



Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación  
**Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria**  
*Centro Regional Santa Fe*



Universidad Nacional del Litoral



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**MAESTRÍA EN EXTENSIÓN AGROPECUARIA**

**LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN  
BOVINA POR PARTE DE LOS PRODUCTORES EN LA ZONA DE  
INFLUENCIA DEL INTA CER LEALES, PROVINCIA DE TUCUMÁN,  
ARGENTINA**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER  
SCIENTIAE**

**Augusto Villarreal**

**Tucumán, Argentina**

**2011**

**LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN  
BOVINA POR PARTE DE LOS PRODUCTORES EN LA ZONA DE  
INFLUENCIA DEL INTA CER LEALES, PROVINCIA DE TUCUMÁN,  
ARGENTINA**

**por**

**Augusto Villarreal**

**Disertación presentada al Curso de Maestría del Programa de Posgrado en  
Extensión Agropecuaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la  
Universidad Nacional del Litoral como requisito para obtener el grado de  
Magíster.**

**Tucumán, Argentina**

**2011**

**2011**

**Se reservan los derechos de autor a Augusto Villarreal. La reproducción parcial o total de este trabajo solo podrá ser autorizada por escrito por el autor.**

**Dirección: Pje. Benito Lynch 4754, S. M de Tucumán, Tucumán Argentina.**

**Teléfono: 0381- 154697385. E- mail: [augusto@hotmail.com](mailto:augusto@hotmail.com)**

---

**Universidad Nacional del Litoral  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Programa de Postgrado en Extensión Agropecuaria**

La Comisión Examinadora, abajo designada aprueba la Tesis de Maestría

**LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA  
POR PARTE DE LOS PRODUCTORES EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL INTA  
CER LEALES, PROVINCIA DE TUCUMÁN, ARGENTINA**

elaborada por  
**Augusto Villarreal**

como requisito parcial para obtener el grado de  
**Magíster en Extensión Agropecuaria**

**Pedro Pérez, Ms. Sc**  
(Director)

**Hugo Erbetta, Ms. Sc.**  
(Co-Director)

**COMISIÓN EXAMINADORA:**

**Ing. Agr. Ms. Sc. Marta Suero (UNL)**

**Est. Ms. Sc. Oscar Quaino (UNL)**

**Ing. Agr. Ms. Sc. Mario Fernández Alsina (INTA)**

**INDICE**

<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1. Consideraciones generales</b>	<b>2</b>
<b>2. Descripción del problema</b>	<b>3</b>
<b>3. Objetivos del estudio</b>	<b>4</b>
<b>3.1 Propósito</b>	<b>4</b>
<b>3.2 Objetivo principal</b>	<b>4</b>
<b>3.3 Objetivos específicos</b>	<b>5</b>
<b>4. Importancia del estudio</b>	<b>5</b>
<b>5. Justificación del estudio</b>	<b>5</b>
<b>5.1. Región del Noroeste Argentino (NOA). Características principales</b>	<b>5</b>
<b>5.2 Situación de la ganadería en el NOA</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO II. ANTECEDENTES</b>	<b>11</b>
<b>6. Marco Teórico</b>	<b>12</b>
<b>6.1 Marco Conceptual</b>	<b>12</b>
<b>6.2 Adopción según características de los productores</b>	<b>16</b>
<b>6.3 Adopción según atributos de la tecnología</b>	<b>16</b>
<b>6.4 Desarrollo de tecnología apropiada</b>	<b>17</b>
<b>6.5 Articulación del proceso tecnológico</b>	<b>18</b>
<b>6.6 Investigación en campo de productores</b>	<b>19</b>
<b>6.7 Criterios de adopción de la tecnología</b>	<b>20</b>
<b>6.7.1 Racionalidad en la toma de decisiones</b>	<b>21</b>
<b>6.7.1.1 Costo total de propiedad</b>	<b>21</b>
<b>6.7.1.2 Características tecnológicas</b>	<b>21</b>
<b>6.7.1.3 Lock- in</b>	<b>22</b>
<b>6.7.2 Difusión de la innovación</b>	<b>22</b>
<b>6.7.2.1 Capacidades de la organización</b>	<b>23</b>
<b>6.7.2.2 Externalidades</b>	<b>24</b>
<b>6.7.3 Psicología del tomador de decisión</b>	<b>24</b>
<b>6.8 La adopción tecnológica y sus determinantes</b>	<b>25</b>
<b>6.9 Teoría de la decisión y del comportamiento adaptativo de los agricultores</b>	<b>31</b>
<b>6.9.1 Teoría del Comportamiento Adaptativo</b>	<b>32</b>
<b>6.9.2 Naturaleza y Funcionamiento de la Explotación Familiar</b>	<b>34</b>
<b>6.9.2.1 Rentabilidad: significación y límites</b>	<b>34</b>

<b>6.9.2.2 Condiciones de adopción del progreso técnico</b>	<b>35</b>
<b>6.9.2.3 La familia como centro de decisión</b>	<b>35</b>
<b>6.9.2.4 Relación de la explotación con su entorno</b>	<b>36</b>
<b>6.10 Transferencia de Tecnología</b>	<b>37</b>
<b>6.10.1 Problemas en la Transferencia</b>	<b>37</b>
<b>6.10.2 Perfiles de Adopción</b>	<b>38</b>
<b>6.10.3 Modelo de Transferencia de Tecnología</b>	<b>39</b>
<b>6.10.4 Difusión de la Tecnología</b>	<b>40</b>
<b>6.10.5 Círculos de Difusión</b>	<b>40</b>
<b>6.10.6 El Factor Humano</b>	<b>41</b>
<b>6.10.7 Plan de Actuación Tecnológico</b>	<b>41</b>
<b>6.10.8 Objetivos a Corto Plazo</b>	<b>44</b>
<b>6.10.9 Localización de las Tecnologías Necesarias</b>	<b>44</b>
<b>6.10.10 Diagnóstico Tecnológico</b>	<b>45</b>
<b>6.10.11 ¿Quién realiza el Diagnóstico?</b>	<b>46</b>
<b>6.10.12 Enfoques del Diagnóstico</b>	<b>46</b>
<b>6.10.13 Procedimientos utilizados</b>	<b>47</b>
<b>6.10.13.1 Benchmarking</b>	<b>47</b>
<b>6.10.13.2 Fuentes de Datos</b>	<b>47</b>
<b>6.10.14 Innovación</b>	<b>48</b>
<b>6.10.15 I+D e Innovación</b>	<b>50</b>
<b>6.10.16 La Innovación como Factor de Supervivencia</b>	<b>50</b>
<b>6.11 Unos Economistas frente a los Sistemas de Producción: ¿Adopción o Adaptación?</b>	<b>51</b>
<b>6.11.1 Una Elaboración Teórica</b>	<b>51</b>
<b>6.11.2 La Corriente de Adopción</b>	<b>51</b>
<b>6.11.3 Comportamiento Adaptativo y Modelización Sistémica</b>	<b>51</b>
<b>6.12 La Gestión en Establecimientos Agropecuarios</b>	<b>52</b>
<b>6.12.1 Planificación y Toma de Decisiones</b>	<b>53</b>
<b>6.12.2 Ejecución y Control</b>	<b>55</b>
<b>6.13 Ejemplo de un Caso</b>	<b>56</b>
<b>6.13.1 Reflexiones Finales</b>	<b>61</b>
<b>7. Hipótesis del Trabajo</b>	<b>62</b>
<b>8. Limitaciones del Estudio</b>	<b>62</b>
<b>9. Revisión Bibliográfica</b>	<b>62</b>

