

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**DESARROLLO DE UN SSD (SISTEMA DE SOPORTE
DE DECISIONES) HORTÍCOLA**

por

Ruben HUERTAS PASTORINO

**TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2008**

Tesis aprobada por:

Director:

Ing. Agr. MSc. Jorge Álvarez

Ing. Agr. Phd. Santiago Dogliotti

Ing. Agr. Camilo Abedala

Fecha:

Autor:

Ruben Huertas Pastorino

AGRADECIMIENTOS

A Jorge Álvarez, por permitirme llevar esta idea adelante, por hacer que esto sea hoy posible, por el conocimiento en la materia y por aguantarme el tiempo necesario.

A Santiago Dogliotti, por animarme a terminarla, por hacerme sentir que esta tesis pueda tener su utilidad real y por el conocimiento en la materia.

A mis padres, por y para ellos, porque les debo esto y mucho más, porque se merecen esto y muchísimo más.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VIII
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.2.1 <u>General</u>	2
1.2.2 <u>Específicos</u>	2
1.3 MEDIOS PARA CUMPLIR EL OBJETIVO.....	2
1.4 USOS PREVISTOS.....	3
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.6 DESTINATARIOS.....	7
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	9
2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA HORTICULTURA NACIONAL.....	9
2.1.1 <u>Introducción</u>	9
2.1.2 <u>Historia</u>	9
2.1.3 <u>Breve caracterización del sector hortícola</u>	10
2.1.3.1 Zonificación de la producción...	10
2.1.3.2 Superficie y mano de obra.....	11
2.1.3.3 Valor bruto de producción.....	13
2.1.3.4 Destino de la producción de frutas y hortalizas.....	13

2.1.3.5 Situación actual y perspectivas de la producción hortícola nacional.....	15
2.2 OBSTÁCULOS AL DESARROLLO DE LA HORTICULTURA, DONDE SE INSERTA ESTA HERRAMIENTA, POSIBLES CAMINOS.....	18
2.2.1 <u>Problemas y desafíos que presenta el sector hortícola</u>	18
2.2.2 <u>Instancias a transitar para el desarrollo de la cadena hortícola</u>	21
2.2.3 <u>Opiniones de especialistas sobre la gestión hortícola nacional</u>	24
2.2.4 <u>Conclusiones</u>	26
2.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	28
2.3.1 <u>Definición</u>	28
2.3.2 <u>Introducción</u>	29
2.3.3 <u>Tipos y usos de los sistemas de información</u>	31
2.3.3.1 Sistemas transaccionales.....	33
2.3.3.2 Sistemas de apoyo de las decisiones.....	33
2.3.3.3 Sistemas estratégicos.....	34
2.3.4 <u>Evolución de los sistemas de información</u>	35
2.3.5 <u>Componentes de los sistemas de información</u>	40

2.3.6	<u>SIGEA - sistema de información para la gestión del establecimiento agropecuario</u>	41
2.3.6.1	Introducción.....	41
2.3.6.2	Estructura.....	44
2.3.6.3	Capacidad empresarial y el SIGEA.....	44
2.3.6.4	Ideas para mejorar los SIGEA actuales.....	45
2.3.7	<u>Sistemas de información utilizados actualmente en horticultura</u>	46
2.4	SSD EN PARTICULAR.....	46
2.4.1	<u>Definición</u>	46
2.4.2	<u>Introducción</u>	47
2.4.3	<u>Características</u>	48
2.4.4	<u>Requisitos para su desarrollo</u>	52
2.4.5	<u>El cambio producido por un SSD</u>	53
2.4.6	<u>¿Cómo disminuir la resistencia al cambio provocada por un SSD?</u>	54
2.4.7	<u>Componentes funcionales que integran un SSD</u>	55
2.4.8	<u>Factores de éxito de SSD</u>	58
2.4.9	<u>SSD en agricultura</u>	59
2.5	SISTEMAS EXPERTOS.....	62
2.5.1	<u>Introducción</u>	62
2.5.2	<u>Definición</u>	63
2.5.3	<u>Aplicaciones</u>	64

2.5.4	<u>Ventajas</u>	64
2.5.5	<u>Limitaciones</u>	64
2.5.6	<u>Arquitectura básica de los sistemas expertos</u>	65
3.	<u>METODOLOGÍA</u>	67
3.1	ETAPAS DE DESARROLLO.....	67
3.1.1	<u>Planificación</u>	67
3.1.2	<u>Análisis</u>	68
3.1.3	<u>Diseño</u>	70
3.1.4	<u>Implementación</u>	71
3.1.5	<u>Mantenimiento</u>	73
3.2	REGLAS.....	74
4.	<u>MANUAL DEL USUARIO</u>	76
4.1	<u>EJEMPLOS</u>	92
4.1.1	DOSIS DE FERTILIZACIÓN.....	92
4.1.2	VALOR DE LA MONEDA.....	94
5.	<u>CONCLUSIONES</u>	97
6.	<u>RESUMEN</u>	98
7.	<u>SUMMARY</u>	99
8.	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	100

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Importancia relativa del sector granjero en el valor bruto de producción agropecuario (en millones de pesos constantes de 1983).....	6
2. Estructura del valor bruto de producción del sector granjero (millones de \$ constantes de 1983).....	7
3. Superficie sembrada (há) y producción por zona según principales cultivos (2003/04).....	12
4. Evolución de importaciones de las principales hortalizas (ton).....	14
5. Evolución de exportaciones de hortalizas (toneladas).....	15
6. Rendimientos promedio de algunos rubros hortícolas en la región (2001/02).....	17
Figura No.	
1. Esquema de un Sistema de Información.....	31
2. Tipos y usos de los sistemas de información.....	32
3. Niveles del SIGEA.....	43
4. Subsistemas del SIGEA	44
5. Arquitectura básica de un SSD.....	56
6. Etapa de Planificación.....	68

7. Etapa de Análisis.....	70
8. Etapa de Diseño.....	71
9. Etapa de Implementación, fase construcción.	72
10. Etapa de Implementación, fase Documentación	73
11. Etapa de mantenimiento.....	74
12. Menú principal.....	81
13. Tecnología.....	85
14. Base de datos.....	86
15. Reportes.....	87
16. Maquinaria.....	87
17. Caja.....	88
18. Flujo de caja.....	89
19. Sugerencias.....	90
20. Costo actividad.....	91
21. Fletes.....	92
22. Base de datos de precios de fertilizantes.	93
23. Opción de fertilización.....	94
24. Resultado económico (1 US\$ = 23,5 \$).....	95
25. Resultado económico (1 US\$ = 28,5 \$).....	96

1. INTRODUCCIÓN

La horticultura nacional, abastecedora de la inmensa mayoría de la demanda uruguaya, tradicionalmente actividad familiar, viene teniendo un crecimiento que está siendo limitado por diversos factores intra y extra explotación, desde aspectos comerciales hasta aspectos culturales. A su vez, dentro de los rubros agropecuarios, la horticultura ha quedado relegada desde el punto de vista económico y también político.

Para transformar la situación actual en una favorable, de desarrollo y crecimiento sostenido, los actores del rubro, tanto técnicos como productores y demás, han de buscar alternativas para encontrar la mejor solución. Buscando entre las mayores debilidades que se puedan paliar en pos de la solución, surge a primera vista la administración, la gestión intrapredial buscando mayor eficiencia en la producción y en la comercialización de modo de aumentar los resultados económicos, y así, poder abordar el resto de los problemas con resto económico y llevar la horticultura nacional a otro nivel.

Siendo la gestión empresarial una debilidad, y buscando la causa en razones culturales de los productores y en la falta de herramientas que apoyen a la misma, surge la idea de crear una herramienta que permita dar un salto en la gestión de empresas y de esta forma avanzar hacia un modelo de gestión más moderno y eficiente que ayude a cumplir el objetivo de la mayoría de los productores de este país, el beneficio económico; y que, de este modo, la horticultura nacional deje de ser un rubro relegado y pase a ser una actividad de mayor importancia para el país.

Resumiendo, la idea de este trabajo se centra en la creación de una herramienta informática de apoyo a la gestión empresarial hortícola que beneficie al sector desde una de sus debilidades en pos del progreso.

1.2.OBJETIVOS

1.2.1 General

Colaborar con el sector hortícola nacional en una mejor toma de decisiones y a través de éstas, conducir a una mejora en el logro de las metas y objetivos propuestos por el empresario.

1.2.2 Específicos

Lograr desarrollar un SSD con las siguientes características:

- Eficiente: Que el usuario pueda rápidamente ingresar datos y obtenga una respuesta útil y práctica que ayude a la toma de decisiones.
- Metódico y amigable al usuario: Que tenga un orden y un criterio fácilmente asimilable para el usuario.
- Amplio, completo y concreto a la vez: Que permita tomar decisiones en un amplio espectro de la gestión empresarial, concentrándose en lo más relevante, de modo de simplificar el proceso y el ingreso de datos.
- Flexible: Que sea aplicable a la realidad de la mayor cantidad de explotaciones posibles dentro de la horticultura nacional.
- Dinámico: Que se permita interactuar al usuario con el mismo y en el cual el usuario pueda modificar y actualizar la información a medida que los parámetros varíen y la experiencia que este vaya acumulando.

1.3 MEDIOS PARA CUMPLIR EL OBJETIVO

Como medio para lograr cumplir los objetivos se ha de desarrollar un SSD (Sistema de Soporte de Decisiones) hortícola en el cual se tengan en cuenta los principales rubros. Con el mismo se accederá a resultados de

información procesada, con el cual se logrará interpretar de manera rápida y eficaz la situación de un cultivo en especial. Reportes, indicadores, gráficos, tablas y cuentas automatizadas ayudarán al procesamiento de la información y su mejor visualización. La experiencia del usuario y los resultados en años posteriores servirán para acumular experiencia en el programa y ayudar al proceso decisorio. A esto se le ha de sumar un paquete de utilitarios que facilitarán la gestión empresarial, tales como fotografías, cuaderno de campo, enlaces a páginas web e información, análisis del costo de los fletes, etc..

1.4 USOS PREVISTOS

- Permite evaluar el margen bruto de cada actividad hortícola, así como sus costos e ingresos.
- Analiza cómo influyen las variables macroeconómicas en el resultado final de una actividad. Como por ejemplo el tipo de cambio, el precio del gas oil, o el precio de los fertilizantes.
- Arroja la magnitud e importancia de cada ítem de costeo, para lo cual se dividirá el costo total en una serie de ítems de costo representativos de la situación de una empresa tipo hortícola.
- Permite analizar visualmente, mediante gráficos e indicadores el resultado económico de la actividad en estudio.
- Ayuda a encontrar y evaluar distintas opciones de fertilización rápidamente.
- **Logra determinar cuánto influye una variación en la tecnología aplicada dentro del resultado económico mediante un presupuesto.**
- Permite llevar un flujo de caja real en el tiempo. Y a su vez permite estimar la caja final en el periodo deseado, teniendo como unidad al cultivo en sí o a la empresa como un todo dependiendo de cómo cada usuario pretenda según el ingreso de datos.
- Sugiere la utilización de determinadas densidades para cada cultivo así como de los productos a aplicar en cada caso.

- Contiene hipervínculos a páginas web de interés para el usuario.
- Deja visualizar los costos de manera de encontrar las fortalezas y debilidades más fácilmente para poder reducir los costos de una empresa.
- Permite evaluar como afecta la calidad en el resultado de venta de un cultivo
- Sugiere dosis de fertilización, de productos químicos y densidades de siembra basándose en información de "expertos" del sector hortícola.
- Ayuda a dimensionar la mano de obra zafra necesaria para las tareas en el ciclo de un cultivo.
- Permite evaluar el costo total de realizar una aplicación extra o una refertilización, incluyendo producto, mano de obra y maquinaria.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Según el autor, se puede estimar con bastante certeza que la horticultura uruguaya es la menos competitiva dentro de la región y el sector menos evolucionado del país dentro de los agropecuarios. Lo primero se debe principalmente a los altos costos medidos en unidades monetarias por tonelada producida. Esto es consecuencia de un uso poco intensivo de la tecnología implementada en la mayoría de los predios y de las pocas posibilidades de expansión y crecimiento del sector y de los altos costos generales para producir. Esto trae un círculo ya que no se crece porque no se exporta y no se reducen los costos unitarios, a su vez no se incorpora tecnología. Esto forma una cadena de causalidad en la que un factor causa y es consecuencia de otro y viceversa. Lo segundo es consecuencia del menor nivel educativo de los productores, un bajo apoyo estatal, la poca implementación de la investigación tanto nacional como internacional, la bajísima adopción de tecnologías modernas, la baja capacidad de inversión de los productores y la nula iniciativa al cambio de los mismos. A ambos casos hay que sumarle una alta dependencia del clima y factores externos que no son manejables por el empresario, como las precipitaciones o el valor de gas oil, o la demanda interna, etc. De lo anterior se desprende que, si bien hay factores donde no se puede incidir mayormente (que también

existen en otros países productores o bien en otros sectores), la mayoría de los factores son manejables totalmente o al menos influenciables en buena parte (dosis de fertilización, suministro de agua de riego, preparación de la tierra, etc.). Un buen punto de inicio para la búsqueda de posibles soluciones sería la mejora en la GESTIÓN EMPRESARIAL. Investigaciones aisladas de nada sirven sin implementación integral en los predios, medidas también desde el punto de vista económico, ambiental, productivo, de trabajo, etc.. Lo mismo sucede con importaciones puntuales de tecnología. Los grandes cambios, y los chicos también, no son óptimamente beneficiosos si no vienen acompañados de una base integral o global dentro de un predio o un sistema de producción. Partir de una gestión eficiente facilita encontrar las debilidades de las empresas o de un sistema de producción y apuntar a donde se debe mejorar y cómo, y todo esto con base la información procesada.

Concluyendo y según el autor, para crecer, avanzar, evolucionar, competir, hay que acompañar los cambios tecnológicos y lograr una innovación permanente en un sistema productivo. Si ello no se logra el sector o la empresa se pierde en el tiempo, no se adapta a la actualidad y su tendencia es a la desaparición o pobreza.

Hipótesis que justifica este trabajo:

Se justifica este trabajo en la firme creencia de que la gestión de empresas es el mejor **punto de inicio** para lograr una mejora en la horticultura nacional. Se justifica en que a partir de una gestión eficiente se solucionan por sí solos muchos problemas, se mejoran muchas cosas y se encuentran nuevos caminos. Una mejora en la gestión empresarial es sólo el comienzo y por más eficiente que sea no va a lograr por sí sola resultados maravillosos si no aparecen junto a ella cambios en otros ámbitos del quehacer hortícola. Finalmente, se justifica en que, por todo lo anteriormente dicho, un SSD hortícola que mejore la gestión empresarial es el **primer gran paso** para una horticultura evolucionada, eficiente y competitiva.

Cuadro No. 1: Importancia relativa del sector granjero
 en el valor bruto de producción agropecuario
 (en millones de pesos constantes de 1983)

CONCEPTO	1990		1993		1996		1998*	
	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
A. AGRICOLA								
Granja**	3808	26,0	3948	25,1	4712	20,4	4682	19,1
Resto	10818	74,0	11795	74,9	18428	79,6	19852	80,9
B. PECUARIA								
Granja	1909	9,3	2286	10,3	2435	10,4	s/d	s/d
Resto	18540	90,7	19998	89,7	20970	89,6	s/d	s/d
C. TOTAL								
Granja	5717	16,3	6234	16,4	7147	15,4	s/d	s/d
Resto	29357	83,7	31807	83,6	39398	84,6	s/d	s/d
TOTAL	35074	100	38041	100	46545	100	48595	100

* Preliminar

** Incluye Citrus

Fuente: URUGUAY. MGAP (2005).

Cuadro No. 2: Estructura del valor bruto de producción del sector granjero (millones de \$ constantes de 1983)

ESTRUCURA	1990		1993		1996		1998*	
	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
A. AGRICOLA	3808	66,6	3948	63,3	4712	66,0	4682	s/d
1) Frutas	943	16,5	1333	21,3	1593	22,3	1640	s/d
Hoja caduca	522	9,1	776	12,4	995	13,9	846	s/d
Citrus	421	7,4	557	8,9	598	8,4	794	s/d
2) Uva para vino	630	11,0	590	9,5	741	10,4	636	s/d
3) Hortalizas	598	10,5	598	9,6	598	8,4	731	s/d
4) Raíces y tubérculos	1637	28,6	1427	22,9	1780	24,9	1675	s/d
B. PECUARIO	1909	33,4	2286	36,7	2435	34,0	s/d	s/d
1) Ganado porcino	398	7,0	406	6,5	374	5,2	s/d	s/d
2) Apícola, avícola y otros	1511	26,4	1880	30,2	2061	28,8	1980	s/d
TOTAL	5717	100	6234	100	7147	100	s/d	100

Fuente: URUGUAY. MGAP (2005).

1.6. DESTINATARIOS

Esta tesis está dirigida en el amplio sentido a todo aquel que pertenezca y/o se interese por la actividad hortícola. Esto incluye a productores de los distintos rubros, a técnicos que trabajan en el mismo, a docentes,

estudiantes, posibles inversores que no estén involucrados actualmente a la horticultura, etc..

A grandes rasgos se distinguirían dos grupos principales de usuarios del SSD:

1) Técnicos que operan en el rubro: A este grupo pertenecen Ingenieros Agrónomos, Técnicos Agropecuarios y Peritos en Agronomía. Son éstos los encargados participara en la transferencia al productor de opciones a seguir dentro del proceso. Es otras palabras son quienes deberían marcar el mejor camino posible, desde el punto de vista tecnológico y de desarrollo sustentable, para la horticultura. Con este SSD, los técnicos deberían ser capaces de evaluar las opciones técnicas disponibles y conocidas, desde el punto de vista económico también, con mayor detalle que el actual, y de esta forma acercar al productor una opción, no sólo avalada técnicamente sino también avalada económicamente. Además, los integrantes de este grupo deberían estar más capacitados para analizar con el mayor detalle posible todas las opciones tecnológicas y económicas, y a su vez para interpretar los resultados.

2) Productores hortícolas: En este grupo se insertan aquellas personas encargadas de tomar las decisiones finales en un predio. Es decir, son quienes globalizan la información, la experiencia y la intuición en la toma de una decisión. Por lo tanto, este grupo es capaz de aprovechar esta herramienta para su beneficio. Entre los productores habrá usuarios directos que utilizarán el programa por sí mismos, pero también habrán productores que podrán usar indirectamente el programa mediante sus respectivos asistentes técnicos.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA HORTICULTURA NACIONAL

2.1.1 Introducción

La horticultura nacional se ha desarrollado en pos de abastecer a la demanda interna, más específicamente a los centros poblados, y por su carácter de perecibles, alto valor por superficie y alto uso de mano de obra se desarrolló en los cinturones de las ciudades importantes, siendo mayor el cinturón cuanto mayor es el centro poblado que abastece. La contraestación y los rubros papa y sandía hacen la excepción.

También cabe resaltar que ha sido siempre una producción con base en empresas familiares. Las características de las hortalizas, en cuanto a su perecibilidad, alta relación volumen/peso, intensividad en el uso de la mano de obra y otros recursos y que se consumen en fresco, sumado a las características de quienes la producen, hacen de este sector un sector con características particulares y con problemas y desafíos propios.

2.1.2 Historia

Al inicio de la década del '80 cobra importancia el abastecimiento de los centros urbanos con calidad y precios competitivos, **adecuándose mejor a esta situación algunos productores que realizan una correcta gestión de su empresa**, con una producción más eficiente, sea por un mejor uso de los recursos naturales y/o humanos disponibles, acceso a capital o distancia al mercado.

Esto ha determinado el rezago de un importante número de productores en relación a aquellos que concentran el mayor volumen de producto destinado al mercado, estableciéndose de este modo una fuerte brecha entre las empresas familiares que han logrado capitalizarse y las que no.

La apertura del mercado sumado a los altos niveles de endeudamiento, la casi inexistencia de procesos de organización junto a la difícil situación general del país, explican las fuertes restricciones que atraviesan aquellos productores que no estaban preparados tecnológicamente ni económicamente para enfrentar este desafío.

Por otro lado, hubo un determinado grupo de empresas que intentó salir del esquema de producción familiar tradicional, realizando fuertes inversiones en infraestructura, tanto para la fase agrícola como para la poscosecha, basadas incluso en una fuerte contratación de mano de obra, **las que por problemas de gestión propios de su crecimiento han desaparecido prácticamente del sector** (Colafrancheschi, 2005).

2.1.3 Breve caracterización del sector hortícola

2.1.3.1 Zonificación de la producción

En el Uruguay la producción de hortalizas se realiza en todo el territorio nacional, si bien la misma se concentra fundamentalmente en las zonas Sur y Litoral noroeste.

La zona sur, es la principal zona de producción de hortalizas del país, ubicándose en el cinturón que rodea la ciudad de Montevideo, principal mercado consumidor. Gran parte de la producción se realiza a campo y se destina al abastecimiento de Montevideo, proveyendo asimismo a todo el país de la mayoría de las hortalizas de época durante la mayor parte del año.

