario	0,00	\$/ Ha
(2)	Kg de Arroz por Ha	600	Kg/Ha
	Costo unitario	960,00	\$/ Ha
COSECHA Y ACARREO			
(1)	Costo unitario	0,00	\$/ Ha
(2)	Kg de Arroz por Ha	750	Kg/Ha
	Costo unitario	1.200,00	\$/ Ha
COSTOS FIJOS			
ESTRUCTURA			
	Movilidad en la Chacra	2.500	\$/ mes
	Costo Unitario	30,00	\$/ Ha
	Administración	6.500	\$/ mes
	Costo Unitario	78,00	\$/ Ha
	Encargado de Chacra	11.000	\$/ mes
	Costo Unitario	132,00	\$/ Ha
	Mantenimiento de Mejoras	0	\$/ mes
	Costo Unitario	0,00	\$/ Ha
AMORTIZACIONES			
	Represas		
	Inversión	0	\$
	Vida Útil	10	años
	Costo unitario	0,00	\$/ Ha

Bienes de Uso Estructura			
	Inversión	100.000	\$
	Vida Útil	10	años
	Costo unitario	10,00	\$ / Ha
Otras Amortizaciones			
	Inversión	140.000	\$
	Vida Útil	10	años
	Costo unitario	14,00	\$ / Ha

RESUMEN COSTOS		
CONCEPTO	\$/Ha	PARTICIPACION
VARIABLES	8.209,88	97%
IMPLANTACIÓN	2.305,69	27%
.-Labores	1.134,00	13%
.-Insumos	1.171,69	14%
RIEGO	2.428,24	29%
FERTILIZACION	450,78	5%
PROTECCION	489,67	6%
FLETE A SECADERO	85,02	1%
SECADO	290,49	3%
ARRENDAMIENTO	960,00	11%
COSECHA Y ACARREO	1.200,00	14%
FIJOS	264,00	3%
ESTRUCTURA	240,00	3%
AMORTIZACIONES	24,00	0%
TOTAL	8.473,88	100%
RESULTADOS		
CONCEPTO	\$/Ha	Kg/Ha
INGRESOS TOTALES	10.400,00	6.500
COSTOS TOTALES	8.473,88	
MONED		
A	6.313,88	3.946,18
PRODUCTO	2.160,00	1.350,00
MARGEN BRUTO	1.926,12	
RENDIMIENTO INDIFERENCIA		5.251,08
RI= (∑CF + ∑CV^{nr}) / (Pu-∑Cvu^r)		



RESULTADOS

	2007	2013
COSTOS VARIABLES	92%	97%
IMPLANTACION	22%	27%
Labores	10%	13%
Insumos	11%	14%
RIEGO	17%	29%
FERTILIZACION	5%	5%
PROTECCION	12%	6%
FLETE A SECADERO	3%	1%
SECADO	8%	3%
ARRENDAMIENTO	11%	11%
COSECHA Y ACARREO	14%	14%
COSTOS FIJOS	8%	3%
ESTRUCTURA	7%	3%
AMORTIZACION	0%	0%
TOTAL	100%	100%

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Dados los resultados se observa, primeramente el aumento del precio del dólar oficial en un 262% y consecuentemente el precio del gas oil en un 494%, insumos en general y precios U.T.A.

Se observa que los coeficientes U.T.A. son menores en el año 2013 que en el 2007, lo cual puede deberse a que en 2007 se utilizaba el coeficiente teniendo en cuenta la arada como labranza, en cambio, actualmente se usa la maquinaria multipropósito en el cálculo del coeficiente y se calcula la amortización y retribución al capital. Los costos de implantación del cultivo son mayores en el 2013, contribuyendo con un 27% de los costos totales con respecto a un 22% del año 2007.

En cuanto a insumos, el incremento de costos en 2013 se debe principalmente al aumento del dólar, sin embargo las cantidades utilizadas son menores debido al avance tecnológico y por lo tanto eficiencia en la utilización de los mismos, un ejemplo claro se muestra en las disminución de la dosis de semilla/Ha.

Los costos en riego muestran una variación importante en cuanto a las participaciones porcentuales del costo total analizadas en los dos años. En 2007 contribuyen con 17% del costo total respecto del 2013 con 29%, lo cual es llamativo ya que en este último año disminuye tanto el área a tratar como el costo U.T.A. sin embargo, el aumento en el sueldo mensual del aguador se incrementó significativamente (500%) y el consumo de combustibles y lubricantes también, además el empleo de jornales debido a un manejo distinto influye también en el análisis. Esto es un inconveniente que se puede contemplar en el modelo de simulación y facilitar la toma de decisiones en cuanto a distintos manejos en el sistema productivo.

Los costos en protección del cultivo disminuyeron en el 2013, debido al mejoramiento genético y/o uso de cultivares resistentes, lo que significa, no solo reducción de costos sino también uso responsable y menor impacto ambiental por el uso de agroquímicos.

Los costos de flete a secadero son mayores en 2007 representando un 3% con respecto a 1% en 2013, sin embargo no impacta significativamente en los costos totales.

Por otro lado, la participación en los costos que se mantuvieron constantes son los de arrendamiento y cosecha y acarreo, ya que se calcula en Kg de arroz/Ha siendo entonces, una constante, no obstante, el precio final si es mayor en 2013 debido básicamente al aumento de precio del arroz cáscara.

Dentro de los costos fijos, los costos por estructura son mayores en 2007 debido básicamente a que contemplo el mantenimiento de mejoras. En cuanto a las amortizaciones, solo se contempla los Bienes de Uso Estructura y otras amortizaciones ya que el suministro de riego es del Rio Paraná y no se construyeron represas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- <http://www.acpaarrozcorrientes.org.ar/>
- <http://www.proarroz.com.ar/>
- DENT Y ADERSON."EL ANALISIS DE SISTEMAS DE ADMINISTRACION AGRICOLA"