<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA</b>	<b>65</b>
<b>ETAPA 1: Análisis de Contexto</b>	<b>66</b>
<b>10. Población del Estudio</b>	<b>66</b>
<b>11. Área de Estudio</b>	<b>66</b>
<b>11.1 Características del Área: Evolución Histórica y Aspectos Agroecológicos</b>	<b>66</b>
<b>11.2 Aspectos Geográficos – Políticos: Santiago del Estero</b>	<b>69</b>
<b>11.2.1 Departamento Jiménez</b>	<b>69</b>
<b>11.2.2 Departamento Pellegrini</b>	<b>70</b>
<b>12. Características de las EAPs en los Departamentos bajo Estudio</b>	<b>71</b>
<b>13. Sistemas de Producción Predominantes</b>	<b>73</b>
<b>14. Síntesis de Problemas Detectados</b>	<b>74</b>
<b>15. Oferta Tecnológica</b>	<b>76</b>
<b>15.1 Tecnología de Insumos</b>	<b>76</b>
<b>15.2 Tecnología de Procesos</b>	<b>77</b>
<b>16. Tipo de Estudio</b>	<b>78</b>
<b>16.1 Diseño Experimental</b>	<b>78</b>
<b>16.2 Método de Muestreo</b>	<b>78</b>
<b>17. Diseño del cuestionario</b>	<b>78</b>
<b>ETAPA 2: Análisis de Especificidad</b>	<b>79</b>
<b>17.1 Criterio de Elección</b>	<b>79</b>
<b>17.2 Sistema de Variables</b>	<b>79</b>
<b>17.2.1 Variables Socioeconómicas</b>	<b>80</b>
<b>17.2.2 Variables Tecnológicas</b>	<b>80</b>
<b>17.2.2.1 Utilización de Tecnología de Insumos o Dura</b>	<b>80</b>
<b>17.2.2.2 Utilización de Tecnología de Procesos o Blanda</b>	<b>80</b>
<b>18. Análisis Estadísticos de los Datos</b>	<b>81</b>
<b>18.1 Procedimiento de Análisis</b>	<b>82</b>
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS y DISCUSIÓN</b>	<b>83</b>
<b>19. Resultados</b>	<b>84</b>
	<b>19.</b>
<b>19.1 Análisis Canónico de las Características del Productor y la Tecnología de Procesos</b>	<b>84</b>
<b>19.2 Análisis Canónico de las Características del Productor y la Tecnología de Insumos</b>	<b>86</b>
<b>19.3 Resumen de los Análisis Realizados: Variables Seleccionadas</b>	<b>88</b>

<b>19.4 Análisis Conjunto de la Relación entre las Características Seleccionadas del Productor y la Incorporación de Tecnologías de Insumo y de Proceso</b>	<b>88</b>
<b>19.4.1 Análisis Canónico</b>	<b>89</b>
<b>20. Discusión</b>	<b>90</b>
<b>20.1 Análisis y Discusión de la Matriz de Correlaciones</b>	<b>90</b>
<b>20.2 Análisis y Discusión de las Correlaciones Canónicas</b>	<b>92</b>
<b>21. Análisis del Cumplimiento de Objetivos</b>	<b>94</b>
<b>21.1 Objetivos del Estudio</b>	<b>94</b>
<b>21.1.1 Propósito</b>	<b>94</b>
<b>21.1.2 Objetivo Principal</b>	<b>94</b>
<b>21.1.3 Objetivos Específicos</b>	<b>95</b>
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIÓN</b>	<b>97</b>
<b>22. Conclusiones</b>	<b>98</b>
<b>23. Recomendaciones</b>	<b>99</b>
<b>CAPÍTULO VI. CITAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>101</b>



## LISTA

<b>Cuadro 1. Índices de producción de algunos establecimientos de cría bovina y producción media de la zona</b>	<b>4</b>
<b>Figura 1. Áreas agroeconómicas homogéneas</b>	<b>6</b>
<b>Cuadro 2: Cantidad de EAPs (ZAH 35) por estrato de superficie predial</b>	<b>8</b>
<b>Cuadro 3: Superficie Total de EAPs (ZAH 35) por estrato de superficie predial</b>	<b>8</b>
<b>Cuadro 4: Existencias ganaderas en las provincias del Noroeste Argentino (NOA)</b>	<b>9</b>
<b>Cuadro 5: Índices que caracterizan a la ganadería bovina del Noroeste Argentino</b>	<b>9</b>
<b>Figura 2: Esquema del ámbito tecnológico</b>	<b>13</b>
<b>Figura 3. Diagrama de Kiwiatt</b>	<b>39</b>
<b>Figura 4. Plan de Acción Tecnológico</b>	<b>41</b>
<b>Figura 5. Situación de una determinada empresa frente al recurso tecnológico</b>	<b>42</b>
<b>Figura 6. Proceso de innovación</b>	<b>49</b>
<b>Figura 7. Relación existente entre la Innovación, la Innovación Tecnológica y la Investigación Científica &amp; Desarrollo Tecnológico</b>	<b>50</b>
<b>Gráfico 1: Modelo Histórico Regional. Elaboración propia</b>	<b>67</b>
<b>Gráfico 2: El Modelo de expansión agrícola. Elaboración propia</b>	<b>68</b>
<b>Figura 8: Departamentos bajo estudio</b>	<b>70</b>
<b>Cuadro 6. Cantidad total de explotaciones agropecuarias (EAP), por tipo de delimitación, según departamento</b>	<b>71</b>
<b>Cuadro 7. Bovinos. EAP con límites definidos y existencias, por escala de tamaño del rodeo, según departamento</b>	<b>71</b>
<b>Cuadro 8: Cantidad y superficie del total de EAP, por escala de extensión, según departamento</b>	<b>71</b>
<b>Cuadro 9. Cantidad y superficie de las EAP con límites definidos, por tipo jurídico del productor, según departamento</b>	<b>72</b>
<b>Cuadro 10. Bovinos. EAP con límites definidos. Existencias por tipo de rodeo, según departamento</b>	<b>72</b>
<b>Cuadro 11. Asesoramiento técnico externo. EAP con límites definidos por actividad y tipo de prestador, según departamento</b>	<b>72</b>
<b>Gráfico 3: Interpretación gráfica de opiniones de ganaderos y personas vinculadas al sector</b>	<b>76</b>
<b>Cuadro 12: Listado de prácticas seleccionadas</b>	<b>78</b>
<b>Cuadro 13. Análisis Canónico (Tecnología de proceso)</b>	<b>85</b>