En la zona Litoral Noroeste especialmente en Salto y Artigas se concentra aquella producción definida como de primor o primicia. Se especializa en la producción temprana o de contraestación bajo protección dedicándose fundamentalmente a cultivos como tomate, pimiento, frutilla, berenjena, etc. Estos productos se realizan con

el objetivo de abastecer el mercado interno prioritariamente en el período invierno-primavera.

Otras zonas de producción son aquellas características en el desarrollo de especies como papa y sandía. En el caso de la sandía la mayor concentración de la producción se da en el Departamento de Rivera, en la región Noreste del país. En cuanto al cultivo de la papa, dependiendo de los ciclos de producción y el destino del producto (semilla o consumo), el mismo se desarrolla prioritariamente en los Departamentos de San José, Colonia, Tacuarembó, Rocha y Maldonado (Colafrancheschi, 2005).

2.1.3.2 Superficie y mano de obra

Se presentan a continuación y en forma resumida algunos cuadros con el objetivo de caracterizar desde el punto de vista productivo al sector hortícola.

Cuadro No. 3: Superficie sembrada (há) y producción por zona según principales cultivos (2003/04)

Cultivo	Sur	Norte
<i>Cultivos a campo</i>		
Total	11.667	2.046
Hortalizas pesadas y de raíz	8.608	1.620
Zapallo	2.688	280
Zanahoria	1.730	307
Boniato	1.952	590
Cebolla	2.022	444
Ajo	216	0.2
Hortalizas de fruto	1.761	413
Tomate industria	485	12
Otros tomates	329	10
Zapallito	285	202
Maíz dulce	138	141
Pimiento	339	11
Melón	125	36
Frutilla	60	1
Hortalizas de hoja	1.298	13
Lechuga	550	2
Acelga	345	11
Espinaca	403	-
<i>Cultivos protegidos</i>		
Total	159	302
Tomate	54	137
Pimiento	8	91
Frutilla	2	30
Zapallito	1	24
Melón	6	6
Lechuga	88	14

Fuente: URUGUAY. MGAP (2004).

La horticultura se presenta como el sector que genera la mayor cantidad de empleos permanentes con un valor de 14.817 (46% del empleo permanente del sector primario), así como 1.089 empleos de carácter safral (31% del trabajo safral generado en el sector primario (Colafrancheschi, 2005). Los valores analizados ponen de manifiesto la importancia que tiene este sector desde el punto de vista socioeconómico y los posibles impactos que pueden

establecerse cuando se definen políticas relacionadas a la granja en general y al sector hortícola en particular.

2.1.3.3 Valor bruto de producción

Desde el punto de vista económico, las explotaciones hortícolas de la región norte son considerablemente mayores a aquellas del sur, esto se explica por el tipo de rubros y los sistemas de producción y por la valorización de los productos ya que los mismos aparecen en el mercado en contraestación y por lo tanto acceden a los mayores precios.

Este análisis de la generación de VBP hortícola de acuerdo a zonas y tamaño de empresas, muestra claramente el nivel de concentración de la producción, donde un reducido porcentaje de los productores del sector hortícola tanto de la zona norte como de la sur son quienes en definitiva acceden a cubrir el mayor porcentaje de la demanda de productos en el mercado consumidor nacional.

Medidos en términos de VBP, como un indicador de acceso al mercado, podemos establecer que en la zona sur un 22% de los establecimientos generan el 75% del VBP hortícola, siendo este valor prácticamente similar en la región norte (Colafrancheschi, 2005).

Esto muestra el fuerte rezago de un importantísimo sector de productores que por diferentes razones (acceso a capital, acceso a información, etc.) ven fuertemente comprometido su futuro y su estabilidad en el sector. En la medida que la brecha existente en relación al sector más desarrollado se acentúe, se profundizará el proceso de exclusión que se ha dado en los últimos años.

2.1.3.4 Destino de la producción de frutas y hortalizas

El sector ha destinado históricamente su producción al mercado interno.

Medidas de protección, precios de referencia, asimetrías en políticas tributarias, asimetrías en políticas cambiarias que favorecieron las ventas en el

mercado interno, inexistencia de procesos de organización, restricciones en cuanto a volumen y calidad de productos, **carencias desde el punto de vista de la profesionalidad en gestión empresarial**, experiencias fallidas, limitaciones en aspectos logísticos, carencias relacionadas a la infraestructura disponible tanto en calidad como en localización, son varios de los elementos que han llevado en los últimos años a concentrar las expectativas de venta casi exclusivamente en el mercado doméstico.

Salvo algunas excepciones no ha habido en el país una corriente exportadora sostenida en el tiempo que permitiera generar nuevas alternativas de mercado, promoviendo así una ampliación de la base productiva y mitigando de alguna manera el importante proceso de exclusión generado a partir de la fuerte y desigual competencia por el mercado doméstico.

Cuadro No. 4: Evolución de importaciones de las principales hortalizas (ton).

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005*
Ajo	207	655	548	704	219	587	552	231	0
Boniato	604	1.439	2.949	4.850	28	1.249	0	0	0
Cebolla	6.288	5.356	6.128	9.669	6.446	7.500	11.770	0	0
Papa	11.303	1.741	713	26.825	112	974	0	700	112
Pimiento	46	395	149	135	51	12	0	0	0
Tomate	1.705	2.715	3.284	1.433	583	143	0	0.5	25
Zapallo	-	2.670	1.412	1.767	1.863	1.600	0	sd	s/d
Zanahoria	2.834	1.853	2.804	5.895	3.589	3.190	168	0.4	383

Fuente: Colafrancheschi (2005)

Cuadro No. 5: Evolución de exportaciones de hortalizas en toneladas

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005*
Cebolla	491	19.6	158.1	88.7	83	0	280	3.474	419
Papa	0.0	1.971	1.229	0	725	0	774	0.0	0
Pimiento	86	7	0	4	0	0	14	34	0
Tomate	26	33	0	0	0	0	24	222	0
Zapallo	595	74	17	141	544	590	1.568	1.532	211

Fuente: Colafrancheschi (2005)

Si bien podemos considerar que la situación cambiaría era un factor altamente perjudicial para la concreción de corrientes de exportación, debemos reconocer que esta restricción no ha sido permanente a través de los años, por lo que no puede considerarse como el único factor históricamente limitante. Podrían analizarse estadísticas de exportaciones aún en los años donde exportar, incluso en el mercado regional podía ser una buena alternativa, y los volúmenes de productos comercializados en el exterior son sumamente bajos. Esto significa que han existido, además del atraso cambiario otros factores que incidieron fuertemente en la decisión de concentrar la comercialización en el mercado interno. Estos refieren principalmente a la falta de profesionalidad del sector, producto principalmente de su inmadurez empresarial, lo que llevó incluso a experiencias negativas que continúan actuando hoy como un lastre difícil de eliminar (Colafrancheschi, 2005).

2.1.3.5 Situación actual y perspectivas de la producción hortícola nacional

Para analizar las perspectivas de la horticultura nacional planteamos cuatro supuestos básicos que consideramos se han de cumplir indefectiblemente:

a) La población del Uruguay ha de permanecer en valores cercanos a los tres millones y medio de habitantes.

c) No han de darse en el corto plazo cambios en los hábitos de consumo de la población que impliquen un aumento sustantivo en el consumo de frutas y hortalizas.

d) Una eventual mejora en el poder adquisitivo de la población no va a determinar cambios tan espectaculares en el consumo de hortalizas en el Uruguay que puedan modificar las tendencias analizadas.

d) La agroindustria nacional no tiene en el corto plazo capacidad instalada para procesar los excedentes de productos indicados y por otro lado no existe una demanda interna que pueda absorberlos.

Hechas estas consideraciones se constata que Uruguay no tendrá un aumento significativo de la demanda en los próximos años, por lo cual si los rendimientos promedio nacionales siguen aumentando, como hasta el momento ha sucedido, la mayor oferta tenderá a disminuir los precios, y a la subsistencia de los productores con mejor manejo empresarial.

Errea y Vilaró (2005) señalan en cuanto a las perspectivas del sector que si la demanda no varía, como se espera, la oferta de productos lleve a una disminución en los precios con las repercusiones que esto trae para los productores. Por ello, apunta como clave la exportación. Para lograr competitividad, Errea y Vilaró (2005), marca que se requiere infraestructura, logística y volúmenes; en su trabajo concluye que el desafío es crear articulaciones necesarias para que los logros se afiancen, lo que requerirá mayor especialización y profesionalismo.

Por otro lado, si no se mejoran los niveles de productividad de aquellos emprendimientos que presentan rezago en relación a aquellos definidos como "de punta", seguramente han de darse dos situaciones no necesariamente excluyentes.

a) Aquellos productores que hoy mantienen una brecha importante desde el punto de vista productivo, han de sufrir una profundización de este fenómeno,

independientemente de las políticas que se les apliquen a los más desvalidos. Esta situación ha de darse aún ante la eventualidad de "cerrar" y proteger el mercado interno, ya que esta brecha se generó y acentuó incluso en un mercado interno que vía medidas proteccionistas o por la misma asimetría cambiaría limitó el ingreso de productos desde el exterior.

- b) En un mercado abierto, algo que parece razonable ha de suceder en el futuro, la competencia por el mercado interno estará dada no sólo por aquellos productores considerados de punta, sino además por procesos de importación que han de generarse cuando los propios operadores uruguayos reconozcan ventajas en la importación de determinados productos.

Cuadro No. 6: Rendimientos promedio de algunos rubros hortícolas en la región (2001/02)

Rubros	Cebolla	Zanahoria	Ajo
Argentina	25.179	30.000	7.000
Brasil	17.488	27.000	7.326
Uruguay	13.500	11.027	2.320

Fuente: Colafrancheschi (2005)

Si bien en el cuadro se consideran sólo tres rubros, en términos generales los niveles promedio de producción de hortalizas en el Uruguay se encuentran muy por debajo de las medias de producción de los principales países competidores de la región. Esto lleva a que en eventuales momentos de desabastecimiento de ciertos productos, y ante el consiguiente aumento de precios, de no existir medidas explícitas de protección, seguramente se darán procesos de importación, desfavoreciendo fundamentalmente a los productores menos competitivos (Colafrancheschi, 2005).

2.2 OBSTÁCULOS AL DESARROLLO DE LA HORTICULTURA, DONDE SE INSERTA ESTA HERRAMIENTA, POSIBLES CAMINOS

2.2.1 Problemas y desafíos que presenta sector hortícola

Tomando como base para este análisis los trabajos realizados por las Mesas Nacionales Hortícolas, se plantea la siguiente situación:

Se identifica como la principal restricción del sector hortícola **la pérdida de competitividad** manifestada a través de:

- Aumento en el proceso de exclusión existente
- Profundización del nivel de endeudamiento que padecen buena parte de los productores
- Estancamiento o disminución de las áreas destinadas a determinados cultivos.

Se establecen una serie de razones que inciden directamente en esta compleja situación entre las cuales destacamos:

- Alto costo de los servicios en el país, fuerte nivel de endeudamiento que lleva incluso a la reticencia de los productores a tomar créditos, alto costo del dinero y falta de disponibilidad de líneas crédito tanto en el sector público como privado, dependencia de capital de giro con los intermediarios lo que genera un alto grado de dependencia, políticas de subsidios en países potenciales clientes, comercio ilegal, barreras no arancelarias, ineficiencias institucionales y propias.
- Restricciones inherentes a la calidad y el volumen del producto a comercializar. Este factor refiere entre otros elementos a la falta de programas de gestión de calidad, escalas de producción y de capacidad de negocio, restricciones en infraestructura

especialmente en la fase pos-agrícola (frío, packing tanto predial como zonal y transportes adecuados).

- Carencias en cadenas productivo-comerciales articuladas, problema originado en una serie de causas entre las cuales se identifican: atomización de la oferta, falta de articulación del sector productivo y el comercial lo que responde esencialmente a la falta de estructuras de organización, ineficiencias en los sistemas de información tanto a nivel del mercado interno como internacional, problemas de actitud de los principales agentes del sector (productores y operadores comerciales), Pocas empresas comerciales desarrolladas capaces de generar negocios de envergadura que puedan revertir la actual situación del sector.
- Dificultad del sector de adecuarse a los nuevos escenarios, estando este aspecto referido a las dificultades de inserción a mercados ampliados como el MERCOSUR, enmarcado en la actual política de globalización. Importantes problemas de profesionalidad tanto en la fase productiva como comercial han restringido las posibilidades de inserción del sector.
- A nivel de la región existe un fuerte defasaje entre el proceso de desgravación arancelaria y los procesos de coordinación macroeconómica. Esta consideración refiere a que si bien la tendencia ha sido una desgravación arancelaria a nivel regional, la misma no se acompaña entre otros aspectos con una política fiscal y cambiaria similar. Las diferencias cambiarias han sido fuertemente perjudiciales, favoreciendo en muchos casos incluso tanto el ingreso legal como ilegal de mercadería y restringiendo la posibilidad de consolidar procesos de exportación.
- Mercado interno con capacidad de demanda limitada. Factores como el nivel de población, prácticamente la misma en los últimos 70 años, altamente envejecida y con un bajo poder adquisitivo que limita la capacidad de compra (mayor demanda por precio que por calidad),

así como la falta de hábito en cuanto al consumo de frutas y hortalizas, restringen fuertemente no sólo el consumo actual sino que no permiten augurar un crecimiento importante a futuro.

- Aspectos vinculados a la mejora en la gestión de las organizaciones de productores, los mejores niveles de productividad y calidad de los rubros a comercializar, el cumplimiento de las exigencias de los clientes en relación a las normativas internacionales, la profesionalización de la gestión de los negocios, la toma de conciencia en relación a los riesgos asociados a la exclusión frente a un desarrollo productivo sin alternativas comerciales externas, han promovido procesos asociativos no sólo para el abastecimiento del mercado interno, sino además para el de exportación.

A los efectos de facilitar el desarrollo de este sector podemos coincidir con los siguientes objetivos y desafíos:

- a) Mejorar la situación socioeconómica de los productores, especialmente pequeños y medianos, para alcanzar o mantener una calidad de vida decorosa.
- b) Apertura de mercados de exportación buscando ampliar la demanda, asegurando a su vez el abastecimiento del mercado interno con volumen y calidad.
- c) Impulsar cambios tecnológicos que permitan satisfacer los requerimientos de la demanda, asegurando una producción "amigable con el medio ambiente".
- d) Es falsa la dicotomía entre la agricultura familiar y la empresarial. El agronegocio es la suma de todas las cadenas productivas que tienen en actividad rural su espina dorsal.
- e) Es importante producir bajo normas que aseguren la inocuidad de los alimentos y reparen en el cuidado de

la salud humana y medio ambiente, tanto en el mercado interno como para la exportación.

- f) Uruguay continuará en el corto y mediano plazo produciendo principalmente *commodities*, las cuales deberán diferenciarse en el mercado, como forma de agregar valor.
- g) Sin desatender el mercado interno, el sector hortícola uruguayo debe promover la internacionalización de sus productos como principal estrategia de crecimiento.
- h) Desarrollar agroindustrias que permitan sustituir parte de las importaciones de productos procesados, así como utilizar como materia prima parte del excedente generado en los procesos productivos (Colafrancheschi, 2005).

2.2.2 Instancias a transitar para el desarrollo de la cadena hortícola

Del diagnóstico realizado surgen importantes limitantes cuyas soluciones responden fundamentalmente a definiciones políticas de largo plazo, que permitan recibir señales claras sobre el marco en el que ha de desarrollarse el sector. Estas definiciones, refieren principalmente a políticas de carácter macroeconómico, siendo más dependientes de lineamientos del Ministerio de Economía y Finanzas que del Ministerio de Agricultura u otras Instituciones tanto públicas como privadas vinculadas al sector.

Los vaivenes de las políticas macroeconómicas llevan a que decisiones equivocadas o alteradas por cambios en las reglas de juego, conduzcan a importantes fracasos con las consiguientes pérdidas económicas, afectando la mayoría de las estructuras productivas y muy especialmente las pequeñas y medianas empresas familiares.

Esta situación genera a su vez una incertidumbre tal que limita la asunción de riesgos adicionales como los que se dan en los negocios vinculados a la exportación.

Sin embargo aún superando las restricciones que generan los factores mencionados, y sobre los cuales se enfatiza permanentemente, no se tiene garantía de un desarrollo sostenible en el tiempo.

Existen otras restricciones importantes sobre los cuales no se ha trabajado en forma correcta, lo que ha incidido decisivamente en la profundización del rezago existente en un amplio porcentaje de los productores. **De no levantarse las mismas, se incrementará la brecha entre los productores de punta y aquellos más sumergidos, acelerando en forma cada vez más intensa los procesos de concentración y de exclusión.**

Se plantean una serie de acciones en pos del desarrollo del sector:

- a) **Desarrollo de instrumentos o sistemas de apoyo (Tecnología, gestión, información, etc.)**
- b) Transferencia de conocimiento a los diferentes actores del sector
- c) Desarrollo de masa crítica
- d) Desarrollo de estructuras de organización
- e) Planificación y consolidación de agronegocios
- f) Generación de ámbitos profesionales

a) Desarrollo de instrumentos o sistemas de apoyo

Es en ese sentido que consideramos la necesidad de apoyar y consolidar aquellas instituciones, sean públicas o privadas, que a través de su apoyo permiten potenciar las actividades desarrolladas en el sector. Esto refiere a la necesidad de dotarlas de los recursos humanos y financieros necesarios para el correcto cumplimiento de sus funciones. En el caso de las instituciones públicas debería existir incluso la posibilidad de solventar su funcionamiento a través de recursos genuinos originados a partir de la venta de determinados servicios.

Es importante a su vez instrumentar programas que permitan profesionalizar los equipos técnicos a través de instancias de capacitación y renovación. Los mismos deberían coincidir con los objetivos institucionales, producto de planes estratégicos en los que se establecen las acciones a desarrollar y los recursos humanos necesarios para cumplirlos.

Para tener una recepción adecuada de la información que se genere y poder procesarla de tal manera que sea útil para los usuarios, deben también adecuarse los niveles de educación formal de los profesionales del sector, potenciales transmisores de la información.

La actual educación formal de los profesionales no se ajusta a las necesidades generadas por la demanda de un sector granjero que ha evolucionado en forma importante y que requiere de agentes especializados en la transferencia de conocimiento, **especialmente en las áreas de organización y gestión empresarial comercial.**

Muchas veces el rezago en cuanto a la disponibilidad del conocimiento, responde a las diferentes capacidades en cuanto al acceso y a la interpretación de la información disponible.

En la medida que no se realicen inversiones y que las instituciones que pueden transferir conocimiento a la masa de productores, se encuentren en desventaja respecto a la

información que disponen las empresas de punta, las brechas existentes han de ser cada vez mayores.

Es imprescindible que ese proceso de generación, procesamiento y transferencia a los usuarios sea una actividad con un fuerte respaldo de parte de las instituciones que trabajan en la granja, especialmente aquellas pertenecientes al sector público como: JUNAGRA, DGSA, Facultad de Agronomía, INIA, etc.

La falta de instancias de coordinación y la existencia de programas consensuados con objetivos comunes, de interés general y no institucional o personal, es la razón que explica en buena medida el porqué los esfuerzos institucionales no se condicen con los logros alcanzados (Colafrancheschi, 2005).

2.2.3 Opiniones de especialistas sobre la gestión hortícola nacional

Se realizó una entrevista al Ing. Agr. (Dr.) Santiago Dogliotti, docente e investigador en Facultad de Agronomía de la UdelaR. Es quien dentro de la Cátedra de Horticultura se ha especializado en el área gestión de empresas y por ende ha estudiado el sector desde dicho punto de vista. Además está en la creación de sistemas de información en el área. Sus opiniones son las siguientes:

1) Cómo describiría la gestión de empresas en horticultura en el país? Qué características tiene?

La mayoría de los productores basan sus decisiones en su experiencia pasada y en la memoria, principal método de 'registro' de información. El resultado económico se mide con la cantidad de dinero que queda en el bolsillo al final de la temporada, sacando lo que se necesita para realizar un nuevo ciclo de producción. En general predominan las decisiones de tipo operativo y táctico. Decisiones estratégicas se plantean solo frente a una inversión, cuando estas son posibles. En definitiva la 'estrategia' se

va concretando por acumulación de decisiones de corto plazo, generadas como reacción a eventos externos (clima, mercado, etc.). Por otro lado el papel de los técnicos ha estado restringido a asesorar en cuestiones operativas y tácticas (tratamientos fitosanitarios, fertilización, variedades) y no a analizar la empresa agropecuaria como un todo y proponer rumbos estratégicos. La planificación como método no se utiliza.

2) Qué ventajas tiene mejorar el nivel con que se gestiona una empresa hortícola? Qué importancia?

Aprovechar las ventajas que da la planificación como forma de anticiparse a eventos previsibles y amortiguar el impacto de los no previsibles pero probables. Permite el empleo de estrategias de manejo que maximicen el uso de tecnologías de "costo cero", como hacer las cosas en el momento adecuado, realizar rotaciones, etc. Permite evaluar el resultado económico y ambiental de las distintas actividades que se realizan en un predio y reorientar el uso de los recursos y esfuerzos.

3) Cómo se inserta la herramienta informática en una empresa hortícola? Cuál es el beneficio-costos?

La herramienta informática permite, en un primer nivel, acumular y analizar información proveniente del propio predio y del exterior de una forma muy eficiente y usar el resultado de ese análisis para mejorar la toma de decisiones con un conocimiento más profundo de 'lo que esta pasando' en el predio y su entorno.

En un segundo nivel están los modelos que nos permiten "simular" alternativas posibles a nivel de cultivos o del predio contribuyendo así a ampliar el horizonte a la hora de planificar.

Creo que dadas las características educativas y de edad de la mayoría de los productores hortícolas, en el mediano plazo estas herramientas deben ser construidas para

ser utilizadas por los técnicos en interacción con los productores.

4) Cómo ve a una empresa hortícola en el futuro respecto a cómo se gestiona?

En la medida que exista un recambio generacional y una inversión seria en educación y formación de los nuevos productores, es en esta área, la gestión, dónde se van a ver los impactos más notables. El 80% de las empresas hortícolas son de tipo familiar y es de importancia estratégica para el país el mantener a estas familias en la producción haciendo un buen uso de los recursos naturales y obteniendo ingresos y calidad de vida digna y atractiva. Este objetivo no se puede lograr sin un cambio sustancial en la forma en que se gestionan las empresas familiares.

2.2.4 Conclusiones

Como conclusión, a los efectos de consolidar un fuerte proceso de desarrollo hortícola en el Uruguay, es necesario:

- Contar con **políticas de largo plazo** que favorezcan el desarrollo del sector y permitan clarificar a los diferentes actores las reglas de juego donde llevar adelante sus acciones.
- Reconocer que existen instancias que requieren necesariamente del **apoyo del sector público (técnico y financiero)** dadas las limitaciones que presentan la mayoría de los actores participantes de la cadena hortícola.
- Propender a la **mejora de la capacidad de competencia** que permita a la vez atender el abastecimiento interno y lograr una creciente inserción exportadora.

- Facilitar la adopción de **sistemas de gestión de calidad, higiene e inocuidad**, por parte de los agentes de las cadenas hortícolas que permitan una producción-procesamiento "amigable con el medio ambiente" (PI, PO, BPA, EurepGap, HACCP -de su sigla en inglés "Hazard Analysis and Critical Control Points". En español significa Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control-) de acuerdo con las exigencias de los clientes.
- Intensificar el **monitoreo de los mercados regionales e internacionales**, evaluando ventajas y desventajas de las distintas cadenas hortícolas.
- Analizar **capacidades de competitividad a nivel predial** (análisis microeconómico).
- Apoyar al sector privado en la **construcción de negocios**, desarrollo de mercados y nuevos clientes (mercado interno e internacional).
- Facilitar al **sector privado el análisis de viabilidad de negocios**, rubros a proponer, los aspectos logísticos a desarrollar, así como las escalas y su incidencia en la capacidad competitiva.
- Mejorar aspectos que **faciliten la competitividad** de las empresas asociativas vinculadas a: calidad, infraestructura, logística, gestión, tecnología, **a través del asesoramiento técnico**, la capacitación y la asistencia crediticia.
- Implementar **programas de capacitación** y asesoría a jóvenes como mecanismo de inclusión a partir de la situación y lógica empresarial familiar.
- Apoyar **nuevos emprendimientos agroindustriales** integrados a partir del liderazgo empresarial de

las propias organizaciones de productores (Planes de negocios) (Colafranceschi, 2005).

De esta conclusión se desprende que la mayoría de las acciones necesarias para el desarrollo hortícola se basan en la mejora del proceso decisorio y por ende la gestión predial. Si bien las políticas macroeconómicas junto al apoyo estatal son armas útiles y necesarias para el desarrollo del sector, mejorar la gestión interna de cada unidad de producción es el punto de inicio para la búsqueda de soluciones y el desarrollo de la horticultura.

Es por ello, que los Sistemas de Información adaptados a la realidad nacional son herramientas básicas y necesarios para dar un paso hacia adelante en la gestión de empresas y en el desarrollo hortícola.

2.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

2.3.1 Definición

Un sistema de información se define como:

- 1) Un arreglo de componentes que se integran e interactúan entre sí para satisfacer las necesidades de información de una organización.
- 2) Un arreglo de personas, actividades, datos, redes y tecnologías que están integradas con el propósito de respaldar y mejorar el funcionamiento cotidiano de una empresa, al igual que satisfacer las necesidades de información para resolver problemas y apoyar la toma de decisiones de los responsables del establecimiento.
- 3) Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.

2.3.2 Introducción

El propósito primario de un SI (Sistema de Información) consiste en la colección, procesamiento e intercambio de información a través de los miembros de una organización. En el caso de la empresa agropecuaria, el propósito primario de un SI (SIGEA - Sistema de Información para la Gestión del Establecimiento Agropecuario) consiste en coleccionar, procesar e intercambiar información para 3 fines:

1) Mantener actualizado el conocimiento sobre la tecnología y el ambiente en el cual funciona el establecimiento.

2) Entender los cambios en los marcos sociales y económicos donde el productor opera.

3) Controlar el desempeño (Productivo, comercial y financiero) del establecimiento.

A esto se le agrega un segundo propósito más específico, el de apoyar y hasta cierto punto formar parte de los sistemas operativos que conforma la estructura física de la empresa. En toda organización, incluyendo las agropecuarias, existe un SIGEA, que se diferencia de otros por las características de sus elementos constitutivos (gente, actividades, datos, redes y tecnologías), y a su vez, por como están integrados entre sí.

En forma creciente (como tendencia actual), estos SI (y también los SIGEA) comienzan a basarse en tecnologías informáticas. Estas tecnologías incrementan la rapidez y facilitan la realización de las tareas asociadas al manejo de la información. Por otro lado el costo de los equipos se ha reducido sustancialmente. Así mismo, las personas reciben en forma creciente capacitación para el manejo de herramientas informáticas como parte de su educación formal.

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento y procesamiento de datos y salida de información.

Entrada de Datos: Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos. Esto último se denomina interfases automáticas. Las unidades típicas de entrada de datos a las computadoras son las terminales, las cintas magnéticas, las unidades de diskette, los códigos de barras, los escáners, la voz, los monitores sensibles al tacto, el teclado y el mouse, entre otras.

Almacenamiento de Datos: El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos. La unidad típica de almacenamiento son los discos magnéticos o discos duros, los discos flexibles o diskettes y los discos compactos (CD-ROM).

Procesamiento de Datos: Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones, lo que hace posible, entre otras cosas, que un tomador de decisiones genere una proyección financiera a partir de los datos que contiene un estado de resultados o un balance general de un año base.

Salida de Información: La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, diskettes, cintas magnéticas, la voz, los graficadores y los plotters, entre otros. Es importante aclarar que la salida de un Sistema de Información puede constituir la entrada a otro Sistema de Información o módulo. En este caso, también existe una

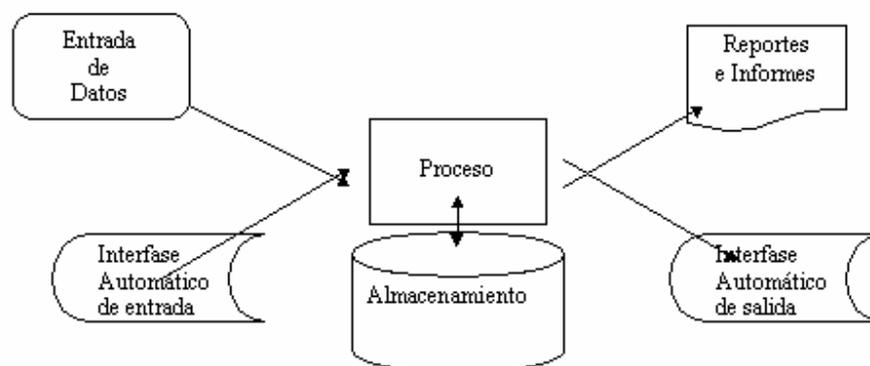
interfase automática de salida. Por ejemplo, el Sistema de Control de Clientes tiene una interfase automática de salida con el Sistema de Contabilidad, ya que genera las pólizas contables de los movimientos procesales de los clientes.

2.3.3 Tipos y usos de los sistemas de información

Durante los próximos años, los Sistemas de Información cumplirán tres objetivos básicos dentro de las organizaciones:

1. Automatización de procesos operativos.
2. Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones.
3. Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

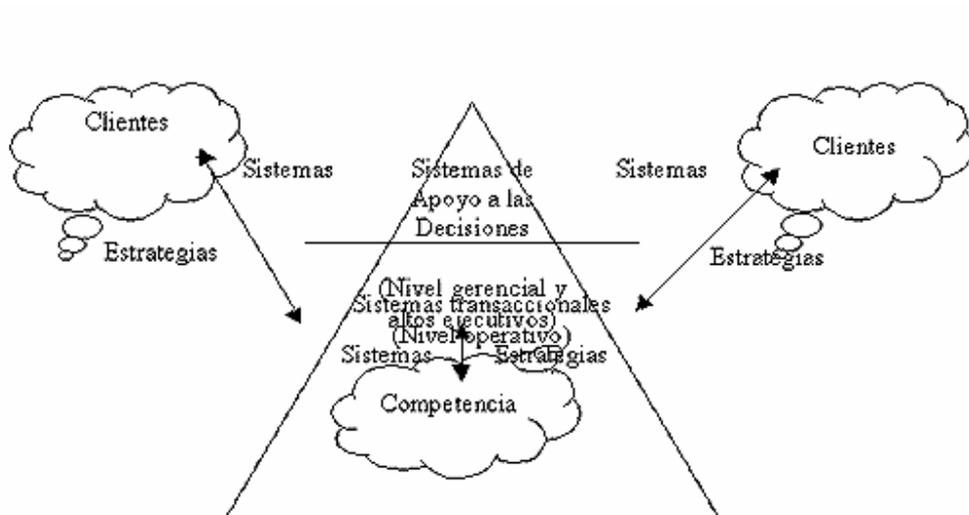
Figura No. 1: Esquema de un Sistema de Información



Los Sistemas de Información que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización, son llamados frecuentemente Sistemas Transaccionales, ya que su función primordial consiste en procesar transacciones tales como pagos, cobros, pólizas,

entradas, salidas, etc. Por otra parte, los Sistemas de Información que apoyan el proceso de toma de decisiones son los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones, Sistemas para la Toma de Decisión de Grupo, Sistemas Expertos de Soporte a la Toma de Decisiones y Sistema de Información para Ejecutivos. El tercer tipo de sistema, de acuerdo con su uso u objetivos que cumplen, es el de los Sistemas Estratégicos, los cuales se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de información.

Figura No. 2: Tipos y usos de los sistemas de información.



Fuente: Peralta (2003).

A continuación se mencionan las principales características de estos tipos de Sistemas de Información.

2.3.3.1 Sistemas transaccionales

Sus principales características son:

- A través de éstos suelen lograrse ahorros significativos de mano de obra, debido a que automatizan tareas operativas de la organización.
- Con frecuencia son el primer tipo de Sistemas de Información que se implanta en las organizaciones. Se empieza apoyando las tareas a nivel operativo de la organización.
- Son intensivos en entrada y salida de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples y poco sofisticados.
- Tienen la propiedad de ser recolectores de información, es decir, a través de estos sistemas se cargan las grandes bases de información para su explotación posterior.
- Son fáciles de justificar ante la dirección general, ya que sus beneficios son visibles y palpables.

2.3.3.2 Sistemas de apoyo de las decisiones

Las principales características de estos son:

- Suelen introducirse después de haber implantado los Sistemas Transaccionales más relevantes de la empresa, ya que estos últimos constituyen su plataforma de información.
- La información que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios y a la alta administración en el proceso de toma de decisiones.
- Suelen ser intensivos en cálculos y escasos en entradas y salidas de información. Así, por ejemplo, un modelo de planeación financiera requiere poca información de entrada, genera poca información como resultado, pero puede realizar muchos cálculos durante su proceso.
- No suelen ahorrar mano de obra. Debido a ello, la justificación económica para el desarrollo de estos sistemas es difícil, ya que es más complicado estimar los ingresos del proyecto de inversión.

- Suelen ser Sistemas de Información interactivos y amigables, con altos estándares de diseño gráfico y visual, ya que están dirigidos al usuario final.
- Apoyan la toma de decisiones que, por su misma naturaleza son repetitivos y de decisiones no estructuradas que no suelen repetirse. Por ejemplo, un Sistema de Compra de Materiales que indique cuándo debe hacerse un pedido al proveedor o un Sistema de Simulación de Negocios que apoye la decisión de introducir un nuevo producto al mercado.
- Estos sistemas pueden ser desarrollados directamente por el usuario final sin la participación operativa de los analistas y programadores del área de informática.

Este tipo de sistemas puede incluir la programación de la producción, compra de materiales, flujo de fondos, proyecciones financieras, modelos de simulación de negocios, modelos de inventarios, etc.

2.3.3.3 Sistemas estratégicos

Sus principales características son:

- Su función primordial no es apoyar la automatización de procesos operativos ni proporcionar información para apoyar la toma de decisiones.
- Suelen desarrollarse *in house*, es decir, dentro de la organización, por lo tanto no pueden adaptarse fácilmente a paquetes disponibles en el mercado.
- Típicamente su forma de desarrollo es a base de incrementos y a través de su evolución dentro de la organización. Se inicia con un proceso o función en particular y a partir de ahí se van agregando nuevas funciones o procesos.
- Su función es lograr ventajas que los competidores no posean, tales como ventajas en costos y servicios diferenciados con clientes y proveedores. En este contexto, los Sistema Estratégicos son creadores de barreras de entrada al negocio. Por ejemplo, el uso de cajeros automáticos en los bancos en un Sistema Estratégico, ya que brinda ventaja sobre un banco que

no posee tal servicio. Si un banco nuevo decide abrir sus puertas al público, tendrá que dar este servicio para tener un nivel similar al de sus competidores.

- Apoyan el proceso de innovación de productos y proceso dentro de la empresa debido a que buscan ventajas respecto a los competidores y una forma de hacerlo innovando o creando productos y procesos.

Un ejemplo de estos Sistemas de Información dentro de la empresa puede ser un sistema MRP (Manufacturing Resource Planning) enfocado a reducir sustancialmente el desperdicio en el proceso productivo, o bien, un Centro de Información que proporcione todo tipo de información; como situación de créditos, embarques, tiempos de entrega, etc. En este contexto los ejemplos anteriores constituyen un Sistema de Información Estratégico si y sólo si, apoyan o dan forma a la estructura competitiva de la empresa.

Por último, es importante aclarar que algunos autores consideran un cuarto tipo de sistemas de información denominado Sistemas Personales de Información, el cual está enfocado a incrementar la productividad de sus usuarios.

2.3.4 Evolución de los sistemas de información

De la sección anterior se desprende la evolución que tienen los Sistemas de Información en las organizaciones. Con frecuencia se implantan en forma inicial los Sistemas Transaccionales y, posteriormente, se introducen los Sistemas de Apoyo a las Decisiones. Por último, se desarrollan los Sistemas Estratégicos que dan forma a la estructura competitiva de la empresa.

En la década de los setenta, Richard Nolan, un conocido autor y profesor de la Escuela de Negocios de Harvard, desarrolló una teoría que impactó el proceso de planeación de los recursos y las actividades de la informática.

La función de la informática en las organizaciones evoluciona a través de ciertas etapas de crecimiento, las cuales se explican a continuación:

- Comienza con la adquisición de la primera computadora y normalmente se justifica por el ahorro de mano de obra y el exceso de papeles.
- Las aplicaciones típicas que se implantan son los Sistemas Transaccionales tales como nóminas o contabilidad.
- El pequeño Departamento de Sistemas depende en la mayoría de los casos del área de contabilidad.
- El tipo de administración empleada es escaso y la función de los sistemas suele ser manejada por un administrador que no posee una preparación formal en el área de computación.
- Este pequeño departamento consta a lo sumo de un operador y/o un programador. Este último podrá estar bajo el régimen de honorarios, o bien, puede recibirse el soporte de algún fabricante local de programas de aplicación.
- En esta etapa es importante estar consciente de la resistencia al cambio del personal y usuario (ciberfobia) que están involucrados en los primeros sistemas que se desarrollan, ya que estos sistemas son importantes en el ahorro de mano de obra.
- Esta etapa termina con la implantación exitosa del primer Sistema de Información. Cabe recalcar que algunas organizaciones pueden vivir varias etapas de inicio en las que la resistencia al cambio por parte de los primeros usuarios involucrados aborta el intento de introducir la computadora en la empresa.

Etapa de contagio o expansión. Los aspectos sobresalientes que permiten diagnosticar rápido que una empresa se encuentra en esta etapa son:

- Se inicia con la implantación exitosa del primer Sistema de Información en la organización. Como consecuencia de lo anterior, el primer ejecutivo

usuario se transforma en el paradigma o persona que se habrá que imitar.

- Las aplicaciones que con frecuencia se implantan en esta etapa son el resto de los Sistemas Transaccionales no desarrollados en la etapa de inicio, tales como facturación, inventarios, control de pedidos de clientes y proveedores, cheques, etc.
- El pequeño departamento es promovido a una categoría superior, donde depende de la Gerencia Administrativa o Contraloría.
- El tipo de administración empleado está orientado hacia la venta de aplicaciones a todos los usuarios de la organización; en este punto suele contratarse a un especialista de la función con preparación académica en el área de sistemas.
- Se inicia la contratación de personal especializado y nacen puestos tales como analista de sistemas, analista-programador, programador de sistemas, jefe de desarrollo, jefe de soporte técnico, etc.
- Las aplicaciones desarrolladas carecen de interfases automáticas entre ellas, de tal forma que las salidas que produce un sistema se tienen que alimentar en forma manual a otro sistema, con la consecuente irritación de los usuarios.
- Los gastos por concepto de sistemas empiezan a crecer en forma importante, lo que marca la pauta para iniciar la racionalización en el uso de los recursos computacionales dentro de la empresa. Este problema y el inicio de su solución marcan el paso a la siguiente etapa.

Etapa de control o formalización. Para identificar a una empresa que transita por esta etapa es necesario considerar los siguientes elementos:

- Esta etapa de evolución de la informática dentro de las empresas se inicia con la necesidad de controlar el uso de los recursos computacionales a través de las técnicas de presupuestación base cero (partiendo de que no se tienen nada) y la implantación de sistemas de cargos a usuarios (por el servicio que se presta).
- Las aplicaciones están orientadas a facilitar el control de las operaciones del negocio para hacerlas

más eficaces, tales como sistemas para control de flujo de fondos, control de órdenes de compra a proveedores, control de inventarios, control y manejo de proyectos, etc.

- El departamento de sistemas de la empresa suele ubicarse en una posición gerencial, dependiendo del organigrama de la Dirección de Administración o Finanzas.
- El tipo de administración empleado dentro del área de Informática se orienta al control administrativo y a la justificación económica de las aplicaciones a desarrollar. Nace la necesidad de establecer criterios para las prioridades en el desarrollo de nuevas aplicaciones. La cartera de aplicaciones pendientes por desarrollar empieza a crecer.
- En esta etapa se inician el desarrollo y la implantación de estándares de trabajo dentro del departamento, tales como: estándares de documentación, control de proyectos, desarrollo y diseño de sistemas, auditoría de sistemas y programación.
- Se integra a la organización del departamento de sistemas, personal con habilidades administrativas, y preparado técnicamente.
- Se inicia el desarrollo de interfases automáticas entre los diferentes sistemas.

Etapa de integración. Las características de esta etapa son las siguientes:

- La integración de los datos y de los sistemas surge como un resultado directo de la centralización del departamento de sistemas bajo una sola estructura administrativa.
- Las nuevas tecnologías relacionadas con base de datos, sistemas administradores de bases de datos y lenguajes de cuarta generación, hicieron posible la integración.
- En esta etapa surge la primera hoja electrónica de cálculo comercial y los usuarios inician haciendo sus propias aplicaciones. Esta herramienta ayudó mucho a que los usuarios hicieran su propio trabajo y no tuvieran que esperar a que sus propuestas de sistemas fueran cumplidas.

- El costo del equipo y del software disminuyó por lo cual estuvo al alcance de más usuarios.
- En forma paralela a los cambios tecnológicos, cambió el rol del usuario y del departamento de Sistemas de Información. El departamento de sistemas evolucionó hacia una estructura descentralizada, permitiendo al usuario utilizar herramientas para el desarrollo de sistemas.
- Los usuarios y el departamento de sistema iniciaron el desarrollo de nuevos sistemas, reemplazando los sistemas antiguos, en beneficio de la organización.

Etapa de administración de datos. Entre las características que destacan en esta etapa están las siguientes:

- El departamento de Sistemas de Información reconoce que la información es un recurso muy valioso que debe estar accesible para todos los usuarios.
- Para poder cumplir con lo anterior resulta necesario administrar los datos en forma apropiada, es decir, almacenarlos y mantenerlos en forma adecuada para que los usuarios puedan utilizar y compartir este recurso.
- El usuario de la información adquiere la responsabilidad de la integridad de la misma y debe manejar niveles de acceso diferentes.