<b>Cuadro 14. Coeficientes canónicos estandarizados de las variables dependientes (Tecnología de proceso)</b>	<b>85</b>
<b>Cuadro 15. Coeficientes canónicos estandarizados de las variables independientes (Tecnología de proceso)</b>	<b>86</b>
<b>Cuadro 16. Análisis Canónico (Tecnología de insumo)</b>	<b>87</b>
<b>Cuadro 17. Coeficientes canónicos estandarizados de las variables dependientes (Tecnología de insumo)</b>	<b>87</b>
<b>Cuadro 18. Coeficientes canónicos estandarizados de las variables independientes (Tecnología de insumo)</b>	<b>87</b>
<b>Cuadro 19. Variables seleccionadas</b>	<b>88</b>
<b>Cuadro 20. Medias y Desvíos Estándar de las variables seleccionadas</b>	<b>88</b>
<b>Cuadro 21. Matriz de Correlación</b>	<b>89</b>
<b>Cuadro 22. Análisis Canónico</b>	<b>89</b>
<b>Cuadro 23. Coeficientes canónicos estandarizados de las variables dependientes</b>	<b>90</b>
<b>Cuadro 24. Coeficientes canónicos estandarizados de las variables independientes</b>	<b>90</b>

**ANEXO**

<b>Cuadro 1: Aplicación de tecnología de insumos en 26 establecimientos agrícola-ganaderos y ganaderos</b>	<b>112</b>
<b>Cuadro 2: Aplicación de tecnología de insumos en 26 establecimientos agrícola-ganaderos y ganaderos</b>	<b>112</b>
<b>1. Operabilidad de las variables</b>	<b>113</b>
<b>1.1 Variable dependiente</b>	<b>113</b>
<b>1.2 Variables canónicas</b>	<b>113</b>
<b>2. Encuestas</b>	<b>113</b>
<b>3. Matriz de Correlación entre las características del productor y la tecnología de procesos</b>	<b>117</b>
<b>4. Matriz de Correlación entre las características del productor y la tecnología de Insumos</b>	<b>118</b>

## **RESUMEN**

**Tesis de Maestría  
Programa de Postgrado en Extensión Agropecuaria  
Universidad Nacional de Litoral  
Facultad de Ciencia Agrarias**

**LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA  
POR PARTE DE LOS PRODUCTORES EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL INTA  
CER LEALES, PROVINCIA DE TUCUMÁN, ARGENTINA**

**AUTOR: AUGUSTO VILLARREAL  
DIRECTOR: Ms. Sc. Pedro Pérez  
CODIRECTOR: Ms. Sc. Hugo Erbetta  
Fecha y Lugar: Esperanza, 17 de Marzo de 2011**

En la presente investigación, se trabajó con un grupo de productores agropecuarios, radicados en los Departamentos Pellegrini y Jiménez, en la Provincia de Santiago del Estero. Los mismos se caracterizan por tener a la ganadería como actividad secundaria y a su vez por ser empresarios dedicados a otros rubros comerciales.

La zona es bastante homogénea en condiciones agroecológicas. El grado de acceso a la información no es un obstáculo y la mayoría de los productores tiene contratados a asesores privados.

Hipótesis: existen características de los productores que influyen en el proceso de toma de decisión, las que junto con una posible falta de ajuste del componente tecnológico ofrecido, actúan como determinantes de la baja adopción de tecnología.

El objetivo de este estudio fue determinar los principales factores que influyen en la adopción de tecnología por parte del productor ya que nadie ha adoptado en su totalidad toda la oferta tecnológica disponible en el mercado y que la adopción de las mismas, no es igual en agricultura que en ganadería.

La metodología empleada se basó en encuestas formales e informales, propias y de agentes calificados, que luego fueron llevadas a un modelo estadístico de correlaciones canónicas que permitió analizar los datos y brindar respuestas consistentes para la interpretación de los resultados.

Los mismos demostraron que las características del productor tales como su sistema de producción, su nivel de educación, el lugar donde vive y el tiempo que le dedica a la actividad, determinan una mayor predisposición a la correcta selección y adopción de tecnología.

Dada la importancia de los aspectos relevados que definieron a la adopción de tecnología y su relación con el desarrollo técnico-productivo encontrado en esta investigación, se sugiere que sería altamente provechoso generar espacios de capacitación en esta temática.

La información expuesta serviría como antecedente para trabajar los aspectos más críticos del proceso de gestión, como lo son el análisis de la información, definición de objetivos con su planificación adecuada y el control para la toma de decisión. También es de vital importancia la capacitación priorizando las tecnologías de procesos.

**Palabras Clave:** Adopción; Tecnología; Ganadería.

### **Abstract**

*The work was carried out with a group of farmers, set down in the Departments of Pellegrini and Jimenez, province of Santiago del Estero. They are characterized by livestock as a secondary activity and also by other professionals business dedicated to commercial items. The area is fairly homogeneous in agro-ecological conditions. The degree of access to information is not an obstacle and most have hired private consultants.*

*The work was based on the assumption that there are characteristics of the farmers that influence the decision making process, which together with a possible lack of adjustment of the technological offer, act as determinants of the low technological adoption.*

*The aim of this study was to determine the main factors that influence on the adoption of technology by the farmer. Given that no one has adopted in its entirety throughout the supply of technology available in the market and that adoption is not the same in agriculture than in livestock.*

*The methodology used was based on formal and informal surveys, own and from qualified agents, who were later taken to a statistical model of canonical correlations that allowed data analysis and provide consistent responses to the interpretation of results.*

*They showed that the characteristics of the farmer, such as their production system, their level of education, where they live and the time it devotes to the activity, determine a predisposition to the correct selection and adoption of technology*

*Given the importance of relieved that defined the adoption of technology and its relation to the technical development and production found in this investigation, it is suggested that it would be highly advantageous to generate spaces for training in this subject.*

*The information would serve as background to work the most critical aspects of management, such as information analysis, setting objectives with adequate planning and control to the decision. It is also vital training prioritizing process technologies.*

**Keywords:** Adoption, Technology, Livestock.

**CAPÍTULO I**  
**INTRODUCCIÓN**

## 1. Consideraciones generales

El sector agropecuario ocupa un lugar preponderante dentro de la economía nacional. Independientemente de la estrategia de desarrollo que se adopte, la importancia de la producción agropecuaria como base de la economía nacional en el corto y mediano plazo, está ampliamente aceptada.

Si bien su incidencia dentro de la economía en su conjunto es muy significativa, los subsectores que la integran presentan una evolución y comportamiento marcadamente diferentes. Así, tecnológicamente el subsector agrícola es el de mayor crecimiento en productividad como resultado de la incorporación de un conjunto de innovaciones tecnológicas. En cambio, el subsector pecuario no parece mostrar la misma tasa de crecimiento.