Etapa de madurez. Entre los aspectos sobresalientes que indican que una empresa se encuentra en esta etapa, se incluyen los siguientes:

- Al llegar a esta etapa, la informática dentro de la organización se encuentra definida como una función básica y se ubica en los primeros niveles del organigrama (dirección).
- Los sistemas que se desarrollan son Sistemas de Manufactura Integrados por Computadora, Sistemas Basados en el Conocimiento y Sistemas Expertos, Sistemas de Soporte a las Decisiones, Sistemas Estratégicos y, en general, aplicaciones que

proporcionan información para las decisiones de alta administración y aplicaciones de carácter estratégico.

- En esta etapa se tienen las aplicaciones desarrolladas en la tecnología de base de datos y se logra la integración de redes de comunicaciones con terminales en lugares remotos, a través del uso de recursos computacionales.

2.3.5 Componentes de un sistema de información

Los componentes de un sistema de información son las personas, las redes, o las actividades, los datos, y la tecnología. A continuación se describen cada uno.

Personas: Se pueden distinguir 3 clases de personas:

- a) El o los propietarios del SI, en general éstos son los propietarios de la explotación. Tienden a visualizar aspectos generales del negocio.
- b) Los usuarios del SI, son quienes corrientemente lo utilizan al SI, ya sea para ingresos, elaboración de propuestas, almacenamiento de datos, etc. Son quienes están especializados en el manejo de datos, los mandos medios, y otros que tienen como tarea la colección de datos.
- c) Analistas, diseñadores y desarrolladores del SI, son personas especializadas en la tecnología informática.

DATOS: Son la materia prima que se ingresa al SI y se transforma en información.

ACTIVIDADES: Son procesos que apoyan a las actividades del proceso productivo. La actividad resulta en una salida tras haber ingresado datos, una actividad es lo que debe realizar el sistema de información al procesar la misma. Según las actividades que realizan los SI se pueden separar

en procesadores de datos (o transacciones), asistentes a la toma de decisiones y automatizadores de oficina.¹

REDES: Se definen como la estructura de distribución de los otros componentes del SI en una primera acepción y en segundo lugar se refiere al sistema de circulación de los datos a través de ese espacio donde existe el sistema de producción.

TECNOLOGÍA: Corresponde al correlato tecnológico que sirve para implementar y conectar el arreglo que colectivamente llamamos SI. **Tecnología de datos:** Hardware y software requerido para capturar, almacenar y manejar datos. **Tecnología de procesos:** Hardware y software requerido para apoyar el manejo de actividades y procesos del sistema de producción y de información., incluye programas para procesar datos, asistir a toma de decisiones y automatizaciones de oficina. **Tecnología de red y comunicaciones:** Hardware y Software requerido para interconectar la tecnología para el manejo de datos y de procesos en diferentes localizaciones. **Especialistas en informática:** Incluye a los técnicos encargados de analizar, diseñar y desarrollar SI para los propietarios y usuarios del SI.

2.3.6 SIGEA - sistema de información para la gestión del establecimiento agropecuario

2.3.6.1 Introducción

Los productores realizan en su explotación tareas de campo pero conjuntamente realizan tareas de administración de su establecimiento. Sin embargo, se observan diferencias en cuanto al énfasis que cada productor hace sobre cada tarea y cómo se caracterizan las tareas de administración (tiempo dedicado, esfuerzo, etc.). Esto está relacionado con factores tales como antecedentes educacionales, historia profesional, etc.

¹ Álvarez, J. 2006. Com. personal"

Un SIGEA tiene como finalidad la colección de registros escritos y/o electrónicos, herramientas de planificación, procedimientos de control, servicios externos y tecnologías empleadas para juntar, organizar, almacenar y procesar información destinada a asistir a la administración de la empresa agropecuaria. A su vez, el SIGEA de un productor puede estar interrelacionado con otro u otros formando una red.

Es común que el productor mejore su SIGEA inconscientemente sin un proceso estructurado o formalizado. En general, la mayor parte de la información utilizada para la toma de una decisión surge automáticamente con conceptos aprendidos a lo largo de la vida (Álvarez, 2005).

El SIGEA de un establecimiento está dividido según 3 criterios:

- Nivel de gerenciamiento
- Área de gerenciamiento
- Función empresarial

Según el nivel de gerenciamiento se puede hablar de 3 horizontes distintos de planeación: El Operacional, el Táctico y el Estratégico. El primero refiere a actividades diarias, rutinarias de la empresa, realizadas en su mayoría por operarios de la misma. La información requerida es limitada y acotada en la empresa. Constantemente se utiliza y se genera información. Esta información genera datos que pueden ser almacenados y procesados en el SI. El segundo refiere al trabajo de mandos medios, así como a los miembros de gestión en cuanto a planificación, organización, control y toma de decisiones a corto plazo. Para esta toma de decisiones se requiere mayor nivel de agregación en la información. Este nivel es menos acotado en la empresa. El tercero se realiza por los miembros de gestión mediante tareas de planificación y control estratégico. Existe un alto nivel de agregación de la información e involucra una visión global de factores tanto internos como externos a la empresa (ambiente).

Figura No. 3: Niveles del SIGEA



Fuente: Álvarez (2005).

Se pueden definir varias áreas de gerenciamiento, pero las principales son: el área productiva, el área comercial, el área financiera, y otras. Dentro de las funciones de la empresa están la planificación, la implementación y el control. Esto indica que un SIGEA está compuesto por subsistemas de información diferentes, los cuales atienden a distintas partes de la empresa. Ej.: Existe un subsistema que sirve para planificar (FE) estrategias (NG) de comercialización (AG) y otro subsistema que controla (FE) operaciones (NG) de la parte de producción (AG), siendo estos subsistemas bastante diferentes entre sí.

Figura No. 4: Subsistemas del SIGEA



Fuente: Álvarez (2005).

2.3.6.2 Estructura

Otro aspecto a tener en cuenta a la hora de estudiar un SIGEA es la estructuración o desestructuración del proceso decisorio. Si una decisión a tomar es estructurada puede ser planeada anticipadamente, suelen ser frecuentes y rutinarias. Las desestructuradas tienden a ser poco frecuentes y no pueden ser programadas con anticipación. Existen niveles intermedios con decisiones semiestructuradas. Ej.: a) Estructurada: Fertilización. b) Semiestructurada: Control de malezas. c) Desestructuradas: Selección de variedad o de estrategia de mercadeo.

En síntesis, la combinación de estos subsistemas o perspectivas desde la cuales se aborda un SIGEA permiten componer una versión integral del mismo, donde cada acto gerencial combina una función, con un nivel con un área de gerenciamiento.

2.3.6.3 Capacidad empresarial y el SIGEA

Si bien buena parte de los resultados de una empresa se deben a diferencias en metas, objetivos, trabajo, marco

político, etc., otra buena parte se debe directamente a eficacia de la función administrativa. El desempeño empresarial de los productores agropecuarios pudiera ser fortalecido o mejorado a través de la adopción de innovaciones técnicas de gestión o procedimientos desarrollados por expertos. La capacidad empresarial del productor en adoptar nuevas herramientas permitiría un fortalecimiento del SIGEA. En Uruguay, los productores han demostrado un comportamiento prácticamente indiferente ante este tipo de innovaciones. Si bien no está claro cual es la barrera que impide la adopción, la tradición rogersiana explica que es dificultoso para el productor percibir los beneficios económicos que estas herramientas traen consigo. La tradición "Farmer First" explicaría que estas innovaciones no reflejarían el problema de gerenciamiento que posee el productor (incompatibilidad cultural). Herramientas informáticas se insertan en este marco.

2.3.6.4 Ideas para mejorar los SIGEA actuales

Cada empresa requerirá un SIGEA distinto por diferentes características inherentes a la empresa así como al empresario. Sin embargo, varios autores coinciden en los siguientes puntos:

- Deberá existir estrecha relación entre las metas y objetivos del productor, respecto a lo qué apunte el sistema de información. Esto es así debido a que el SIGEA es una herramienta para alcanzar dichas metas.
- Se debe partir de lo que se tiene, realizar un "inventario" de cómo funciona el SIGEA actualmente. Se realiza una evaluación realista para, a partir de ello, mejorar.
- Para lograr una mejora en los SIGEA se tendrá que identificar las mejoras deseables y los recursos involucrados.
- El sistema de colección de datos, la informática, las actividades de capacitación y calendarios de acciones son importantes a la hora de mejorar un SIGEA.
- Promover emprendimientos asociativos para desarrollar entre instituciones públicas y

privadas, sería de utilidad para la extensión de herramientas del tipo de apoyo a la gestión (Álvarez, 2005).

2.3.7 Sistemas de información utilizados actualmente en horticultura

Existe al momento muy poca información disponible respecto a como se manejan los sistemas de información en la horticultura nacional. En sí no hay una línea de investigación ni números que avalen la utilización o no de los mismos. Sin embargo hay una tendencia a pensar que hoy en día los sistemas de información utilizados en horticultura son extremadamente básicos, cumplen una función simple, y son muy pocos los productores que poseen sistemas de información a nivel informático y menos aún los que poseen un sistema de soporte a la toma de decisiones. Es por ello que es un área muy poco explorada, en la cual hay mucho trabajo por realizar.

2.4 SSD EN PARTICULAR

2.4.1 Definición

Los sistemas de soporte a la decisión (SSD), DSS (Decision Support Systems) por sus siglas en inglés, son definidos por Turban y Aronson (2001) como **sistemas de información** basados en **computadora** los cuales combinan **modelos** y **datos** para intentar resolver **problemas** no estructurados utilizando una interfaz amigable para el usuario.

Un sistema de soporte a la decisión es el uso de cómputo interactivo para aprender acerca de **problemas** de decisión, frecuentemente a través de accesos a **datos** y **modelos**. También es necesario, aclarar que los SSD fueron realizados para ayudar a los tomadores de decisión para

ampliar sus capacidades pero no para reemplazarlos y tomar decisiones (Turban y Aronson, 2001).

Un SSD es una importante tecnología de información para el gerente, que puede ser usada para proveerle datos y análisis oportunos que soporten sus decisiones, basándose ya no en el simple juicio o intuición, sino en información generada a través de métodos deductivos y analíticos.

En un sentido amplio, se define a este sistema, como un conjunto de programas y herramientas que permiten obtener de manera oportuna la información que se requiere mediante el proceso de la toma de decisiones que se desarrolla en un ambiente de incertidumbre. Ayudan a la toma de decisiones de los administradores al combinar datos, modelos analíticos sofisticados y software amigable en un solo sistema poderoso que puede dar soporte a la toma de decisiones semiestructuradas o no estructuradas. El SSD está bajo el control del usuario desde la concepción inicial a la implantación final y uso diario.

Los SSD tienen como finalidad apoyar a la toma de decisiones mediante la generación y evaluación sistemática de diferentes alternativas o escenarios de decisión, todo esto utilizando modelos y herramientas computacionales. Un SSD no soluciona problemas, ya que sólo apoya el proceso de la toma de decisiones. La responsabilidad de tomar una decisión, de optarla y de realizarla es de los administradores, no del SSD.

2.4.2 Introducción

Para lograr esta ayuda, el sistema debe ser un sistema especial, tal como lo manifiesta Bonczek et al., citados por Turban y Aronson (2001) el cual define un sistema de soporte a la decisión como un sistema basado en computadoras que consta de tres partes que interactúan: un sistema de lenguaje, un sistema de conocimiento y un sistema para el procesamiento de problemas. Para obtener esta información de los sistemas de soporte a la decisión,

basta con hacerle un pregunta y entonces, se obtiene una respuesta, éste es el cálculo básico que un SSD genera, y que desde 1960 se ha utilizado así, a través de esto, se pueden generar los reportes que el usuario desee y de tal manera que le pueda brindar la información suficiente para extender su habilidad de decisión, claro que dentro de esto, se encuentra implícita una serie de procesos rutinarios que permiten esta generación de alternativas.

2.4.3 Características

Existen ciertas características y capacidades que deben tener los sistemas de soporte de decisiones para ayudar a los usuarios en el proceso de toma de decisión, estas características hacen de los SSD una herramienta tecnológica que ayuda considerablemente a la organización. Estas características como las menciona Turban y Aronson (2001), y otros son:

- **Interactividad:** Sistema computacional con la posibilidad de interactuar en forma amigable y con respuestas a tiempo real con el encargado de tomar decisiones.
- **Tipo de decisiones:** Apoya el proceso de toma de decisiones estructuradas y no estructuradas.
- **Frecuencia de Uso:** Tiene una utilización frecuente por parte de la administración media y alta para el desempeño de su función.
- **Variedad de Usuarios:** Puede emplearse por usuarios de diferentes áreas funcionales como ventas, producción, administración, finanzas y recursos humanos.
- **Flexibilidad:** Permite acoplarse a una variedad determinada de estilos administrativos: Autocráticos, Participativos, etc.
- **Desarrollo:** Permite que el usuario desarrollo de manera directa modelos de decisión sin la participación operativa de profesionales en informática.
- **Interacción Ambiental:** Permite la posibilidad de interactuar con información externa como parte de los modelos de decisión.

- **Comunicación Inter-Organizacional:** Facilita la comunicación de información relevante de los niveles altos a los niveles operativos y viceversa, a través de gráficas.
- **Acceso base de Datos:** Tiene la capacidad de acceder a información de las bases de datos corporativos.
- **Simplicidad:** Simple y fácil de aprender y utilizar por el usuario final.

Otros mencionan:

1. Los SSD proveen soporte para tomadores de decisiones principalmente en situaciones semiestructuradas y no estructuradas. Cuando la decisión es estructurada, como por ejemplo desechar un fruto o no si su diámetro es menor o mayor a los estipulados para una categoría es tan mecánico que no es necesario el apoyo. Por ello, se dirigen a problemas menos estructurados.
2. Proveen soporte para diferentes niveles administrativos.
3. Se pueden aplicar para grupos e individuos.
4. Proveen soporte para decisiones interdependientes o secuenciales.
5. Soportan todas las fases del proceso de toma de decisión.
6. Soportan una variedad de procesos y estilos de decisión.
7. Son adaptables sobre el tiempo.
8. Fácil uso para interactuar.
9. Son efectivos y no eficientes.
10. Los SSD ayudan y no reemplaza al humano.
11. Fácil de construir por usuarios finales.
12. Utilizan modelos y análisis
13. Acceso a datos
14. Son especialmente útiles en aquellas áreas en las que el número de expertos es limitado, ya que incorporan el conocimiento de éstos para luego ponerlo a disposición de los usuarios.
15. Proveen información sencilla y mediante rápido acceso, lo que ayuda a los usuarios a tomar las decisiones más adecuadas (González-Andujar y Scheepens, 1994).

16. Facilita el aprendizaje de quien lo utiliza por lo que son herramientas de aprendizaje
17. Agilizan la transferencia de conocimiento convirtiendo el conocimiento científico en consejos técnicos en lenguaje accesible.
18. Identifican lagunas de conocimiento que deberían ser resueltas mediante la investigación (González-Andujar y Recio, 1997).
19. Deben de ser actualizados.

Todas y cada una de estas características ideales en un sistema de soporte a la toma de decisión permitirá obtener una serie de alternativas bien fundamentadas de acuerdo a los análisis y modelos que brindarán al usuario un mejor proceso de toma de decisión, una mejor consistencia y ahorro de tiempo para el mismo. Asimismo, existe una serie de beneficios que los SSD brindan a las empresas, estos beneficios, proveen un significado para los tomadores de decisión para realizar su tarea en base a análisis e información completa. Se da a conocer un listado de 12 beneficios de los SSD.

Estos beneficios son:

1. Números incrementados de alternativas examinadas, utilización de análisis de sensibilidad.
2. Mejor entendimiento de los negocios, a través de las relaciones que permite a los tomadores de decisiones y que puede ser usado para proveer una vista general del mismo.
3. Respuesta rápida a situaciones inesperadas. A través de la revisión de modelos y la vista rápida de cambios.
4. Habilidad para hacer análisis temporalmente.
5. Comprensión y aprendizaje nuevo. Identificando los recursos y estimulando los nuevos enfoques.
6. Mejora la comunicación.
7. Control. Se tienen planes más consistentes y se estandarizan los procedimientos.
8. Ahorro de costos.
9. Mejores decisiones.

10. Equipo de trabajo más efectivo.
11. Ahorro de tiempos.
12. Mejor uso de los datos.

Asimismo, los SSD permiten a los usuarios fácilmente tomar ventaja de la información que se encuentra previamente almacenada, teniendo posiblemente una vista por medio de algún diagrama, gráfica o algún formato en específico. Esto no se limita a un área específica sino que puede abarcar un área geográfica amplia en la organización, lo cual puede brindar todos los requerimientos necesarios.

Tomando en consideración toda la información proporcionada, y haciendo un estudio de la organización, se puede sugerir la utilización de un sistema de soporte a la decisión y demostrar los beneficios que se obtendrían con la implementación del mismo, entonces, es necesario dar a conocer a los empresarios sus beneficios y obtener una aprobación por parte de ellos.

Para una empresa micro o pequeña, se puede realizar un SSD con la utilización de una Hoja de Excel, que se puede ligar con una base de datos en Access, a través de los cuales se cubren con los requerimientos que una empresa de este tamaño.

Los beneficios que se esperan obtener por parte de una Pyme al implementar un SSD no están en relación directa con su tamaño, es decir los beneficios para una Pyme son los mismos que para una empresa de gran tamaño. A continuación se listan algunos de los beneficios surgidos de una encuesta realizada en más de 200 organizaciones norteamericanas:

- Una alta calidad en la toma de decisiones
- Mayor comunicación
- Reducción de costos
- Mayor productividad
- Ahorro de tiempo
- Satisfacción de clientes y empleados

Todo lo anterior suena muy lógico y hasta se podría decir que cualquier administrador lo pudiera llevar a cabo utilizando su sentido común, pero nuestras Pymes se enfrentan a grandes barreras que les impiden poder implementar los SSD a fin de ser más competitivas y mantenerse con vida. La principal de estas barreras es indudablemente la falta de información que tienen los administradores de las Pymes que en su mayoría cuentan con más buenas intenciones que preparación para la dirección de un negocio. La resistencia al cambio es otra de estas barreras que se requiere sean vencidas por las Pymes, ya que la implementación de un SSD requiere cambios radicales en los procesos que se llevan a cabo en la empresa, desde el administrador al tomar la decisión, hasta los operativos que serán los encargados de acumular la información con la cual se alimentará el SSD.

2.4.4 Requisitos para su desarrollo

Los requisitos para el desarrollo e implantación de un SSD dentro de una empresa de este tipo se estudian a fin de que los administradores puedan darse cuenta de que un sistema de soporte a las decisiones está a su alcance y no es una utopía salida de un libro de negocios. A continuación se listan estos requisitos:

- o Disponibilidad del administrador.
- o Tener información histórica y presente de las operaciones.
- o Un asesor informático profesional y sensibilizado con el negocio.
- o Un sistema administrador de bases de datos.
- o Un sistema de información que procese los datos de los bases de datos y que muestre la información requerida para la toma de decisiones.
- o Una inversión en el desarrollo o compra del sistema.
- o Decisiones importantes que tomar.

Como podemos darnos cuenta estos requisitos no son tan descabellados y se podría decir que todas las Pymes los

tienen. El punto que podría preocupar más es la inversión que se tenga que hacer, pero se debe tener en cuenta que el tamaño esta inversión estará en medida de los requerimientos de ayuda en la toma de decisiones y en lo complejo que se quiera el sistema.

La tecnología ha proporcionado a las empresas un sinnúmero de oportunidades para mejorar sus procesos. Al principio, se trataba sólo de la automatización de procesos mecánicos, pero con el tiempo fueron surgiendo nuevas herramientas que movieron la computadora del piso de producción al escritorio de los administradores. Actualmente, la computadora es el "socio silencioso" del administrador, mismo que le permite realizar más eficientemente su tarea primordial dentro de la organización: la toma de decisiones. La gerencia requiere obtener información que proviene de diversas áreas de la empresa, y es común que ésta sea presentada sobre su escritorio en cantidades de papel colosales, lo cual no sólo le genera un retraso en la toma de decisiones, sino que le puede llevar además a que éstas sean tomadas de manera errada. Por ello, se vuelve necesario "concentrar" dicha información en una sola herramienta que le permita tener acceso en el tiempo, lugar y forma requeridos. Así, es factible cambiar las torres de papel por una computadora, misma que le facilitará el ser más productivo y eficiente en su tarea primordial.

2.4.5 El cambio producido por un SSD

Ahora, como parte de una organización, la implantación de un Sistema de Soporte a la Decisión requiere de un proceso de cambio dentro de la misma, especialmente para los actores primordiales del área: los administradores. Existen varias formas de incluir cualquier tipo de tecnología dentro de una organización. Se puede hacer a través de cambios evolutivos, revolucionarios o sistemáticos. En el primer caso, el cambio evolutivo, se trata de ir variando el estado actual de las cosas, gradualmente. Por su parte, el cambio revolucionario, busca el cambio total pero de manera precipitada e inadecuada. Mientras que el cambio sistemático, pretende hacer un

cambio total, pero poco a poco. Como es de esperarse, un cambio revolucionario origina un fenómeno denominado "resistencia al cambio", que se produce por la incertidumbre que se genera en la gente, incluso a nivel administrativo, al percibir un cierto grado de amenaza en la nueva forma de hacer las cosas, o incluso por la incomodidad al tener que cambiar la forma convencional de hacerlas. Como cualquier tipo de tecnología, la inclusión de un sistema de soporte a la decisión en la organización puede provocar una resistencia al cambio. La pregunta ahora sería, ¿cómo realizar un cambio de este tipo, sin provocar el fenómeno de resistencia por parte de los involucrados?

2.4.6 ¿Cómo disminuir la resistencia al cambio provocada por un SSD?

Una forma de disminuir el impacto negativo del cambio en una organización, es a través de su gestión. Para lograrlo, se puede recurrir a 4 recursos, a saber: la gente (a través del desarrollo personal, la formación permanente y la armonía hombre-trabajo), el conocimiento (a través de la gestión de la tecnología y manejo de los riesgos y oportunidades), la información (compartida, útil, con manejo de una planificación visible y compartida) y liderazgo (con la articulación de la visión, la convicción personal, la participación y el reconocimiento de los logros). Algunas metodologías que pueden facilitar el manejo del cambio en la organización se basan en el desarrollo de equipos de trabajo de alto desempeño, el manejo de las mejores prácticas, y la minimización de la resistencia al cambio mediante la participación, comunicación y capacitación.

El proceso de cambio debe ser una actividad consensuada, es decir, que cuente con el involucramiento de todos los interesados, ya que se ha demostrado que el cambio totalmente controlado o paralizado no funciona. Ningún cambio puede darse exitosamente sin la participación de todos los interesados. La primera parte de esta

capacitación se refiere a informar sobre el cambio y la segunda considera el desarrollo de habilidades que permitirán crear nuevos hábitos que patrocinen la aceptación del cambio. Ya que el cambio es producido en la gente, se debe poner especial cuidado en los niveles de tolerancia al estrés que este cambio produce, ya que rebasar alguno de esos niveles puede provocar un daño tanto físico como psicológico en los individuos. El cambio es fomentado por un "agente" quien es de suponerse no se opone a él. Sin embargo, Marolla (1993) sugiere que antes de tratar de eliminar la resistencia al cambio en los destinatarios (en este caso los administradores), es necesario determinar el nivel de resistencia de los propios agentes del cambio. Ya que, asegura Marolla (1993), la resistencia de los destinatarios actúa a partir de los puntos de resistencia del agente. Así, Marolla (1993) sugiere que se implemente una estrategia que comience con el equipo agente para luego dirigirse a los destinatarios del cambio.

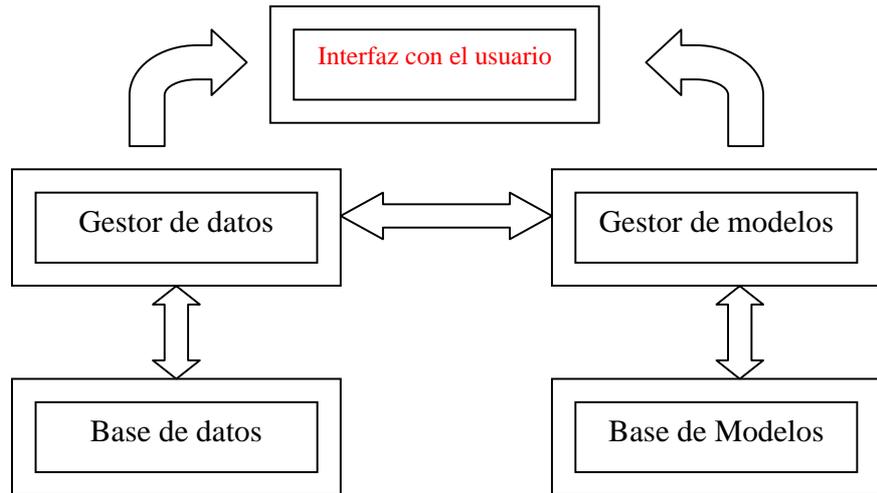
Considerando lo expuesto anteriormente, puede concluirse que para una exitosa implementación de un sistema de soporte a la decisión, hay que realizar un plan bien estructurado que tome en cuenta todos los factores, no solamente técnicos, sino humanos que se verán involucrados dentro del proceso de cambio.

2.4.7 Componentes funcionales que integran un SSD

Una de las características que poseen un SSD es la facilidad que un usuario, sin tener conocimientos amplios sobre sistemas computacionales, pueda desarrollar sus propios modelos de decisión. Estos modelos son construidos con ayuda de herramientas, que en términos generales se clasifican en herramientas de hardware y software. Las primeras están constituidas por todos los elementos del hardware, incluyendo microcomputadoras, monitores de alta resolución, impresoras, etc.. Las herramientas de software son aquellas que permiten al usuario generar sus propias aplicaciones, manipular su información particular y, en general, interactuar con el SSD. Los siguientes componentes conforman la arquitectura de un SSD: ellos son:

Los modelos, los datos, los gestores de modelos, los gestores de datos y la interfaz con el usuario.

Figura No. 5: Arquitectura básica de un SSD



BASE DE MODELOS

Los modelos son los programas de representación del entorno de decisión. Un modelo es una representación abstracta de la realidad que a partir de una información de entrada representa esa realidad mediante variables de estado. Los modelos sirven de ayuda para la identificación y formulación de investigaciones de campo. Son "Cuantitativos" cuando utilizan valores numéricos tanto en los datos de entrada como en las variables de estado o "Cualitativos" cuando emplean conceptos no numéricos para representar la realidad. La base de modelos almacena y organiza modelos.

BASE DE DATOS

Los SSD para poder brindar una ayuda apropiada en la toma de decisiones necesitan de información abundante, precisa y oportuna. El valor de cualquier SSD es proporcional a la amplitud y calidad de la base de conocimiento.

Los SSD se caracterizan por su alta capacidad para almacenar datos. Datos provenientes de diferentes fuentes bibliográficas, datos de investigaciones, de diferentes organismos de extensión y registros, etc. Datos que se encuentran en diferente formato (impresos, videos, imágenes, electrónicos). La base de datos ha de ser capaz de almacenar información de diferentes formatos y tipos, de incrementarse y actualizarse en forma dinámica. Los SSD poseen bases de datos internas y puede estar interconectado a bases externas.

GESTORES DE DATOS

Permiten buscar la información necesaria en las bases de datos. Brindan la capacidad de extraer información precisa, concisa y relevante. Realizan la tarea de seleccionar, filtrar y presentar la información al usuario de manera fácilmente utilizable por éste.

GESTORES DE MODELOS

Permite la gestión de modelos. Arbitra la ejecución de diferentes modelos, el orden de la misma y sus interacciones.

INTERFAZ CON EL USUARIO

Una parte fundamental de los SSD es la facilidad para explorar la información a través de gráficas de alta

calidad y reportes que se diseñan y obtienen en intervalos cortos de tiempo, así como la disponibilidad de lenguajes de muy alto nivel para facilitar la consulta de información que contiene la base de datos.

Interfaz de usuario se denomina al conjunto de componentes empleados por las personas para comunicarse con las computadoras. Es el enlace entre hombre y máquina. Una interfaz amigable facilita mucho el uso de un SSD y es aquella que es fácil de aprender y usar y que tiene la capacidad de interactuar en forma amigable y con respuestas en tiempo real con el encargado de tomar decisiones.

La interfaz suele ser una Interfaz gráfica de usuario (IGU), éstas emplean ventanas para organizar archivos y aplicaciones representadas por íconos, junto a menús para presentar las instrucciones. A esto se le agrega la parte de texto, incluyendo los números.

Para diseñar una interfaz hay que determinar que tipo de usuarios van a utilizar el programa, qué exigen, que hacen, cómo, etc., luego se diseñan todos los objetos visuales, posteriormente se van construyendo prototipos de forma de ir disponiendo de una primera versión del programa. Y por último se valida la interfaz, realizando pruebas de la interfaz definitiva.

Una interfaz es más útil en la medida que el usuario aprenda rápidamente cómo funciona el programa.

2.4.8 Factores de éxito de SSD

- Capacitación
- Involucramiento
- Experiencia de los usuarios
- Apoyo de la alta dirección
- Nivel de utilización
- Novedad de la aplicación

2.4.9 SSD en agricultura

La agricultura es una de las principales actividades en la mayoría de los países y su importancia radica en el suministro de alimentos para la creciente población. La preocupación actual data en que la producción de alimentos sea directamente proporcional con el crecimiento de población, sin embargo, cada vez existe menos tierra para la agricultura y se requiere de mayor producción. Estudios indican que la próxima generación debe producir el doble de lo que actualmente se está produciendo. **El uso de las tecnologías de la información para hacer más eficiente este sector es de suma relevancia.**

El sector se caracteriza por una gran cantidad de unidades productivas dispersas en extensas áreas geográficas. Tradicionalmente ha sido un sector relegado en el acceso a la información y a los servicios. La producción agrícola es un negocio que requiere de abundante conocimiento técnico, estas complejidades exceden la capacidad del técnico para manejar adecuadamente a la producción. Otra característica del sector es el alto grado de incertidumbre a la hora de tomar decisiones, ya sea por falta de datos, por incompleto conocimiento, a la dependencia del clima y a las características propias de los procesos biológicos. En la agricultura las variables tiene un comportamiento aleatorio e impreciso. Por esto, los agricultores son adversos al riesgo y muchas veces se toman medidas para disminuir dichos riesgos.

El avance de la tecnología informática poco a poco va causando una mayor aceptación en el uso de estas herramientas, ya que los costos disminuyen y la facilidad de obtención y manejo aumenta. Internet, envíos de fotografías e información por e-mail, acceso a computadoras, mejora en las comunicaciones son ejemplos de ello. A su vez, la extensión es mejorada.

Sin embargo, la utilización de la informática aplicada a la agropecuaria ha tenido algunas limitantes provenientes del surgimiento de algunos conceptos equivocados. La creación de falsas expectativas provoca frustraciones en los productores, creyendo que esa herramienta enseña a trabajar o soluciona por sí sola todos los problemas. Un SSD es una herramienta de apoyo a la toma de decisiones y no sustituye al hombre. El bajo nivel de instrucción y la edad de los productores, como ya fuese comentado, va en contra de la adopción de estas herramientas. Cabe destacar además que los productores más experientes obtienen menores beneficios y los procesos están tan internalizados que no ven la ventaja de aprender a manejar nuevas herramientas, también se ha observado que a mayor escala, mayores son los beneficios del manejo de computadoras.

Es crítico en la agricultura la necesidad de estar actualizado permanentemente y que el SSD sea adaptable a diferentes zonas geográficas con características diferentes.

Ejemplos actuales

El "PARI DSS" (Parkland Agricultura Research Initiative) es un sistema de soporte a la decisión para productores que desean adoptar y mantener tecnología en la agricultura que se está desarrollando en la Agri-Food Canada's Research Branco en conjunto con productores, gobierno, universidades e industria. Este sistema puede diagnosticar la erosión del suelo, analizar las condiciones económicas, indicar en nivel de riesgo sobre las prácticas agrícolas, entre otras. Así mismo, el sistema podrá apoyar la conservación de la producción mediante información sobre la rotación de la misma, la variedad de selección del producto, fertilidad, control de pestes y la selección o modificación de maquinaria. Este sistema se reflejará como un sistema de conservación de producción, el cual asegurará la sostenibilidad del recurso del suelo, y a su vez, de la agricultura.

GRID for agricultural decision support es un sistema de soporte a la decisión de redes computacionales que integra una serie de bases de datos y aplicaciones en Internet. Las bases de datos integradas y centralizadas son: climatológicas, de suelo, de semillas y de mercado. Los beneficios de este sistema son: múltiples usuarios conectados al sistema, los programas son dinámicos y se conectan a través de Internet para dar funcionalidad a los usuarios y los programas son actualizados constantemente.

PR-DSS (Phosphate rocks) son sistemas de soporte a la decisión que proveen recomendaciones técnicas y apoyo de decisión a los agricultores en términos de información del Fosfato y cuándo es efectivo para el cultivo. El fosfato puede ser utilizado como fósforo fertilizador en los sistemas de agricultura, y bajo ciertas circunstancias, los granjeros pueden aplicarlos para proveer fósforo a la cosecha, reduciendo los costos de un fertilizante soluble en agua. El SSD determina si las circunstancias son aptas para utilizar este elemento como fertilizante.

Phytophthora Advice es un sistema de soporte a la decisión que ayuda a los agricultores a combatir la phytophthora (hongos de papas) en la cosecha, mediante información enviada de la estación meteorológica y los sensores "wireless" del Agro Server. Basado en esta información los mapas harán una distribución de temperatura en los campos. Con ambas fuentes de información, el SSD determinará una estrategia sobre cómo los hongos pueden ser prevenidos o controlados.

TiSDat (Timely Satellite Data for Agriculture Management) es un proyecto satelital que consta de cuatro aplicaciones de SSD: para determinar la agenda de irrigación de un agricultor, para predecir la demanda de irrigación eléctrica y la generación de poder por utilidades, para estimar la duración de la humedad de la hoja que conduce a la predicción foliar de la enfermedad de la papa, y para la protección del arándano del daño de la helada durante la estación de crecimiento. Estas aplicaciones de SSD serán derivadas de la información

arrojada por satélite en materia de administración de agricultura y medio ambiente.

Estos sistemas de soporte a la decisión apoyan a la mejora de las prácticas en la agricultura. Como estos, existen muchos sistemas que pueden ser realizados a la medida o que son resultado de un estudio sobre problemas de decisión comunes en una región. La elección del sistema más adecuado depende de las características que se deseen tomar en cuenta.

Así mismo, la adopción de estos sistemas no es simple. Muestra un resultado de una investigación del Instituto Macaulay del Reino Unido que la mayor barrera para utilizar un SSD en agricultura es por no tener claro el beneficio que estos pueden arrojar. La segunda barrera consta en que el presupuesto no lo maneja quien produce, es decir, quien sugiere obtener este sistema no tiene acceso al presupuesto de la producción (o compañía), por lo que no tiene poder de decisión (Reyna García, 2006).

2.5 SISTEMAS EXPERTOS

2.5.1 Introducción

Se considera a alguien un experto en un problema cuando este individuo tiene conocimiento especializado sobre dicho problema. En el área de los (SE) a este tipo de conocimiento se le llama conocimiento sobre el dominio. La palabra dominio se usa para enfatizar que el conocimiento pertenece a un problema específico.

Antes de la aparición del ordenador, el hombre ya se preguntaba si se le arrebataría el privilegio de razonar y pensar. En la actualidad existe un campo dentro de la inteligencia artificial al que se le atribuye esa facultad: el de los sistemas expertos (SE). Estos sistemas también son conocidos como Sistemas Basados en Conocimiento, los cuales permiten la creación de máquinas que razonan como el hombre, restringiéndose a un espacio de conocimientos limitado. En teoría pueden razonar

siguiendo los pasos que seguiría un experto humano (médico, analista, empresario, etc.) para resolver un problema concreto. Este tipo de modelos de conocimiento por ordenador ofrece un extenso campo de posibilidades en resolución de problemas y en aprendizaje. Su uso se extenderá ampliamente en el futuro, debido a su importante impacto sobre los negocios y la industria (Reyna García, 2006).

2.5.2 Definición

Es un software que imita el comportamiento de un experto humano en la solución de un problema. Pueden almacenar conocimientos de expertos para un campo determinado y solucionar un problema mediante deducción lógica de conclusiones.

Son SE aquellos programas que se realizan haciendo explícito el conocimiento en ellos, que tienen información específica de un dominio concreto y que realizan una tarea relativa a este dominio.

Programas que manipulan conocimiento codificado para resolver problemas en un dominio especializado en un dominio que generalmente requiere de experiencia humana.

Programas que contienen tanto conocimiento declarativo (hechos acerca de objetos, eventos y/o situaciones) como conocimiento de control (información acerca de los cursos de una acción), para emular el proceso de razonamiento de los expertos humanos en un dominio en particular y/o área de experiencia.

Software que incorpora conocimiento de experto sobre un dominio de aplicación dado, de manera que es capaz de resolver problemas de relativa dificultad y apoyar la toma de decisiones inteligentes en base a un proceso de razonamiento simbólico.

2.5.3 Aplicaciones

Sus principales aplicaciones se dan en las gestiones empresariales debido a que:

a) Casi todas las empresas disponen de un ordenador que realiza las funciones básicas de tratamiento de la información: contabilidad general, decisiones financieras, gestión de la tesorería, planificación, etc.

b) Este trabajo implica manejar grandes volúmenes de información y realizar operaciones numéricas para después tomar decisiones. Esto crea un terreno ideal para la implantación de los SE.

Además los SE también se aplican en la contabilidad en apartados como: Auditoría (es el campo en el que más aplicaciones de SE se está realizando), fiscalidad, planificación, análisis financiero y la contabilidad financiera.

2.5.4 Ventajas

Estos programas proporcionan la capacidad de trabajar con grandes cantidades de información, que son uno de los grandes problemas que enfrenta el analista humano que puede afectar negativamente a la toma de decisiones pues el analista humano puede depurar datos que no considere relevantes, mientras un SE debido a su gran velocidad de proceso analiza toda la información incluyendo las no útiles para de esta manera aportar una decisión más sólida.

2.5.5 Limitaciones

Es evidente que para actualizar se necesita de reprogramación de estos (tal vez este sea una de sus limitaciones más acentuadas), otra de sus limitaciones puede ser el elevado costo en dinero y tiempo, además que estos programas son poco flexibles a cambios y de difícil acceso a información no estructurada.

Debido a la escasez de expertos humanos en determinadas áreas, los SE pueden almacenar su conocimiento para cuando sea necesario poder aplicarlo. Así mismo los SE pueden ser utilizados por personas no especializadas para resolver problemas. Además si una persona utiliza con frecuencia un SE aprenderá de él.

Por otra parte la inteligencia artificial no ha podido desarrollar sistemas que sean capaces de resolver problemas de manera general, de aplicar el sentido común para resolver situaciones complejas ni de controlar situaciones ambiguas.

El futuro de los SE da vueltas por la cabeza de cada persona, siempre que el campo elegido tenga la necesidad y/o presencia de un experto para la obtención de cualquier tipo de beneficio (Reyna García, 2006).

2.5.6 Arquitectura básica de los sistemas expertos

- Base de conocimientos. Es la parte del sistema experto que contiene el conocimiento sobre el dominio. hay que obtener el conocimiento del experto y codificarlo en la base de conocimientos. Una forma clásica de representar el conocimiento en un sistema experto son las reglas. Una regla es una estructura condicional que relaciona lógicamente la información contenida en la parte del antecedente con otra información contenida en la parte del consecuente.
- Base de hechos (Memoria de trabajo). Contiene los hechos sobre un problema que se han descubierto durante una consulta. Durante una consulta con el sistema experto, el usuario introduce la información del problema actual en la base de hechos. El sistema empareja esta información con el conocimiento disponible en la base de conocimientos para deducir nuevos hechos.
- Motor de inferencia. El sistema experto modela el proceso de razonamiento humano con un módulo conocido como el motor de inferencia. Dicho motor de inferencia trabaja con la información contenida en la base de conocimientos y la base de hechos para

deducir nuevos hechos. Contrasta los hechos particulares de la base de hechos con el conocimiento contenido en la base de conocimientos para obtener conclusiones acerca del problema.

- Subsistema de explicación. Una característica de los sistemas expertos es su habilidad para explicar su razonamiento. Usando el módulo del subsistema de explicación, un sistema experto puede proporcionar una explicación al usuario de porqué está haciendo una pregunta y cómo ha llegado a una conclusión. Este módulo proporciona beneficios tanto al diseñador del sistema como al usuario. El diseñador puede usarlo para detectar errores y el usuario se beneficia de la transparencia del sistema.

- Interfaz de usuario. La interacción entre un sistema experto y un usuario se realiza en lenguaje natural. También es altamente interactiva y sigue el patrón de la conversación entre seres humanos. Para conducir este proceso de manera aceptable para el usuario es especialmente importante el diseño del interfaz de usuario. Un requerimiento básico del interfaz es la habilidad de hacer preguntas. Para obtener información fiable del usuario hay que poner especial cuidado en el diseño de las cuestiones. Esto puede requerir diseñar el interfaz usando menús o gráficos (Reyna García, 2006).