Es evidente que el proceso de cambio tecnológico ha operado de manera diferente como consecuencia de una serie de fenómenos, algunos propios de la actividad productiva y otros externos a la misma entre los que pueden mencionarse: agentes responsables de la generación – transferencia de tecnología; características del componente tecnológico; diferencias naturales de productividad; duración de los ciclos de producción y la situación de precios, entre otros.

En un estudio sobre los factores limitantes para el cambio tecnológico, realizado en la Región Pampeana para ganadería de cría, Obschatko (1971) sostiene que el lento crecimiento del sector es consecuencia de la escasez de cambio tecnológico introducido en los métodos productivos.

En este mismo sentido Vigorito (1979) en un trabajo sobre generación y difusión de tecnología en ganadería vacuna, afirma que la problemática del estancamiento de la producción ganadera a nivel latinoamericano, está asociada al retraso tecnológico del sector. Si bien hay coincidencia en la importancia del cambio tecnológico para impulsar el crecimiento del sector, en la actualidad también es ampliamente aceptado que ésta es una condición necesaria pero no suficiente para el desarrollo agropecuario (Byerlee 1979). Condición necesaria, porque el desarrollo tiene una dimensión cuantificable (como el aumento de producción, de ingresos y de actividades), en la que el cambio tecnológico es un medio para alcanzarlos; pero no suficiente, porque no significa únicamente crecimiento, modernización o progreso tecnológico, sino que incluye también una dimensión difícilmente cuantificable, inmaterial, de orden no económico, con valores de carácter social y cultural.

Además hay coincidencia en que la Extensión Agropecuaria interviene con una acción educadora en este desarrollo humano y que, por lo tanto, el aumento de producción logrado mediante la transferencia de tecnología constituye un aspecto importante, pero incluido dentro de un objetivo más amplio.

Al respecto Saravia (1985) comenta:

*“...la extensión se fija objetivos de más largo alcance que la asistencia técnica, como elevar el nivel de vida de la población rural. Uno de los medios para alcanzar esta meta es el aumento de los ingresos de los productores como consecuencia de la adopción de tecnología. La transferencia de tecnología es el punto de contacto entre uno de los cometidos de la extensión y el cometido de la asistencia técnica...”*

Por lo tanto, si bien la transferencia de tecnología por sí sola no es suficiente para lograr este propósito, es una de las funciones propias de la extensión, siendo el objetivo principal de aquella la adopción mayoritaria de las tecnologías transferidas.

## **2. Descripción del problema**

Existe abundante bibliografía que menciona los diferentes niveles de productividad que caracterizan al sector agropecuario, como resultado de los diferentes grados de incorporación de tecnología. La referencia en común es que muchas tecnologías no son extensamente utilizadas por los productores, por lo que se establece una “brecha” entre la tecnología disponible y la realmente utilizada a nivel de unidades de producción. Así, Moscardi y Martínez (1984), señalan: “...A pesar de los considerables progresos tecnológicos obtenidos a través de logros en la investigación agrícola, persiste aún una importante brecha entre el potencial de productividad asociado con el desarrollo tecnológico y la realidad productiva prevaleciente...”.

Este concepto de brecha tecnológica es válido en la medida que se tenga presente la diferencia entre “información disponible” y “tecnología disponible”. Esto es que en muchos casos en los centros experimentales existe suficiente información técnica sin una contraparte en los componentes tecnológicos que puedan tener un impacto sobre la productividad a corto plazo. (Fernández Alsina, C., comunicación personal).

Existe suficiente evidencia empírica que demuestra la baja adopción de la tecnología propuesta en gran parte de los establecimientos de la región. Esto se manifiesta en los bajos niveles de producción alcanzados. Así, en términos de adopción, la situación general se caracteriza por el uso de algunos componentes tecnológicos aislados, con diferentes niveles de eficiencia.

Puede cuestionarse que los resultados logrados en Estaciones Experimentales no son totalmente comparables con los obtenidos a nivel de los productores, por tratarse de tecnologías “óptimas” producto de la investigación conducida bajo condiciones controladas y por lo tanto bastante diferentes a las dominantes en el medio productivo. Si bien esto es cierto y se aceptan los problemas de extrapolación de los resultados, también es posible identificar establecimientos con buenos resultados físicos y económicos, producto del desarrollo tecnológico alcanzado y que pueden ser tomados como parámetros de comparación.

Una idea del aumento de producción que puede lograrse con la adopción de las prácticas recomendadas surge justamente de comparar los registros de estas unidades productivas (que estarían representadas por los grupos de productores coordinados por las unidades de extensión, productores con seguimiento, grupos CREA, etc.), con los datos de producción promedio de los departamentos bajo estudio (Cuadro 1).



**Cuadro 1: Índices de producción de algunos establecimientos de cría bovina y producción de carne media de la zona.**

Establecimientos	% Preñez	% Destete	Producción de Carne (Kg./ha)	Producción Zonal (Kg carne/ha)
1	75	70	90	85
2	68	62	80	
3	70	66	82	
4	73	67	87	

Fuente: INTA CER Leales.

Si se tiene en cuenta que no todos los establecimientos aplican el conjunto de prácticas recomendadas, puede inferirse que el potencial tecnológico de área es aún mayor.

El nivel tecnológico y productivo de estos establecimientos demuestra la factibilidad de aplicación de las técnicas recomendadas y su impacto productivo, al menos para ciertos tipos de productores. Esto significaría que la incorporación de tecnología se limita a algunas unidades productivas con determinadas características, lo cual puede estar indicando la existencia de una demanda tecnológica diferenciada.

Esta situación desencadena una serie de interrogantes:

- ¿A qué se debe la existencia de distintos grados de adopción frente a una oferta tecnológica determinada?
- ¿Qué características reúnen los productores que adoptan?
- ¿Hay diferencias de adopción entre las prácticas recomendadas? Si fuera así, ¿cuáles son las características de estas prácticas que favorecen o limitan su adopción?
- ¿Cuáles son las razones dadas por los productores para adoptar o rechazar la tecnología propuesta?
- La tecnología tal cual se ofrece, ¿se ajusta mejor a las circunstancias de algunos productores (adoptantes) que a las de otros (no adoptantes)?
- ¿Son tenidas en cuenta las distintas circunstancias de los productores en el diseño de la tecnología?

### **3. Objetivos del estudio**

#### **3.1 Propósito**

Aportar conocimientos tendientes a esclarecer la relación entre la oferta tecnológica, las circunstancias agrosocioeconómicas de los productores y la adopción de tecnología.

### **3.2 Objetivo principal**

- Determinar los principales factores que influyen en la toma de decisiones y adopción de tecnología por parte del productor.

### **3.3 Objetivos específicos**

**3.3.1** Realizar una caracterización de los productores basada en variables que comprendan circunstancias agrosocioeconómicas.