3. METODOLOGÍA

3.1 ETAPAS DE DESARROLLO

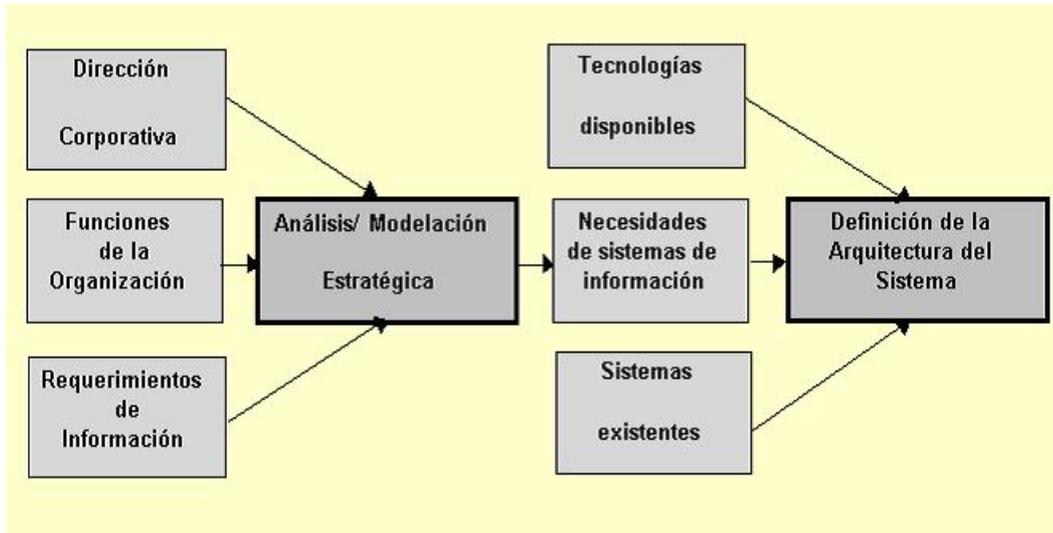
Las principales etapas para el desarrollo de un sistema de información son las siguientes:

1. Planificación
2. Análisis
3. Diseño
4. Implementación
5. Mantenimiento

3.1.1 Planificación

Esta es una de las etapas más importantes, ya que tiene por objetivo lograr un entendimiento claro de las necesidades de la organización y del ambiente en que operará el sistema o sistemas a implantar. Con el fin de tener una visión desde los puntos de vista de la dirección corporativa, se analizan las diferentes funciones que realiza la organización y sus necesidades de información a todos niveles, durante esta etapa se realizan una serie de entrevistas con la dirección y los responsables de los departamentos. Así a partir de esta información se realiza así un primer modelado de los requerimientos del sistema de información adecuado a las necesidades de la organización. Posteriormente para la definición de una primera versión de la arquitectura del sistema, además de los requerimientos antes obtenidos, se toman en cuenta las tecnologías disponibles en ese momento y los sistemas de información ya existentes en operación. En la figura 8 se muestra este proceso.

Figura No. 6: Etapa de Planificación



Fuente: Sánchez y Ríos (1995).

Los resultados de esta etapa son, un conjunto de modelos de la empresa, un conjunto de recomendaciones, y un plan acordado de desarrollo de los sistemas de información, la elaboración de este último se hará de acuerdo las necesidades actuales y futuras de la organización, tomando en cuenta restricciones operativas, financieras y técnicas.

3.1.2 Análisis

La etapa de análisis toma y verifica los descubrimientos de la etapa de estrategia y expande éstos en suficiente detalle para asegurar la precisión de los modelos de la empresa, posibilitando un fundamento sólido para el diseño, dentro del alcance de la organización y tomando en cuenta sistemas existentes.

Con el fin de obtener un refinamiento de los modelos, durante esta etapa se realiza otra serie de entrevistas, ya no a un nivel directivo como en la anterior, sino a un nivel operativo y técnico. Con la participación de los

responsables de la operación de las funciones que serán automatizadas, se realiza un análisis detallado de sus requerimientos específicos en cuanto a objetivos, subfunciones, información, datos, etc.

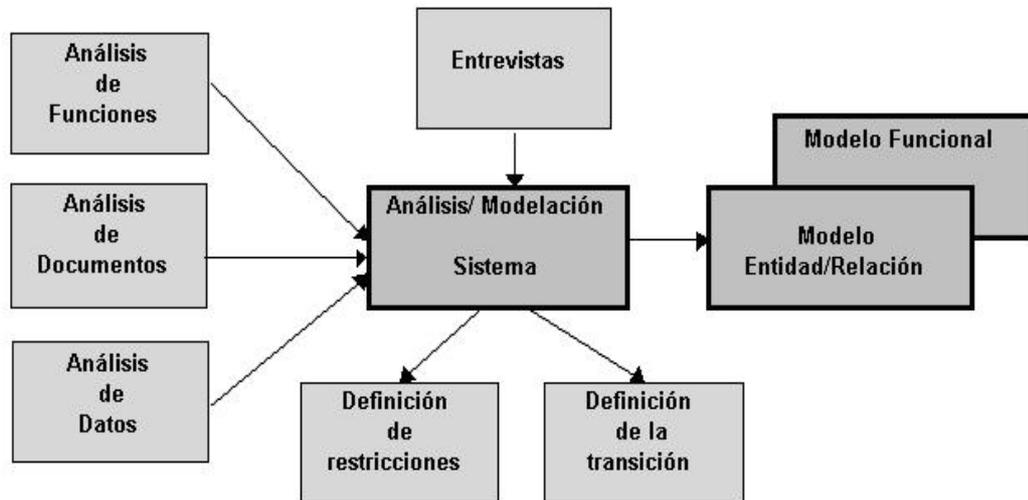
Así, en esta etapa a partir de los modelos de la organización obtenidos en la anterior y del producto del análisis de ésta, se genera el modelado del sistema. Los modelos básicos de esta etapa son:

El de entidad/relación, que modela mediante relaciones lógicas todos los datos involucrados en el sistema, de tal manera que cualquier tipo de explotación (consulta o modificación) sea posible.

El funcional, que modela los diferentes servicios que ofrecerá el sistema mediante una organización y clasificación de las diversas funciones y subfunciones que fueron identificadas en el análisis.

Como resultados de esta etapa, además del modelo de entidad/relación y el funcional, se definen las restricciones que el sistema tendrá, y la estrategia que se seguirá en la etapa de diseño. El proceso de esta etapa y sus resultados se muestran en la figura 9.

Figura No. 7: Etapa de Análisis

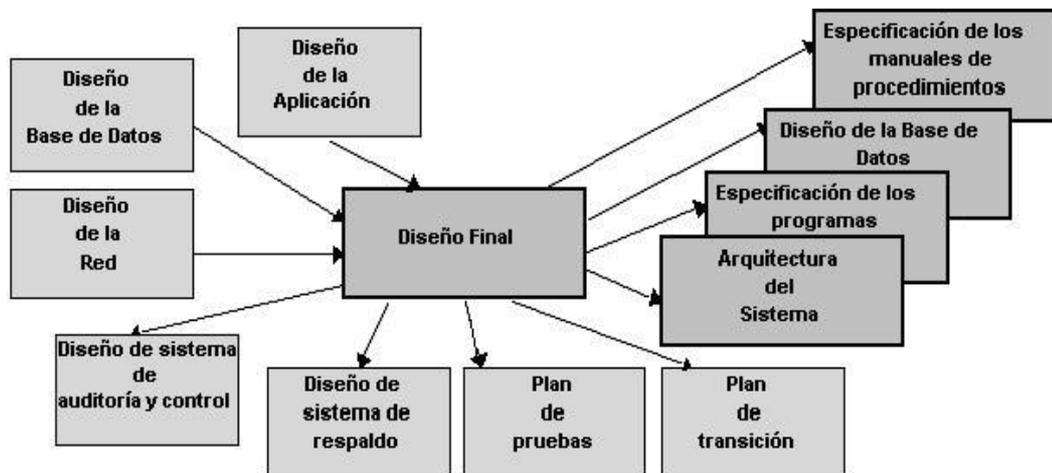


Fuente: Sánchez y Ríos (1995).

3.1.3 Diseño

La etapa de diseño toma los requerimientos y el modelado de la etapa de análisis y determina la mejor manera de satisfacerlos, logrando niveles de servicios acordados, dados el ambiente técnico y las decisiones previas en los niveles requeridos de automatización. Es decir que del diseño conceptual se pasa al diseño final que será utilizado para la implantación, por ejemplo en esta etapa, el modelo entidad/relación será transformado en un diseño de base de datos, y en especificaciones de almacenamiento y el modelo de funcional, en módulos y manuales de procedimientos. El diseño final del sistema integra tres diseños, el de la base de datos, el de la aplicación y el de la red además se elaboran los planes de prueba y se realizan los diseños de los sistemas de auditoría y control, y el de respaldos y recuperación. Los resultados de esta etapa lo constituyen, la arquitectura del sistema, el diseño de la base de datos, la especificación de los programas, la especificación de los manuales de procedimientos. En la figura 10 se muestra esta etapa.

Figura No. 8: Etapa de Diseño



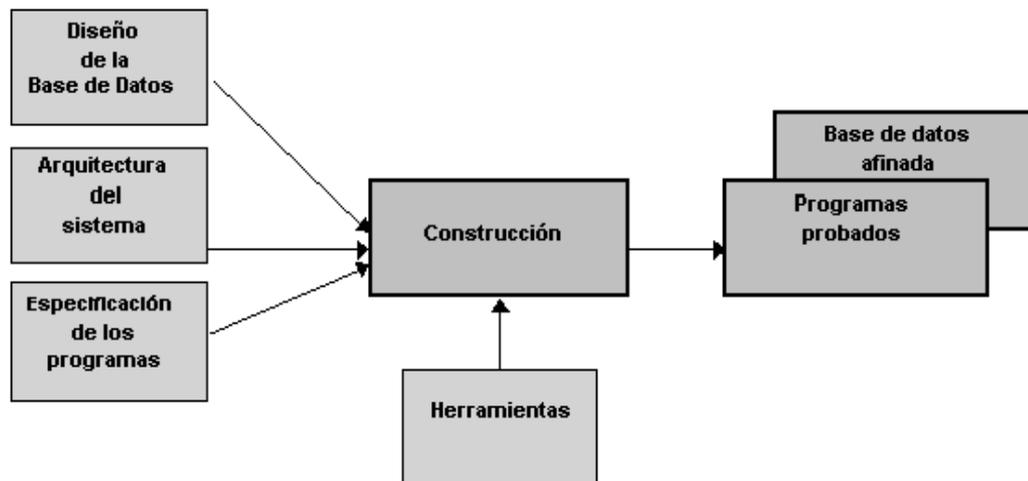
Fuente: Sánchez y Ríos (1995).

3.1.4 Implementación

Esta etapa la podemos dividir en dos fases para su mejor estudio:

Construcción: A partir del diseño final generado en la anterior etapa, se codificarán y probarán los nuevos programas, usando herramientas apropiadas. Esta etapa involucra planeación, diseño de la estructura del sistema, codificación de abajo a arriba (prueba de unidades y enlaces), pruebas de arriba a abajo (prueba del sistema) y un enfoque disciplinado en la realización del trabajo y en el control de versiones del sistema y pruebas. Los resultados de esta etapa son los programas probados y la base de datos afinada. Los resultados de esta etapa lo constituyen los programas probados y las bases de datos afinada, en la siguiente figura se muestra el proceso de esta etapa.

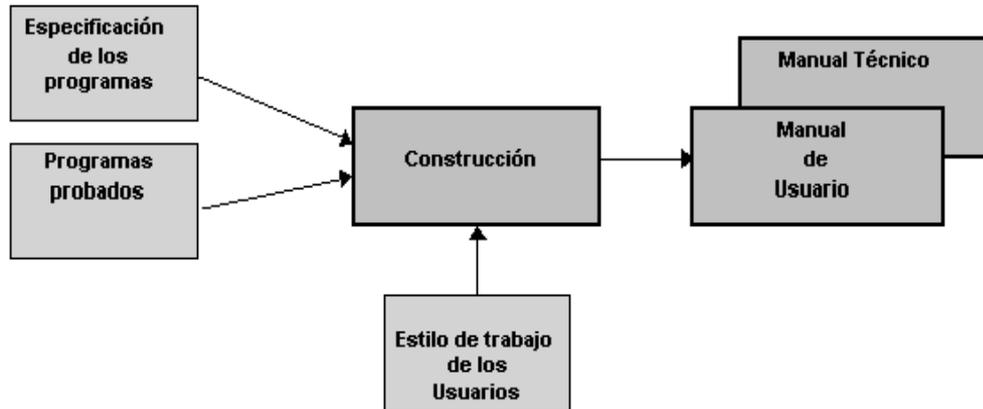
Figura No. 9: Etapa de Implementación, fase construcción



Fuente: Sánchez y Ríos (1995).

Uno de los productos fundamentales para un uso y un mantenimiento efectivos y eficientes de los sistemas programados son los manuales. En esta etapa conviene realizarlos. Los manuales, resultados también de esta etapa, se elaboran a partir de las especificaciones de diseño, de los programas realizados y del análisis del estilo de trabajo y nivel de competencia de los usuarios y operadores de los sistemas. En la figura 12 se muestra el proceso de esta etapa.

Figura No. 10: Etapa de Implementación, fase Documentación

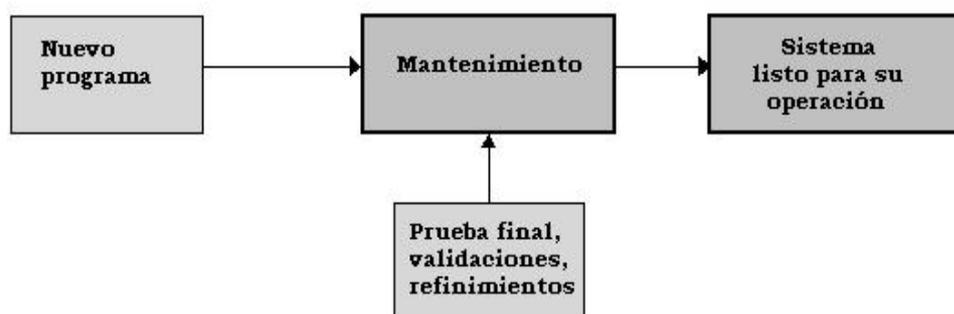


Fuente: Sánchez y Ríos (1995).

3.1.5 Mantenimiento

Finalmente, en la etapa de mantenimiento se asegura que el sistema funcione correctamente en la mayoría de los casos, y con intervención mínima de los administradores del sistema. Para esto se realizan nuevas pruebas, se reevalúan los resultados y se hacen refinamientos del sistema, los cambios necesarios deberán ser introducidos sin afectar a los usuarios, y deberá conseguirse la máxima confianza de los usuarios. El resultado de esta etapa un sistema listo para su operación.

Figura No. 11: Etapa de mantenimiento



Fuente: Sánchez y Ríos (1995).

3.2 REGLAS

También existen ciertas normas básicas para tener éxito en el desarrollo de un sistema de información. Las reglas son las siguientes:

- 1) Involucrar al usuario: Para entender y enfocar inequívocamente los verdaderos problemas de una organización o empresa es involucrar a los usuarios que comúnmente utilizan el SI. Se deberá planificar el tiempo que demande de trabajo y que ellos participen. A su vez, han de estar de acuerdo con las nuevas implementaciones.
- 2) Utilizar un enfoque de gestión de problemas: Esto requiere identificar un problema (oportunidades están incluidas también), definir los requerimientos, identificar alternativas de solución, seleccionar el mejor camino, diseñar e implementar dicha alternativa y posteriormente observar, controlar y evaluar el impacto de la solución, realizando ajustes necesarios.
- 3) Secuenciar el proceso de desarrollo en fases y actividades: Es decir, dividir el desarrollo en sus fases de planificación, análisis, diseño, implementación y mantenimiento.

- 4) Establecer estándares de desarrollo y de documentación
- 5) Justificar el desarrollo del nuevo sistema basándose en un análisis costo-beneficio
- 6) Se debe evaluar la posibilidad de cancelar el proyecto.
- 7) Todo sistema parte de sistemas mayores y de subsistemas también. Separar el trabajo en sus subsistemas facilita el desarrollo de procesos.
- 8) Diseñar sistemas para que puedan crecer y cambiar. La flexibilidad y adaptabilidad de los sistemas de información no ocurre por accidente, hay que ayudarla.¹

4. MANUAL DEL USUARIO

Se ha realizado un SSD que ayuda a los productores y técnicos a llevar adelante de mejor forma lo que es la gestión empresarial y la toma de decisiones. A través del mismo se ha intentado relacionar toda la parte hortícola en sí con la materia económica que hacen a un establecimiento hortícola. Interrelacionando factores técnicos con factores económicos el programa devuelve resultados económicos que van a servir como base a productores y técnicos para tomar mejores decisiones en pos de cumplir los objetivos del establecimiento.

El funcionamiento del mismo es sencillo para quienes manejen lo que es la horticultura en general, y no se requieren conocimientos económicos significativos para ser usuario del mismo. La base del programa es agregar información técnica que el mismo devolverá información económica y se podrán hacer tantos cambios en el proceso tecnológico como se quieran para analizar distintas posibilidades técnicas y su consecuente resultado económico. Obteniendo resultados económicos en función de factores técnicos es que el usuario tiene una base para poder tomar la mejor decisión en cada ámbito del proceso hortícola.

A su vez, el SSD también tiene una serie de utilidades que ayudarán a mejorar la gestión, brindando mayor información técnica, un estudio de saldos de caja, reportes y gráficos económicos y enlaces a páginas web con información variada, entre otras.

El programa consta de una serie de hojas, en las cuales se almacenan datos, se ingresa información y se obtienen resultados. Dentro del programa existe un menú principal, donde se exponen los principales resultados, una hoja para ingresar la información a partir de la cual el programa calcula los resultados y una hoja con los datos almacenados de modo que el SSD pueda calcular el resultado. A su vez, hay anexas hojas de ayuda al usuario, tales como herramientas para llevar el control de caja, una hoja donde se incluirán reportes o informes gráficos para la mejor asimilación de la información junto al cálculo de índices

de utilidad del cultivo o actividad en interés. También hay una hoja donde se estudia la maquinaria de forma más específica dada la complejidad de dicho ítem en el cálculo de los costos totales. Luego una hoja que contiene sugerencias de aplicaciones determinadas por profesionales en la materia y por último un lugar para hallar el costo de una actividad específica dentro de la empresa.

Resumiendo lo anterior, el programa consta de partes u hojas que detallaremos a continuación:

- Menú principal
- Tecnología
- Tecnología 2
- Base de datos
- Reportes
- Maquinaria
- Flujo de caja
- Caja
- Sugerencias
- Costo/actividad

Comenzando por el menú principal, en él se busca que se tenga a la vista y con claridad el resultado económico de una actividad, léase un presupuesto con los costos comparados con los ingresos que se tendrían al llevar acabo dicha actividad. Allí se presentan los números grandes de una actividad, el resultado final. Datos como MB, o % de costo e ingreso por ítem, etc., están expuestos de forma clara. Además el menú es el punto de partida donde se puede acceder a cada parte del programa, contiene enlaces a cada una de ellas así como a páginas de interés, páginas con información climática, fotos, información de precios, etc. En otras palabras el menú es el punto de comienzo para explorar esta herramienta y el punto final luego de ser explorada para observar el resultado.

La hoja "Tecnología" será donde se pondrán a prueba los conocimientos técnicos y donde se tomarán las decisiones que afecten el resultado final de la actividad. Aquí es donde los técnicos y productores interactuarán con el programa. Paso a paso la hoja explorará los quehaceres

de cada cultivo y se tendrán que decidir que camino seguir, tales como la densidad de siembra, la fertilización, aplicación de agroquímicos, uso de la maquinaria y mano de obra, y rendimiento estimado del cultivo en base a esa tecnología aplicada. Abordaremos también el estudio y prorrateo de los costos fijos del establecimiento. Es decir que proporción de la maquinaria, la mano de obra fija, el riego y las mejoras se dedican exclusivamente al desarrollo de la actividad en cuestión. En definitiva, esta hoja es por excelencia donde el usuario define su resultado y la que más interactúa con el programa. Para construir esta hoja se requiere buscar todas las variables que influyen en el costo de una actividad, ordenarlas y permitir al usuario decidir en ellas para lograr el resultado.

Una hoja igual a la anterior representa lo que llamaremos "Tecnología 2", y pueden existir 3, 4, etc., a los efectos de poder guardar las opciones elegidas anteriormente y poner a prueba otras opciones para luego compararlas y analizar las variables.

La Base de Datos refiere a aquellos datos que el programa toma como materia prima para elaborar los resultados. A partir de las decisiones tomadas en la hoja "Tecnología", el programa calcula resultados tomando como referencia. Este paso lleva a la búsqueda de información actualizada y como tal puede ser actualizada por el usuario para que día a día los datos fueren reales. Para ello, el contacto con empresas proveedoras arrojará los precios y la información necesaria para relacionar estos datos con la Tecnología aplicada.

Para la elaboración de reportes se utilizan gráficos, cuadros e índices que permiten una mejor visualización del resultado final de la actividad y arroja conclusiones que tal vez a simple vista no se aprecian del todo bien.

Por ser tal vez el elemento más complejo en el costo de una actividad agropecuaria y a su vez el menos preciso de determinar a la maquinaria se le dedica una hoja exclusiva. Información recabada de libros específicos fueron ordenadas en una hoja de modo que sirva de base de datos para el cálculo del costo específico de la maquinaria

en dicha actividad. Aquí se relacionan los diversos costos de operar una máquina con un tractor a los distintos niveles de utilización para obtener el resultado más aproximado del costo según se haya indicado en la hoja "Tecnología".