**3.3.2** Determinar si la tecnología de uso actual de los productores en la zona de estudio es acorde con sus sistemas productivos.

**3.3.3** Determinar cuál o cuáles son los motivos para adoptar o rechazar una tecnología dada.

**3.3.4** Sobre la base de los resultados obtenidos aportar elementos tendientes a mejorar la efectividad del sistema de extensión.

## **4. Importancia del estudio**

La falta de investigaciones locales de esta naturaleza representa una seria limitante para la elaboración e implementación de estrategias tendientes a mejorar la eficiencia del sistema de extensión.

La información obtenida además de contribuir a un mejor conocimiento y comprensión de un fenómeno complejo como es el proceso de adopción y gestión, podrá ser utilizada como insumo de trabajos posteriores.

Los resultados permitirán detectar la necesidad de futuras investigaciones en otros temas.

## **5. Justificación del estudio**

La zona de estudio estará comprendida dentro del área de influencia del Campo Experimental Regional Leales, a la cual le corresponden los departamentos de Leales, Cruz Alta y Burreyacú en Tucumán y los departamentos de Pellegrini y Jiménez en Santiago del Estero. En los dos últimos, la actividad productiva más importante sigue siendo la ganadería bovina.

Aún así, en los últimos años el productor se vio tentado por volcarse hacia la agricultura, dado el beneficio económico que esta representa. En estas condiciones debe prevalecer el criterio de producir conservando, y para ello, la mejor alternativa es realizar una ganadería eficiente, lo cual es posible a través de la incorporación de tecnología apropiada, que permita aumentar los niveles de producción.

### **5.1. Región del Noroeste Argentino (NOA). Características principales**

El NOA corresponde a una de las seis regiones agroecológicas de Argentina, que se caracteriza por su clima subtropical con estación seca y que abarca una gran diversidad de ambientes,

desde el árido de alta montaña al oeste, hasta el semiárido en la llanura Chaqueña, pasando por el subtropical serrano húmedo (INTA, 2002).

Se sitúa entre los 22° 30' y 30° de latitud sur y los 69° 06' y 61° 43' de longitud oeste, abarcando una superficie de 470.178 km<sup>2</sup>, lo que representa el 12,4% del total del país (INTA, 2002). Su altitud sobre el nivel del mar (m.s.m) varía desde los 75 m.s.m en el este hasta los 6700 m.s.m hacia el oeste.

Está conformada por las provincias de Catamarca, Jujuy, Salta, Santiago del Estero y Tucumán. Las lluvias en la región pertenecen al régimen monzónico, por lo que son muy concentradas durante el verano, con valores superiores al 60% (Volante y col., 2005; citado por Nasca, 2007). Los veranos son muy calurosos y los inviernos moderados pero con presencia de heladas.

Los cultivos agrícolas extensivos ocupan 2,8 millones de hectáreas (Volante y col., 2005; citado por Nasca, 2007), con predominio de suelos caracterizados como Haplustoles (40,8%) y Argiustoles (29,6%) (INTA y Aeroterra, 1995). Los datos del Censo Nacional Agropecuario (INDEC, 2002) durante el período 1988 – 2002, en el NOA, muestran que la superficie agrícola destinada a cultivos extensivos (soja, maíz, poroto, algodón, trigo y cártamo) se ha incrementado a razón de 65.200 ha por año (Volante y col., 2005; citado por Nasca, 2007), lo que ha determinado que sea la región del país, que sufrió la mayor modificación del paisaje durante los últimos 30 años (Montenegro y col., 2004; citado por Nasca, 2007). Los mismos autores señalan que dicho crecimiento se hizo a expensas de cambios en la ocupación del suelo por medio de dos mecanismos: incorporación de tierras por medio de desmotes y ocupación por medio del reemplazo o sustitución de actividades (por ejemplo el reemplazo de la ganadería por la agricultura). Pueden distinguirse las siguientes áreas agroeconómicas homogéneas en la figura 1:

Zona	Sup./Zona (has)	Nº EAPs		Región (%)
		C/limit def.	S/limit. Def.	
31. Chaco silvo ganadero	5.474.892	1.815	2.976	34,32
32. Chaco subhúmedo agrícola ganadero extensivo	1.254.604	1.035	57	7,86
33. Chaco con riego	495.797	3.514	385	3,11
34. Chaco ganadero	5.572.380	3.307	6.462	34,93
<b>35. Umbral al Chaco con cultivos de secano extensivos</b>	<b>1.310.655</b>	<b>2.114</b>	<b>242</b>	<b>8,22</b>
36. Sierras subandinas y pampeanas con ganadería y forestales	917.540	1.552	135	5,75
37. Valles de producción intensiva	199.661	488	140	1,25
38. Pedemonte de cultivos subtropicales y de primicia	355.070	3.670	4	2,23
39. Llanura deprimida agrícola ganadera extensiva	290.393	2.794	5	1,82
40. Valles y bolsones con oasis de riego y ganadería menor	81.153	96	48	0,51
<b>Totales</b>	<b>15.952.145</b>	<b>20385</b>	<b>10454</b>	<b>100</b>