Luego pasamos al análisis de la caja que acarrea esta actividad, o bien puede ser una herramienta para el control de caja de toda la empresa. Constará de dos hojas. La primera, es la cual el usuario ingresa las entradas y las salidas de caja, indicando la fecha y dividiendo por sector y por rubro para luego analizar esta información de caja más precisamente. Luego de ingresar esta información, en la hoja siguiente aparecerá automáticamente el flujo de caja real, en base a los datos aportados en la caja. A su vez debajo se hará un flujo de caja estimado para que el usuario manipule la caja y estime la posible caja hacia el futuro. Para fabricar estas planillas tan sólo se tendrán que relacionar la información ubicada por el usuario y ordenarla en un par de cuadros para visualizar el resultado de la misma.

Para crear una hoja con sugerencias se recurrió a información provista por expertos en la materia horticultura. Se realizarán sugerencias de densidad de plantación, fertilización y aplicación de agroquímicos adaptadas al nuestro país. Para ello, libros y comunicación oral con lo expertos llevaron a formar una lista de sugerencias acordes a cada cultivo para orientar a usuarios menos experientes y para colaborar en cierta forma con aquellos que así lo requieran.

El costo/actividad es el costo puntual de realizar una actividad extra en el predio o en el desarrollo de un cultivo en la cual confluye más de una variable, tal como la aplicación extra de un agroquímico. Para ello se relacionaron dichas variables y se obtiene el resultado del costo para que el usuario analice la información de si es rentable o no la opción de una actividad extra.

Ahora pasaremos a una explicación detallada de cada hoja:

Menú principal: El menú sirve como punto de partida y punto final al análisis de una actividad. Allí se presentan los resultados de la opción escogida por el usuario a través de la tecnología. Los ingresos suponen ser el resultado de las ventas de los productos obtenidos. El presupuesto de la actividad refiere a los costos divididos en variables y fijos. Los fijos responden al costo de estructura de la empresa en cuestión prorrateados a la actividad en estudio. Tras esa comparación se desprenden tres índices fundamentales. 1) MB - Margen Bruto 2) MB/há - Margen Bruto por hectárea 3) MB/CV - Margen Bruto sobre costos variables para obviar los costos fijos del análisis.

A su vez en el menú hay enlaces a información climática (INIA, Weather Channel, Dirección Nacional de Meteorología). Enlaces a páginas web de la actividad. Léase Mercado Modelo, Junagra, Buscagro, etc. (requieren conexión a internet). Se incluyen además utilidades tales como el cuaderno de campo para llevar la información ordenada de las actividades que realizan la empresa. Un compendio fotográfico para conocer enfermedades de los cultivos e insectos. Y también manejo de los precios de los rubros (requiere conexión a internet).

Figura No. 12: Menú principal

INGRESOS (US\$)		
1era	35.745	78%
2da	6.809	15%
3era	3.404	7%
Otros		0%
TOTAL	45.957	100%

MB	11739
MB/há	1174
MB/CV	27437

UTILIDADES	
Precios promedio	Cuaderno de campo
Actualizar Precios promed Compendio fotográfico	

ENLACES	
Mercado Modelo	Buscagro
DIEA	Clima
Junagra	MGAP
INIA	

Pronósticos del tiempo	
Dir. Nac. de Meteorología	INIA
	The weather channel

PRESUPUESTO (US\$)			
Costos directos variables		% sobre CV	% sobre total
Semilla	600	3%	2%
Maquinaria	926	5%	3%
Fitosanitarios	783	4%	2%
Fertilizantes	3.201	17%	9%
Herbicidas	310	2%	1%
Mano de obra zafra	8	0%	0%
Transporte	1.000	5%	3%
Envases	1.500	8%	4%
Riego		0%	0%
Renta	1.000	5%	3%
Otros	13	0%	0%
Imprevistos	841	5%	2%
Subtotal	9.329	50%	27%
Flete		0%	0%
Comercialización	9.191	50%	27%
Total Variable	18.520	100%	54%
Costos directos fijos		% sobre CF	0%
Amort. de Maq. y Vehiculos	2200	14%	6%
Mano de obra	8550	54%	25%
Equipo de riego		0%	0%
Amortización de mejoras	4055	26%	12%
Electricidad	511	3%	1%
Agua	170	1%	0%
Contribución	213	1%	1%
Seguro	638	4%	2%
Total Fijo	15699	100%	46%
TOTAL	34.219		100%

Tecnología y Tecnología2: La tecnología es donde ahondaremos más al ser la parte más compleja e importante de manejar para el usuario. Definido de un modo la tecnología es donde el técnico/usuario reúne la información (técnicas) que aplicará en el cultivo para que el programa obtenga los datos económicos. Es la planilla más importante del programa y en la cual el usuario trabajará más y cambiará más de forma de evaluar la mayor cantidad de posibilidades. La Tecnología2 es una comparación con la principal y es una forma de guardar información previamente utilizada para tenerla por si se vuelve a requerir. Otra forma de guardar la información es renombrar el archivo con otro nombre y así se tiene siempre disponible la opción en la cual una vez se trabajó.

Comenzando en la planilla tenemos que definir dos cosas básicas, las cuales se pueden volver a cambiar siempre que se desee. De qué cultivo se está hablando y en qué superficie. Hecha esta salvación comenzamos con el

proceso de cultivo y donde definiremos las técnicas. La planilla devuelve los costos directos del cultivo y se divide en costos directos variables y luego fijos. Siempre se han de cambiar las celdas en verde.

Costos directos variables:

- 1) Semilla y tratamiento de la misma en kg/ha
- 2) Fertilizantes: Se han de agregar las unidades que se requieren de cada nutriente en la fila que corresponde a cada fórmula, el resto de los resultados los obtiene el programa. Debajo existe una opción de comparación
- 3) Productos químicos divididos en insecticidas, fungicidas y herbicidas. Se ha de colocar el nombre comercial del producto junto a la dosis en litros o kilos por há y el número de aplicaciones que se harán.
- 4) Maquinaria: Para el cálculo de la maquinaria se debe saber el caballaje del tractor en uso y el número de pasadas por máquina que se llevarán a cabo. Los caballos de fuerza deben ser 50, 60, 80 o 120, y si no cumple con una de estas cifras se debe colocar la más cercana de estas cifras para que el programa realice el cálculo. La falta de información existente a nivel nacional e internacional debido en parte a la variabilidad de costo unida a la dificultad de determinación hacen que en esta sección los datos sean aproximados y no exactos.
- 5) Mano de obra zafra: Por hora o por un tanto hay que agregar los valores de costo/hora o costo/unidad y los totales de horas o unidades requeridas.
- 6) Envases: El costo de los envases los calcula automáticamente
- 7) Renta: En caso que exista se completa con el costo por há y el total de há arrendadas.
- 8) El transporte interno es muy variable según empresa, depende de la forma de la chacra, si son más de una y están separadas, a su vez este transporte interno es de mercaderías, mano de obra, del dueño, de insumos, etc. Por lo tanto, se ha de

estimar en una cifra para incluirlo y que el error no afecte el resultado final.

- 9) Riego: El consumo energético del riego y la mano de obra variable para el funcionamiento del mismo han de ser incluidas en esta sección.
- 10) Otros/específicos: Datos específicos de cada cultivo y otros que se utilicen en la empresa han de ser ingresados aquí de modo de tener en cuenta dichos costos.
- 11) El rendimiento final, junto a los % de lera y otras categorías y los precios es una herramienta muy útil para analizar el resultado de la empresa. Estimando el rendimiento se puede hacer un análisis rápido de sensibilidad y se pueden manejar 3 variables fundamentales para luego estudiar el caso y saber como repercuten las mismas en el resultado final. Ellas son kg/ha, \$/kg, y calidad de cosecha.
- 12) Comercialización: El costo de comercialización varía según la empresa y el sistema comercial que posea. Es común en la horticultura nacional que se venda a %, por lo que obteniendo un precio de venta a nivel mercado, el comisionista se lleva un % del precio final o un número fijo por bulto no importando el precio. En otros casos se vende directamente en chacra y no existen costos comerciales y en otros casos hay personal a cargo de la comercialización. Según el caso en esta parte se coloca el costo por bulto o bien se deja en cero ubicándose en el ítem anterior el precio que se recibe y no el precio de mercado.
- 13) El costo de los fletes se calcula en la hoja de fletes si es propio, si es contratado simplemente se hace el cálculo por bulto transportado y lo que cuesta el mismo.

Costos directos fijos:

- 14) Mano de obra asalariada: Si se posee mano de obra asalariada permanente en el predio que trabaja en diferentes tareas en la empresa hay que prorratear su sueldo a la actividad en cuestión. Además si

está en caja se pueden incluir los diferentes costos que la misma genera, tales como aguinaldo, licencia, salario vacacional, aportes al BPS y BSE. Si es mano de obra familiar hay que agregar un 1 al inicio para realizar cálculos correspondientes.

- 15) Varios: Incluye a los costos fijos que tiene la empresa para funcionar, a ellos hay que agregarle el % que correspondería a la actividad que se está analizando. También hay filas para agregar nuevos costos no incluidos.
- 16) Valorización de la maquinaria: Se deben agregar las horas de uso anuales, el porcentaje en propiedad que se posee de la máquina, la vida útil y el valor a nuevo. A su vez, al final se agrega el % de uso destinado a la actividad.
- 17) Valorización de mejoras: Si se desea se puede incluir en el costo de la actividad alguna mejora que se haya construido o parte de ella, para ello basta con rellenar los datos.
- 18) Equipos de riego: La amortización y el mantenimiento de los equipos de riego se agregan al costo y sólo se rellenan los datos y se prorratea.

Figura No. 13: Tecnología

Cultivo		Papa	
Rubro	Papa		
Superficie	60		

COSTOS DIRECTOS VARIABLES

SEMILLA	Kg./há	2.500	SUGERENCIA	2.500,00	Tratamiento a la semilla			
	Costo/kg.	0,5			Nombre como	Cantidad	Precio/lt	Costo total
	Kg. totales	150.000			Curasemil	1	82	82
	Costo total	75.000						

FERTILIZANTES

	N	P	K	Ca	S	P no soluble	Precios/ton	Kg necesar	Bolsas neces	Costo total	Costo/há
Urea	0						405	-	-	-	-
Superfosfato		40		46	24		180	200	4	2.160	36
Superfosfato triple		0					336	-	-	-	-
Hiperfos		0					140	-	-	-	-
Cloruro de K			30				322	50	1	966	16
Nitrato de K	0		0				200	-	-	-	-
Nitrofoska	0	0	0				340	-	-	-	-
Fosfato diamónico	0	0					394	-	-	-	-
Fosfato monoamónico	0	0					394	-	-	-	-
Ácido fosfórico		0					200	-	-	-	-
Fosfato monopotásico		0	0				200	-	-	-	-
Nitrato de amonio	0						305	-	-	-	-

1 \ Menú \ Tecnología \ Tecnología2 \ Base de datos \ Reportes \ Maquinaria \ Caja \ Flujo de caja \ Sugerencias \ Costoactividad \ Bases para flete \ Fletes \ Rotación \

Base de datos: Como su nombre lo indica la base de datos es el lugar donde el programa recurre para conjugar la información dada por el usuario y obtener así el resultado. Es una planilla de introducción de información que varía con factores externos a la empresa y no internos. No se necesitan cambiar de forma tan continua pero si han de ser cambiados y revisados de vez en vez. Listados de precios y datos específicos aparecen en esta base.

Figura No. 14: Base de datos

Costo por bolsa			
Cultivo	Precio		Kg/miavase
Papa	0,25	Bolsa	30
Cebolla	0,19	Bolsa	20
Ajo	0,3	Caja	20
Lechuga	0	Cajón	12 Cabezal
Acetga	0	Cajón	6 Atados
Frutilla	0	Cajón	6
Zapallo	0,19	Bolsa	20
Melón	0	Cajón	10
Zanahoria	0,19	Bolsa	20
Tomate	0	Piñacha	10
Morrón	0	Cajón	20
Maíz dulce	0,19	Bolsa	3 Docenas
Boniato	0	Cajón	20
Zapallito	0	Cajón	10
Sandia	0	Granel	
Brócoli	0	Cajón	1 Docenas
Coliflor	0	Cajón	1 Docenas

Nombre comercial	Principio Activo	Precio/lit	Cultivo	Dosis	Nombre comercial	Principio Activo	Precio/lit	Nombre comercial	Principio Activo	Precio/lit
	Mancozeb *				Aceris A			Abamectin		
	Dimetomorp				880 EC	Acetoclor	2	i.8 CE		
Acrobat M2	h	22			Acetocerb			Tanapa	Abamectin	
Agrifos Supa	Acido fosfórico	23			90	Acetoclor	5	Abamek	Abamectin	
Agrizim	Carbendazim				Acetocerb M			Acarin	Dicofol	
Flow	m	24			84	Acetoclor	6	Acaristop 50		

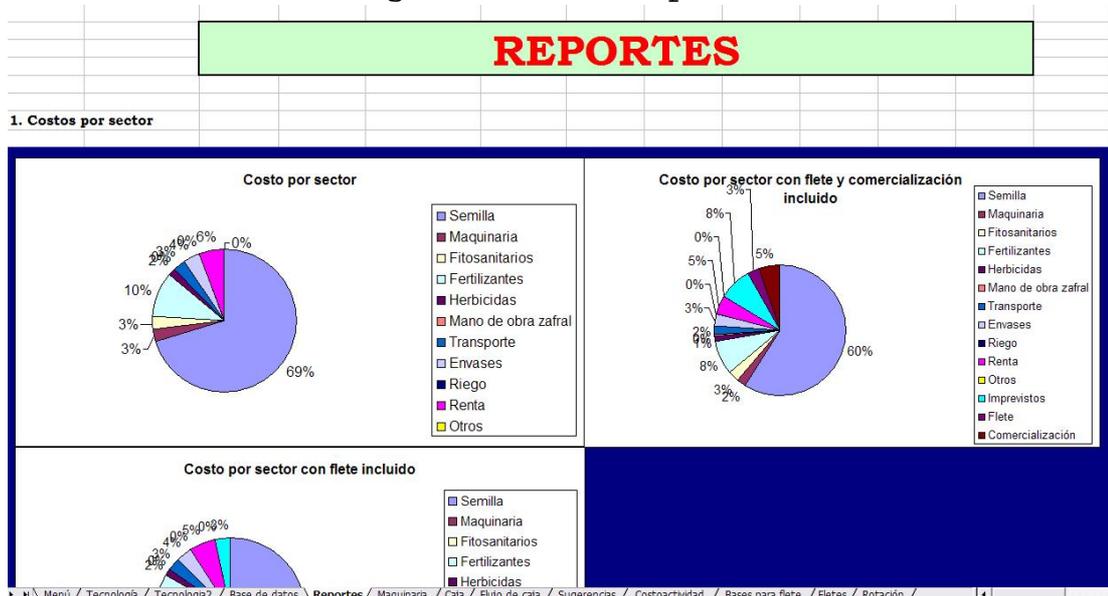
Por dudas y consultas sobre los productos químicos

GUIA SATA

H \ Menú / Tecnología / Tecnología2 / Base de datos / Reportes / Maquinaria / Caja / Flujo de caja / Sugerecias / Costoactividad / Bases para flete / Fletes / Rotación

Reportes: Los reportes son gráficos e indicadores que de un modo más fácil y con una interfaz más agradable muestran los resultados numéricos expresados de dicha forma. Este es punto de análisis de la empresa ya que indica en parte donde pueden estar las fortalezas y debilidades de la empresa y es más útil aún si se tiene otra empresa comparativa. A su vez se puede comparar con otro rubro para saber en que difieren en cuanto a uso de recursos y retorno de la inversión. Aquí es una etapa de estudio y el usuario no debe cambiar nada.

Figura No. 15: Reportes



Maquinaria: En la parte de maquinaria se pueden ajustar los índices si se tienen conocimientos más actuales o más reales de la situación en particular. De lo contrario es una hoja meramente representativa y funciona como base de datos para el cálculo de los costos de la maquinaria.

Figura No. 16: Maquinaria

Consumo de gas	Tracción trasera				Tracción asistida					
	50		60		80		120		180	
HP	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Aprov. Promedio 70%										
Gas oil (l/hora)	7,7	12,25	9,3	12,6	11,4	18	17,8	29	27,3	43,7
Aceites (l/hora)	0,16	0,24	0,19	0,31	0,23	0,35	0,35	0,56	0,54	0,87
60%										
Gas oil (l/hora)	6,6	10,6	7,9	12,7	9,7	15,6	15,3	24,9	23,4	37,4
Aceites (l/hora)	0,14	0,21	0,16	0,25	0,19	0,3	0,3	0,48	0,46	0,74
50%										
Gas oil (l/hora)	5,5	8,8	6,6	9	8,1	12,9	12,7	20,8	19,5	31,2
Aceites (l/hora)	0,11	0,17	0,14	0,22	0,16	0,25	0,25	0,4	0,39	0,62
40%										
Gas oil (l/hora)	4,4	7	5,3	7,2	6,5	10,3	10,2	16,6	15,6	25
Aceites (l/hora)	0,09	0,14	0,11	0,18	0,13	0,2	0,2	0,32	0,31	0,5
30%										
Gas oil (l/hora)	3,3	5,3	4	5,4	4,9	7,7	7,7	12,4	11,7	18,7
Aceites (l/hora)	0,07	0,11	0,08	0,11	0,1	0,15	0,15	0,25	0,23	0,37

Fórmula de cálculo $C = \frac{Pot.(CV) \times 0,4 \times 200}{800 \times CV \times h}$ g/l

0,4 aprovechamiento medio anual de la potencia
200 consumo específico promedio
800 peso específico del gas oil

a) tractor nuevo
b) tractor anterior al 1980

los mismos para tener referencia clara de donde van a parar los gastos de la empresa. En tanto el flujo de caja estimado refleja un posible futuro, y permite en base a suposiciones del usuario estimar como será la caja en el futuro y prever posibles faltas o sobrantes en la caja para actividades paralelas o inversiones requeridas.

Figura No. 18: Flujo de caja

FLUJO DE CAJA REAL													
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Ventas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Otros ingresos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Pagos	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125
Saldo	-20	0	0	0	0	123							
	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Primera	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Segunda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tercera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Fertilizantes	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125
Herbicidas	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insecticidas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fungicidas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Semilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mano de obra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reparaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversiones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Retiros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLUJO DE CAJA ESTIMADO													
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	

Sugerencias: Aquí están presentes las sugerencias de dosis de fertilización y los productos químicos, léase insecticidas, fungicidas y herbicidas recomendados para cada cultivo, ordenados luego por principio activo para la posterior búsqueda de un nombre comercial adecuado.

Figura No. 19: Sugerencias

En esta página encontrará los productos recomendados para cada cultivo, primero fungicidas, luego insectidas y después herbicidas.

Luego encontrará la lista de productos ordenadas por principio activo para poder observar distintos productos comerciales a aplicar

La Sugerencia de dosis de fertilizantes se encuentra debajo

Fungicidas recomendados	
Acelga	
Cercospora beticola	Benomil - Carbendazim - Mancozeb - Propineb - Trifenil Hidróxido de Estaño
Ajo	
Alternaria pomii	Difenoconazole
Puccinia allii	Difenoconazole - Trifenil Hidróxido de Estaño
Rhizoctonia solani	Flutolanil
Sclerotium cepivorum	Isofenbutazól
Almácigos	
Pythium sp	Captan - Propamocarb clorhidrato
Apio	
Cercospora apii	Benomil
Septoria apii	Carbendazim - Hidróxido de cobre - Mancozeb - Propineb - Trifenil Hidróxido de Estaño
Arveja	
Puccinia spp.	Captan curasemilla
Pythium sp	Captan curasemilla
Rhizoctonia spp.	Captan curasemilla

Sugerencia de fertilización en kg/ha de N, P2						
Rubro	N mín	N medio	N máx	P 0-7	P 7-12	P 12-16
Papa	90	115	140	180	140	90
Cebolla	60	80	100	105	80	50
Ajo	80	90	100	105	80	50
Lechuga	90	105	120	80	60	30
Acelga	80	90	100	80	60	30
Frutilla	100	125	150	80	60	30
Zapallo	70	75	80	200	150	110
Melón	50	55	60	200	150	110
Zanahoria	80	90	100	105	80	50
Tornate	240	240	240	200	150	110
Morron	200	200	200	200	150	110
Mazé dulce	60	75	90	80	60	30
Boniato	40	60	80	180	140	90
Zapallito	50	50	50	200	150	110
Sandía	50	55	60	200	150	110
Brócoli	100	100	100	105	80	50
Coliflor	100	100	100	105	80	50

Fuente: Producción de hortalizas en Uruguay (Aldabe 2000)

Costo actividad: El costo por actividad refiere al costo extra que implica realizar una tarea más en el predio tal como aplicación de un producto químico o aplicación de un fertilizante. Con este cálculo uno puede estimar el costo total de la aplicación y tener la referencia de cuantos kilos más habría que producir para compensar dicha aplicación. En ella se conjuntan el costo de la mano de obra, el costo de la maquinaria y el costo del producto en sí, llegando a un costo global de aplicación. Para utilizarla basta con indicar el salario extra a causa de esta actividad, si la mano de obra está incluida como costo de la empresa el costo es 0 y se ha de indicar 0 en el correspondiente lugar. Se debe ubicar el producto a utilizar o el fertilizante en dicho caso junto a la dosis necesaria y por último indicar el caballaje del tractor para poder estimar el costo de uso del tractor con la maquinaria necesaria para cada actividad. Tras colocar la superficie que se va a aplicar se tienen los resultados totales.