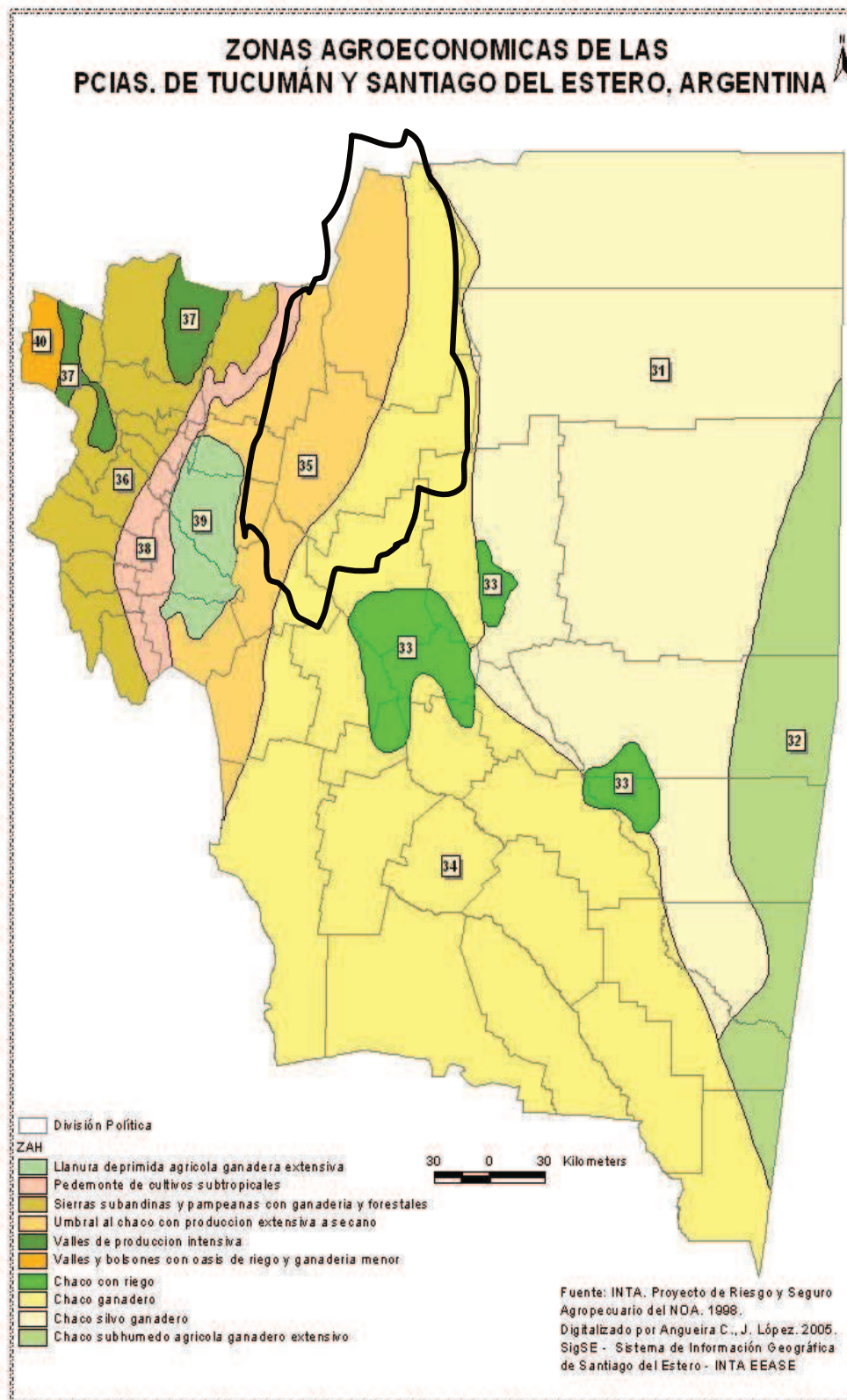


Figura 1. Areas agroeconómicas homogéneas. Fuente: INTA, 2002

En cada una de estas áreas los sistemas ganaderos, o con participación ganadera, presentan características diferenciales en función de los factores primarios de producción y de la acción del hombre (Toranzos, 2003; citada por Nasca, 2007).

El área ganadera totaliza 32.817.378 has, es decir 69,8% de la superficie total del NOA (Orellana, 2003; citado por Nasca, 2007). La producción bovina se realiza en sistemas pastoriles extensivos y semi extensivos, sobre pastizales y bosques naturales degradados, con un fuerte componente de leñosas arbustivas y arbóreas que limitan severamente la oferta de forraje (Mussari, 2005; Kunst y col., 2003; Kunst, 2006; citado por Nasca, 2007) y la capacidad de carga animal de los sistemas (Orellana, 2003; citado por Nasca, 2007). Esto se traduce en una baja receptividad animal e impone además restricciones nutricionales que limitan la productividad individual del ganado, siendo éstas algunas de las principales causas del bajo stock ganadero bovino y de la baja producción de carne que aporta el NOA al total del país (De León, 2004 citado por Nasca, 2007).

El incremento de la superficie implantada con gramíneas tropicales y subtropicales, permitiría elevar la carga animal y la producción de carne por hectárea (De León, 2003; citado por Nasca, 2007), en áreas de pastizales naturales, especialmente en aquellas que están degradadas.

### **Umbral al Chaco con cultivos de secano extensivos**

Esta zona abarca una superficie de 1.310.655 has., ocupando el 8,22 % de la región.

El clima se caracteriza por un régimen de lluvias estival, de 600 a 800 mm. anuales con aumento de precipitaciones hacia el oeste por razones orográficas. Las temperaturas en verano son elevadas.

La zona ocupa una estrecha franja que se inicia al Norte en el límite con Bolivia y se extiende hacia el Sur ocupando la zona de transición entre las primeras estribaciones de las Sierras Subandinas y la llanura chaqueña. Los suelos tienen aptitud para agricultura a secano (73 %), con distintos grados de limitación, agrícola-ganadera (9 %), ganadero-agrícola (11 %), y ganadera (7 %).

La principal actividad es la agricultura de secano, siendo los principales cultivos soja, maíz y poroto. Existen cultivos menores como los hortícolas, cuando hay buenas condiciones de humedad en el suelo en el otoño y pequeñas superficies de hortalizas bajo riego. La ganadería vacuna es una actividad complementaria orientada a la cría y engorde. Existe un número importante de pequeñas explotaciones que realizan cría bovina y otras más grandes que hacen ciclo completo.

Los siguientes son los sistemas productivos más relevantes en la zona:

Sistema agrícola con los subtipos según el cultivo predominante en las explotaciones:

**Sistema agrícola familiar:** Explotaciones de 500 hectáreas cultivadas en propiedad, localizadas en el este de Tucumán y límite oeste de Santiago del Estero, dedican el 80 - 90% de la superficie a soja y el resto a maíz; utilizan mano de obra familiar.

**Sistema cañero:** Explotaciones de 40 a 50 hectáreas cultivadas, en propiedad, localizada en el este de Tucumán; utilizan mano de obra asalariada.

**Sistema agrícola empresarial:** grandes explotaciones de 1500 a 2000 hectáreas cultivadas donde la soja ocupa más de la mitad de dicha superficie, el resto del área es ocupada por maíz exclusivamente; predomina la propiedad de la tierra y la mano de obra asalariada; poseen una buena dotación de maquinaria e instalaciones; el nivel tecnológico es bueno y se encuentra difundida la siembra directa.

**Sistema Mixto:** Presenta una diversidad de situaciones que se resumen en los siguientes subtipos:

**Pequeñas Explotaciones:** Con superficies inferiores a 700 hectáreas en propiedad; los cultivos presentes son poroto negro, cítricos, hortalizas y trigo; la ganadería es de cría sobre pasturas naturales; utilizan mano de obra familiar complementada en periodo de punta con mano de obra contratada.

**Grandes Explotaciones:** Con superficies superiores a las 701 hectáreas en propiedad; la superficie agrícola está orientada a la producción de soja y maíz; la ganadería es de ciclo completo; posee buena infraestructura ganadera y nivel tecnológico.

**Cuadro 2: Cantidad de EAPs (ZAH 35) por estrato de superficie predial.**

ESTRATO	<200	200 - 500	500 - 1000	1000 - 2000	>2000	TOTAL	%
<b>Sistema Productivo</b>							
Agrícola Puro	637	85	57	44	28	851	48,9%
Mixto Agrícola Ganadero	116	6	4	7	6	139	8,0%
Mixto Ganadero Agrícola	191	29	16	8	15	259	14,9%
Ganadero Puro	387	57	23	15	11	493	28,3%
Cañero	190	17	5	7	5	224	12,9%
<b>TOTAL</b>	1.331	177	100	74	60	1.742	
<b>%</b>	76,4%	10,2%	5,7%	4,2%	3,4%		100,0%

Fuente: Elaboración equipo regional Análisis de SPR.

**Cuadro 3: Superficie Total de EAPs (ZAH 35) por estrato de superficie predial**

ESTRATO	<200	200 - 500	500 - 1000	1000 - 2000	>2000	TOTAL	%
<b>Sistema Productivo</b>							
Agrícola Puro	24.977	28.989	41.837	63.542	137.501	296.846	47,6%
Mixto Agrícola Ganadero	3.702	1.990	3.021	10.391	53.975	73.079	11,7%
Mixto Ganadero Agrícola	10.171	9.214	11.413	11.155	66.036	107.989	17,3%
Ganadero Puro	19.378	18.045	16.362	21.865	69.435	145.085	23,3%
Cañero	7.498	5.176	3.373	9.382	32.484	57.912	9,3%
<b>TOTAL</b>	58.228	58.238	72.633	106.952	326.947	622.999	
<b>%</b>	9,3%	9,3%	11,7%	17,2%	52,5%		100,0%

Fuente: Elaboración equipo regional Análisis de SPR.

## 5.2 Situación de la ganadería en el NOA

La existencia ganadera bovina en el país es de a 48.700.000 cabezas (INDEC, 2002), de las cuales el 43% son vacas, el 21% terneros y terneras y el 17% novillos y novillitos. Las cinco provincias pampeanas concentran el 76%, el NEA el 15%, el NOA el 4%, Cuyo el 3% y la Patagonia el 2% (INDEC, 2002).

La mayor cantidad de hacienda vacuna de la región del noroeste (80%) se concentra en el Umbral al Chaco (predominan los sistemas mixtos) y en el Chaco semiárido ganadero. Un 90% del área está ocupada con recursos naturales y el resto ha sido desmontado para explotación agrícola y/o ganadera.

La región NOA presenta una composición de rodeo integrada por más del 83% de hembras y terneros, lo que la califica como zona de cría (exportadora de terneros), donde solo el 15% de las existencias son machos castrados para engorde (Cuadros 4 y 5). La recría y engorde de novillos es una actividad que supera, en la mayoría de los casos, los 18 meses de duración (Holgado y Orellana, 2000; citado por Nasca, 2007).

**Cuadro 4: Existencias ganaderas en las provincias del Noroeste Argentino (NOA)**

Provincia	Catamarca	Jujuy	Salta	Santiago del Estero	Tucumán	NOA
Nº de cabezas	225.438	86.438	488.179	1.023.600	101.499	1.925.132

**Cuadro 5: Índices que caracterizan a la ganadería bovina del Noroeste Argentino**

Índices	Años	
	1994	2002
Terneros/stock	0,22	0,21
Vacas/stock	0,40	0,42
Novillos/vacas	0,50	0,40
Terneros/vacas	0,55	0,50

Analizando por provincia, Santiago del Estero es la principal productora de la región ya que concentra el 53 % de las existencias de la misma (1,023 millones de cabezas). Le siguen en importancia Salta (25 %), Catamarca (12 %), Tucumán (5 %) y Jujuy (4 %).

El 74,5 % del ganado bovino de la región se encuentran concentradas en el 31 % de explotaciones agropecuarias con límites definidos (EAPs c/l) (CNA, 2002). Por lo general, estas EAPs c/l se hallan manejadas por productores de tipo empresarial con establecimientos de medianos a grandes, que se dedican a la actividad ganadera de forma específica con distintos grados de desarrollo. Se caracterizan, porque tienen funciones de organización y dirección basadas en el trabajo asalariado,

y existe una correspondencia de esta organización social con una mayor disponibilidad de recursos y de capital.

A diferencia de este sector, se encuentran las explotaciones sin límites definidos, en su mayoría explotaciones campesinas o de minifundio que contienen el resto del ganado bovino (25,5 %). Se caracterizan en general por ser de tipo familiar, por tener pocos recursos para producir y porque el bovino forma parte de una actividad pecuaria diversificada. En este sentido, los animales cumplen diferentes funciones: como elemento de alimentación familiar, como un ahorro, y como complemento de ingresos de la producción agrícola por la venta de subproductos (Paz, 1998).

La ganadería de cría bovina tiene una productividad de 6 kg de carne/ha/año y una potencialidad de 35 kg de carne/ha/año (Orellana, 2003; citado por Nasca, 2007).

A partir de lo señalado por Mussari (2005; citado por Nasca) y Orellana (2003; citado por Nasca), es posible pensar que si bien la zona está definida como de cría, el mejoramiento de los sistemas, tanto por las inversiones (alambrado, provisión y distribución de agua, instalaciones de manejo, implantación de pasturas, maquinarias y equipos, etc.) como por el uso apropiado de los recursos (estacionamiento de servicios, control sanitario, registros, plan de mejora genética, manejo de los recursos alimenticios, etc.) podría cambiar el perfil de la región. El ciclo completo (cría e invernada) podría ser posible.

El potencial de la zona silvoganadera por incorporación de un 20% de pasturas cultivadas y niveles de eficiencia de uso de la biomasa forrajera del 60%, permitirían un sensible incremento de la capacidad de carga (pasar de 18 a 3,3 ha/cab). Los terneros de esta zona de cría podrían ser invernados en un ciclo corto, de 12 meses, sobre pasturas tropicales cultivadas en el 14% de la superficie del Umbral al Chaco. La capacidad de producción de alimentos de esta zona admite una carga de 1,8 cab/ha si además se destinara a la ganadería el grano correspondiente a un 10% de la superficie asignada a esa producción. Los granos pueden y deben incorporarse a la ganadería. Estas acciones permitirían duplicar la producción de carne de una región que actualmente sólo participa con un 40% en la demanda (Toranzos, 2003; citada por Nasca, 2007).



## **CAPÍTULO II**

### **ANTECEDENTES**

## 6. Marco Teórico

### 6.1 Marco Conceptual

El marco teórico de referencia en el que se apoyan los estudios de adopción presenta suficiente variabilidad y en algunos casos la terminología empleada no está claramente definida o es de interpretación ambigua. Por esta razón es necesario precisar algunas definiciones que aporten una mayor claridad conceptual.

**Tecnología:** al respecto, Miguel Ángel Quintanilla (1988) escribió:

*“La tecnología moderna, a partir de la Revolución Industrial, configura de forma decisiva todo el ámbito de la experiencia humana: altera la realidad, nuestra forma de representarla y explicarla y nuestros criterios para validarla”* (p. 33).

Relativo a la técnica, José Ortega y Gasset escribió:

*“Lo que nadie puede dudar es que, desde hace mucho tiempo, la técnica se ha insertado entre las condiciones ineludibles de la vida humana de suerte tal que el hombre actual no podría, aunque quisiera, vivir sin ella. Es pues, hoy, una de las máximas dimensiones de nuestra vida, uno de los mayores ingredientes que integran nuestro destino”* (Ortega y Gasset, 1932 p.21).