Figura No. 20: Costo actividad

1. Una aplicación de insecticidas extra				Superficie a aplicar	%	Si se desea excluir la mano de obra en el análisis Costo/hora debe decir 0	
Mano de obra	Horas/há	Costo/hora (\$/hora)	Costo total				
	0,5	50	87,72	6%			
Nombre comercial	Dosis	Costo/há (US\$)	Costo total				
Lorsiban Plus	5	12,7	1270	85%			
Máquina	Tractor (HP) 50-60-80-120	Gas oil (l/hora)	Costo total		Gas oil total	Lubricantes	Lubricantes (l/hora)
Curas o herbicida	80	3,54	137,23	9%	128,00	9,23	0,09
			Costo total (US\$)		Costo/há (US\$)		
Total			1495	100%	15		
2. Una aplicación de fungicidas extra				Superficie a aplicar	%		
Mano de obra	Horas/há	Costo/hora (\$/hora)	Costo total				
	0,5	25	43,86	0%			
Nombre comercial	Dosis	Costo/há (US\$)	Costo total				
Willian	2	100	10000	98%			
Máquina	Tractor (HP) 50-60-80-120	Gas oil (l/hora)	Costo total		Gas oil total	Lubricantes	Lubricantes (l/hora)
Curas o herbicida	80	2,89	111,88	1%	104,49	7,39	0,07
			Costo total (US\$)		Costo/há (US\$)		
Total			10156	100%	102		
3. Una fertilización extra				Superficie a aplicar	%		
Mano de obra	Horas/há	Costo/hora (\$/hora)	Costo total				
	0,5	50	87,72	2%			
Fertilizante	kg/há	Precio/kg	Costo total				
Urea	100	0,405	4050	95%			
Máquina	Tractor (HP) 50-60-80-120	Gas oil (l/hora)	Costo total		Gas oil total	Lubricantes	Lubricantes (l/hora)
Fertilizadora	60	2,89	111,88	3%	104,49	7,39	0,07
			Costo total (US\$)		Costo/há (US\$)		

Base para fletes y Fletes: Estas secciones permiten un cálculo del costo del flete para aquellas empresas que utilicen el flete propio o bien estimen el flete contratado para negociar un precio. Es útil tanto para fletes de venta como para transporte interno de la empresa. Funciona con una simple base de datos en la que se completan los datos específicos del camión y otros de la empresa y luego en la planilla del cálculo del flete deben rellenarse los espacios en verde para que la planilla realice el cálculo. Las columnas corresponden al rendimiento, refiriéndose a km para el cambio o km por litro. Luego el precio el \$ y U\$, para después pasar dicho precio a \$/km y U\$/km. Y por último la estimación del costo total del ítem y el % dentro del costo.

Figura No. 21: Fletes

RUBROS	COSTO DEL FLETE						
	Rendimiento	Precio unitario (\$)	Precio unitario (US\$)	Precio por km. (US\$)	Precio por km. (\$)	Precio total (\$)	% en costo
Gas oil							
Tractor Scania (km./l)	2.30	18.70	0.77	0.3346	8.1304	16.67	38.6
Rodados							
Cubiertas	22	12.150	500	0.0733	1.7820	3.65	8.5
Duración (km)	150.000						
Mantenimiento mecánico							
Cambio de aceite	15.000	72.90	3	0.0084	0.2041	0.42	1.0
Capacidad del Carter (l)	42						
Filtro de aire	50.000	1.215	50	0.0010	0.0243	0.05	0.1
Filtro de aceite y gas oil	15.000	607.50	25	0.0017	0.0405	0.08	0.2
Grasa	15.000	486	20	0.0013	0.0324	0.07	0.2
Batería	90.000	2.430	100	0.0011	0.0270	0.06	0.1
Lonas	270.000	12.150	500	0.0019	0.0450	0.09	0.2
Reparación total del motor	500.000	-	-	-	-	-	0.0
Reparaciones de chapa y pintura	900.000	-	-	-	-	-	0.0
Otras reparaciones (% amortización)	15			0.0278	0.6750	1.38	3.2
Amortización de vehículo							
(Precio nuevo-valor residual)/vida útil				0.1852	4.5000	9.23	21.4
Patente							
Costo anual		20.000	823.05	0.0508	1.2346	2.53	5.9
Seguro							
Costo anual		10.000	411.52	0.0254	0.6173	1.27	2.9
Sucta							
Costo anual		2.534	104.28	0.0064	0.1564	0.32	0.7
Tasa Bromatológica							
Costo anual							
Administración							
Ing.comunicación, papelería, etc.							
Costo mensual							
Mano de obra directa							
Chofer (por km.)		45.000	1.851.85	0.11	2.7778	5.69	13.2
Chofer y accidentes de trabajo (%)							
Costos financieros							
Sobre 75 % del valor del vehículo (%)	-			-	-	-	0.0
COSTO DIRECTO POR KM.				0.8332	20.2468	41.51	96.2
Costos de comercialización							
en % sobre costos directos							

4.1 EJEMPLOS

Expondremos a continuación ejemplos de uso, de modo de mostrar el funcionamiento, y posibles usos que se le pueden dar al programa.

4.1.1 Dosis de fertilización

Una clásica situación que se plantea en cada ciclo de cultivo en horticultura es con qué dosis fertilizar. El programa, en su sección "Fertilizantes", brinda de forma rápida y sencilla la información económica requerida para apoyar a una mejor decisión. Ubicándonos en la base de datos tenemos los distintos fertilizantes que se pueden utilizar con sus respectivos precios. Dicha base se puede actualizar con precios del momento y se muestra en la figura.

Figura No. 22: Base de datos de precios de fertilizantes

Fertilizante	Precio/kg
Urea	0,405
Superfosfato	0,18
Supertriple	0,336
Hiperfos	0,14
Cloruro de K	0,322
Nitrato de K	0,2
Nitrofoska	0,34
Fosfato diamo	0,394
Fosfato mono	0,394
Ácido fosfórico	0,2
Fosfato mono	0,2
Nitrato de am	0,305
Nitrato de Ca	0,2
7--40	0,312
Triple 15	0,335

El técnico lo que tiene que hacer es, en la sección tecnología-fertilizantes, ubicar diferentes opciones de fertilización y el programa le devuelve instantáneamente el costo de la dosis a aplicar. A su vez, permite variar el fertilizante para ver con qué fertilizante la relación unidades/precio es mejor. Luego, teniendo dicha información se puede hacer el cálculo de cuanto más volumen habría que producir para pagar una mayor dosis de fertilizantes o cuanto tendría que mejorar la calidad. La respuesta final siempre dependerá del usuario y el rendimiento final de una infinidad de factores tales como el clima, el suelo, la sanidad, etc., etc., pero con esta herramienta se tiene un rápido estudio económico y las decisiones pueden ser más precisas, más rápidas y sobretodo más eficientes. La siguiente figura muestra una opción de fertilización.

Figura No. 23: Opción de fertilización

	N	P	K	Ca	S	P no soluble	Precios/ton	Kg necesar	Bolsas neces	Costo total	Costo/há
Urea	0						405	-	-	-	-
Superfosfato		40		46	24		180	200	4	360	36
Superfosfato triple		0					336	-	-	-	-
Hiperfos		0					140	-	-	-	-
Cloruro de K			0				322	-	-	-	-
Nitrato de K	0		0				200	-	-	-	-
Nitrofoska	0	0	0				340	-	-	-	-
Fosfato diamónico	0	0					394	-	-	-	-
Fosfato monoamónico	0	0					394	-	-	-	-
Ácido fosfórico		0					200	-	-	-	-
Fosfato monopotásico		0	0				200	-	-	-	-
Nitrato de amonio	0						305	-	-	-	-
Nitrato de Ca	0			0			200	-	-	-	-
Superfosfato (7-40)	18	100					312	250	5	780	78
Triple 15	50	50	50				335	333	7	1.117	112
NUEVO							-	-	-	-	-
NUEVO							-	-	-	-	-
NUEVO							-	-	-	-	-
Total	68	190	50	46	24			7.833	157	2.257	226

En la figura anterior se observa que el usuario únicamente colocando en los espacios verdes las unidades de cada fertilizante que pretende colocar, obtiene los totales debajo, el resto de los nutrientes que agrega dicho fertilizante, los precios enlazados a la base de datos, los kg necesarios, las bolsas necesarias y el costo total para la superficie indicada en el cultivo, en el ejemplo fueron 10 há. Al lado se ubica el costo por hectárea.

4.1.2 Valor de la moneda

En cambio hay una situación macroeconómica que no siempre se tiene en cuenta en el resultado de una actividad y la cual puede ser crucial según el rubro. Palabras como atraso cambiario, devaluación y tipo de cambio son comunes en noticieros pero no siempre el productor sabe como eso impacta en el resultado de su actividad. Casos como el de Junio 2002 en Uruguay hicieron que las rentabilidades de la horticultura variaran. El programa con tan solo cambiar el valor del US\$ en la base de datos refleja como impacta el valor de la moneda en una actividad. Esto se refleja en las siguientes imágenes.

Figura No. 24: Resultado económico (1 US\$ = 23,5 \$)

INGRESOS (US\$)			PRESUPUESTO (US\$)		
1era	9.957	77%	Costos directos variables	% sobre CV	% sobre total
2da	2.979	23%	Semilla	2%	2%
3era	-	0%	Maquinaria	7%	5%
Otros		0%	Fitosanitarios	7%	5%
TOTAL	12.936	100%	Fertilizantes	21%	15%
			Herbicidas	4%	3%
			Mano de obra zafral	1%	1%
			Transporte	6%	4%
			Envases	9%	6%
			Riego	0%	0%
			Renta	11%	8%
			Otros	0%	0%
			Imprevistos	7%	5%
			Subtotal	75%	55%
			Flete	10%	8%
			Comercialización	15%	11%
			Total Variable	100%	73%
			Costos directos fijos	% sobre CF	0%
			Amortización de Maquinaria	14%	4%
			Amortización de Vehiculos	12%	3%
			Reparación de maquinaria	21%	6%
			Reparación de vehiculos	16%	4%
			Mano de obra	23%	6%
			Equipo de riego	0%	0%
			Amortización de mejoras	5%	1%
			Electricidad	6%	2%
			Agua	0%	0%
			Contribución	3%	1%
			Seguro	0%	0%
			Total Fijo	100%	27%
			TOTAL	11.876	100%

MARGENES	
<i>Margen Neto</i>	1060
<i>MN/há</i>	106
<i>Margen Bruto</i>	4223
<i>MB/há</i>	422

UTILIDADES	
Precios promedio Mercado Modelo	Cuaderno de campo
Precios promedio JUNAGRA	Compendio fotográfico
Tolerancia a sales	Profundidad de raíces
GUIA SATA	Almacenamiento

ENLACES	
Mercado Modelo	Buscagro
DIEA	Clima
Junagra	MGAP
INIA	Facultad de Agronomía

PRONÓSTICOS DEL TIEMPO		
Dir. Nac. de Meteorología	INIA	The weather channel

Los números en la figura representan un cultivo hortícola. El dólar se asemeja a la situación actual, con valor de 23,5 \$ por US\$.

Figura No. 25: Resultado económico (1 US\$ = 28,5 \$)

INGRESOS (US\$)			PRESUPUESTO (US\$)			
1era	8.211	77%	Costos directos variables		% sobre CV	% sobre total
2da	2.456	23%	Semilla	200	2%	2%
3era	-	0%	Maquinaria	514	6%	5%
Otros		0%	Fitosanitarios	619	8%	6%
TOTAL	10.667	100%	Fertilizantes	1.804	22%	16%
			Herbicidas	310	4%	3%
			Mano de obra zafra	69	1%	1%
			Transporte	500	6%	4%
			Envases	760	9%	7%
			Riego		0%	0%
			Renta	1.000	12%	9%
			Otros	11	0%	0%
			Imprevistos	579	7%	5%
			Subtotal	6.366	78%	57%
			Flete	754	9%	7%
			Comercialización	1.067	13%	10%
			Total Variable	8.187	100%	73%
			Costos directos fijos		% sobre CF	0%
			Amortización de Maquinaria	440	15%	4%
			Amortización de Vehículos	378	13%	3%
			Reparación de maquinaria	660	22%	6%
			Reparación de vehículos	504	17%	5%
			Mano de obra	609	20%	5%
			Equipo de riego		0%	0%
			Amortización de mejoras	153	5%	1%
			Electricidad	168	6%	2%
			Agua	0	0%	0%
			Contribución	70	2%	1%
			Seguro	0	0%	0%
			Total Fijo	2983	100%	27%
			TOTAL	11.169		100%

Margen Neto	-503
MN/há	-50
Margen Bruto	2480
MB/há	248

UTILIDADES	
Precios promedio Mercado Modelo	Cuaderno de campo
Precios promedio JUNAGRA	Compendio fotográfico
Tolerancia a sales	Profundidad de raíces
GUIA SATA	Almacenamiento

ENLACES	
Mercado Modelo	Buscagro
DIEA	Clima
Junagra	MGAP
INIA	Facultad de Agronomía

PRONÓSTICOS DEL TIEMPO		
ac. de Meteorología	INIA	The weather channel

Sin embargo, supusimos que el dólar se dispara pero tan sólo 5 \$ más, es decir, 28,5 \$/US\$. Los números cambian. El Margen Neto pasa a ser negativo habiendo estado en positivo en el esquema anterior. Si bien es cierto que la mayoría, sino todos los rubros hortícolas se benefician con un tipo de cambio bajo, las importaciones también son favorecidas y este ejemplo sirve para demostrar la magnitud del cambio en el resultado ante variaciones en los tipos de cambio.

5. CONCLUSIONES

Abordar el tema económico dentro de la horticultura no ha sido simple debido a que no es común investigar sobre el mismo en este rubro, no existe mucha información precedente precisa y completa, y además el costo de un cultivo es tan variable como explotaciones hay en este país. Sin embargo, a través de búsqueda de información, de relacionamiento con gente del rubro y realizando estimaciones para llegar al final con el menor margen de error se logró la obtención de un trabajo cuya utilidad dependerá de los usuarios abiertos a interpretar un análisis económico en busca de mejoras en un establecimiento en estudio.

Como conclusiones del trabajo en sí, se obtiene que la gestión de empresas, lejos de ser un tema simple y corto, es un tema de mucho estudio, muchas variables y de cierto modo infinito si uno se convierte en investigador. En este trabajo se trató de compaginar en un programa las variables económicas que influyen en un resultado agronómico para dar un apoyo a la gestión de empresas hortícolas.

Más allá de las conclusiones que se puedan sacar tras haber realizado el trabajo, las verdaderas conclusiones las tiene que obtener el usuario, conclusiones para poder mejorar la gestión de un predio o maximizar el resultado económico. Si dichas conclusiones son útiles para dicha tarea, la conclusión de este trabajo es que cumplió su cometido. Y más allá del posible alcance actual de esta herramienta, si esta tesis sirve como base y apoyo para futuros trabajos en este campo de la horticultura, es que esta idea habrá dado sus frutos.

6. RESUMEN

La gestión de empresas a nivel hortícola es uno de los puntos menos estudiados en Uruguay y más capaces de llevar a cabo cambios trascendentes en la producción nacional. La baja existencia de herramientas útiles y de medios para lograr la eficiencia en la gestión empresarial hacen que la creación de un sistema de soporte de decisiones (SSD) sea un primer paso hacia desarrollar dicha área. Este SSD permite analizar en términos económicos las variables técnicas que hacen a la horticultura y tener así una base más sólida para tomar decisiones a lo largo del ciclo de un cultivo. Mientras que el usuario va incluyendo en el programa la tecnología posible a aplicar en un cultivo el programa automáticamente va obteniendo resultados económicos que, mediante indicadores, gráficos y números, permiten al usuario una mejor interpretación de la tecnología utilizada. Además, se estudia a la gestión de empresas a nivel hortícola y su conjunción con los sistemas de información, para lograr un entendimiento de donde el Uruguay está parado y donde está el camino para lograr desarrollar a la horticultura nacional.

Palabras clave: Gestión de empresas; SSD; Horticultura; Sistemas de información; Economía.

7. SUMMARY

Companies management in horticulture is one of the less studied points in Uruguay and it could make transcendental changes in national production. The rare existence of useful tools and ways to achieve the efficiency management makes of the creation of a Decision Support System (DSS) a first step to develop this area. This DSS allows analyzing, in economical terms, the technical variables in horticulture and obtain a solid base to make decisions along the crop cycle. While the user includes in the program the technology applied in the crop, the program automatically gives back economical results that, by indicators, graphics and numbers, allows to the user to have a best interpretation of the used technology. Also, it is studied the management in horticulture and its relation to information systems, to know where Uruguay is positioned and which is the best way to develop the national horticulture.

Keywords: Company Management; DSS; Horticulture;
Information systems; Economy.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. ÁLVAREZ, J. 2005. La información en la empresa agropecuaria. Montevideo, Facultad de Agronomía. 26 p.
2. ARELLANO, I. 2004. Principios para el éxito de un Sistema de Soporte a la Decisión. (en línea). s.n.t. Consultado 9 set. 2006. Disponible en <http://www.gestiopolis.com/canales2/gerencia/1/ddsirwing.htm>
3. ARZATE, O. 2002. Uso de los sistemas de soporte a la decisión en empresas mexicanas. (en línea). s.n.t. Consultado 15 set. 2006. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos15/uso-soportes/uso-soportes.shtml>.
4. COLAFRANCHESCHI, C. 2005. Situación actual y perspectivas de la horticultura nacional. Montevideo, JUNAGRA. 32 p.
5. ERREA, E.; VILARO, F. 2005. Horticultura; situación actual y perspectivas. Montevideo, OPYPA. 10 p.
6. GONZALEZ-ANDUJAR, J.; RECIO, B. 1997. Aplicación de los sistemas expertos en agricultura. Madrid, Mundi-Prensa. 71 p.
7. _____.; SCHEEPENS, A. 1994. Information model for crop protection in pepper. Madrid, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. 16 p. (Investigación Agraria. Producción y Protección Vegetales no. 141).

8. MAROLLA, J. 1993. ¿Quién se opone al cambio?. El manejo del componente humano en la introducción de nuevas tecnologías.(en línea). s.n.t. Consultado 10 oct. 2006. Disponible en
<http://www.marolla.com.ar/articulos/5.htm>
9. MONDINO, P.; GONZÁLEZ-ANDUJAR, J.L. 2004. Los sistemas de soporte a la decisión y su aplicación en la agricultura. Montevideo, Facultad de Agronomía. 35 p.
10. MONTES CASTRO, J. 2004. Sistemas expertos. (en línea). s.n.t. Consultado 10 oct. 2006. Disponible en
<http://www.gestiopolis.com/canales2/gerencia/1/sisexp.htm>
11. NAVARRETE, R. 2004. Business intelligence; la necesidad actual. (en línea). s.n.t. Consultado 10 oct. 2006. Disponible en
<http://www.gestiopolis.com/canales2/gerencia/1/sisexp.htm>
12. PERALTA, M. 2003. Sistema de información. (en línea). s.n.t. Consultado 9 oct. 2006. Disponible en
<http://www.monografias.com/trabajos7/sisinf/sisinf.shtml>
13. REYNA GARCÍA, A. 2006. Sistemas de Soporte a la Decisión en la agricultura. (en línea). s.n.t. Consultado 9 oct. 2006. Disponible en
<http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEuEFkyEZpcBCJddDr.php>
14. SÁNCHEZ, V.; RÍOS, H. 1995. Metodología CASE para el desarrollo de sistemas. (en línea). s.n.t. Consultado 11 oct. 2006. Disponible en
<http://www.lania.mx/biblioteca/newsletters/1996-otono-invierno/articulo1.html>

15. TURBAM, E.; ARONSON, J. 2001. Decision support systems and intelligent systems. 6a. ed. Upper Saddle River, New Jersey, Prentice-Hall. 921 p.

16. _____. 2005. Decision support systems and intelligent systems. 7a. ed. Upper Saddle River, New Jersey, Prentice-Hall. 960 p.

17. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA. 2005. El sector granjero. (en línea). Montevideo. Consultado 20 oct. 2006. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/DirecciondeLaGranja/ElSector/ElSector.htm>

18. _____. _____. DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES ESTADÍSTICAS AGROPECUARIAS. 2004. Encuestas hortícolas sur y norte. (en línea). Montevideo. Consultado 20 oct. 2006. Disponible en http://www.mgap.gub.uy/Diea/Encuestas/Se229/SE229_ResultadosGenerales.htm