Estas dos citas llevan a pensar que la tecnología es algo muy importante en la configuración de la sociedad actual y que no hay mucha diferencia entre los conceptos de técnica y tecnología. En el lenguaje corriente se usan indistintamente con frecuencia las mismas palabras: técnica y tecnología, para referirse a las mismas actividades. Sin embargo, es necesario ser más preciso y reconocer que no son la misma cosa.

El Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia dice que la tecnología es *“el conjunto de los conocimientos propios de un oficio o arte industrial”* mientras que para la técnica indica que es *“el conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o arte”*.

Etimológicamente, tecnología es el estudio racional de la técnica o como se entendía al final de la Edad Antigua “la ciencia” tratada según las normas del arte (técnica).

Entonces, a las características que definen a la técnica clásica, tales como pericia, habilidad, manejo de instrumentos y máquinas, con un conjunto sistematizado de procedimientos, la tecnología le añade el conocimiento científico. La tecnología surge de la aplicación de los conocimientos científicos a los procedimientos y sistemas técnicos.

Las consecuencias desastrosas de un uso indiscriminado de la tecnología han hecho que se preste cada vez una mayor atención a la planificación de la tecnología y a su relación con el entorno social, con las creencias, con los valores, con el nivel de vida, con el medio ambiente, con las costumbres, etc.

Por lo tanto, las actividades abarcadas por el concepto de tecnología se amplían, incluyendo conocimientos y tareas que van más allá del estricto concepto técnico instrumental y material o fabril, y comprenden así, un nuevo tipo de empresas, servicios y organizaciones.

De acuerdo con ello, la tecnología comprendería tres ámbitos, tal y como se indica esquemáticamente en la figura 2:

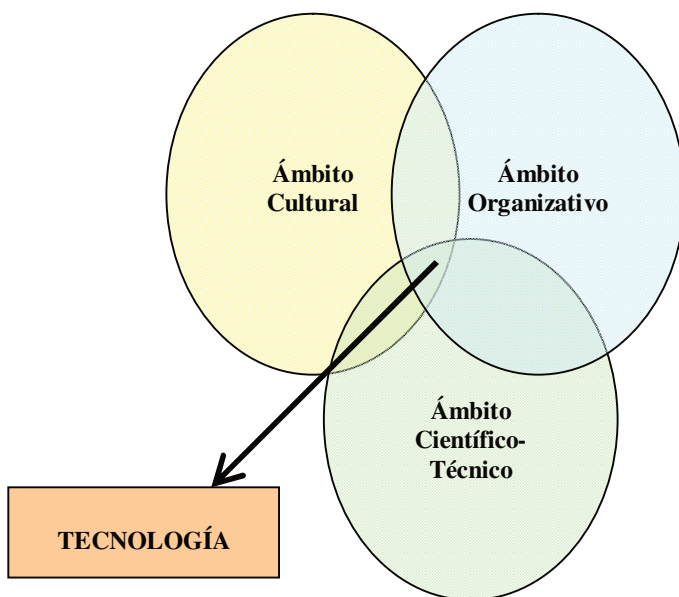


Figura 2: Esquema del ámbito tecnológico. Fuente: elaboración propia

Así, la tecnología puede ser definida como “*la aplicación del conocimiento científico y de los procedimientos técnicos a la realización de tareas prácticas por medio de sistemas organizados que comprenden personas y organizaciones, seres vivos y maquinas*” (Pacey, 1983).

El ámbito científico-técnico es el aspecto considerado actualmente por excelencia como el tecnológico, pero sólo cuando se le suman los otros dos ámbitos que hacen referencia a la actividad económico - social y al mundo cultural, quedaría definida la tecnología en su sentido más amplio.

Se considera que existen dos tipos de tecnología: dura y blanda. La tecnología dura es costosa, de capital intensivo y compleja. La tecnología blanda es relativamente de bajo costo, de mano de obra intensiva, flexible y adaptable a materiales locales de calidad no estandarizada, que puede ser instalada, reparada y mantenida por personas de escaso conocimiento técnico (FAO, 1983).

Según la FAO (1983), las opciones tecnológicas blandas ofrecen muchas ventajas, desde su bajo costo hasta los materiales simples y disponibles que requieren, pero sobre todo es fácil de enseñar, aprender y aplicar.

**Productor Ganadero:** al no encontrarse una definición acorde con lo que es un productor ganadero del noroeste argentino, en esta investigación se toma como definición que, el productor ganadero es toda aquella persona que trabaja y es propietaria de uno o más predios rurales, entre 500 y 4.000 has. con un porcentaje de pasturas mayor o igual al 20 % del total del predio.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> En el presente trabajo no se hará distinción entre campesino, agricultor, productor agropecuario o empresario agropecuario por no ser la finalidad de dicho estudio.

**Aceptación y Adopción de tecnología:** en líneas generales puede considerarse que una innovación está compuesta por dos elementos principales: una idea y un componente material representado por una práctica u objeto (Klonglan et al 1970). La difusión de una idea y la difusión de una práctica no son sinónimos. Nuevas prácticas siempre implican nuevas ideas, pero la adopción de nuevas ideas no siempre requiere el uso de nuevas prácticas. La difusión de una idea debe, por lo tanto, preceder a la difusión de una práctica, pero esto no asegura que la práctica será adoptada (Lionberger, 1963). Algunos trabajos clásicos que analizan el proceso de adopción emplean el término “adopción simbólica” para referirse a la adopción de ideas, y la diferencian de la adopción de prácticas u objetos.

Klonglan y Coward (1970) consideran a la “adopción simbólica” como parte integrante del proceso de adopción se trate, indistintamente, de una innovación de naturaleza material (práctica) o no (idea).

Otros autores hablan de aceptación mental o adopción actitudinal, pero independientemente de la terminología empleada prevalece el sentido de que primero debe existir una aceptación mental (como que la idea contenida en la innovación es buena y útil) para que en una etapa posterior se haga uso y se adopte la innovación.

Simplificando, el proceso de adopción quedaría dividido en dos componentes: adopción simbólica y adopción propiamente dicha o uso. La adopción simbólica debe darse para que haya adopción, pero su existencia no asegura que ésta ocurra.

Estas diferencias también las marcan otros autores quienes hablan de *aceptación* en lugar de adopción simbólica. Así, Hildebrand et al (1984), habla de “grado de aceptación de tecnología” y propone el uso del índice de aceptabilidad como medida para inferir la probabilidad de adopción de una determinada tecnología.

$$Ia = (C \times A)/100$$

**Ia:** Índice de aceptabilidad.

**C:** % de agricultores entrevistados que usaban la práctica en parte del cultivo al año siguiente de la difusión de una tecnología.

**A:** de aquellos agricultores que usaron la práctica al año siguiente, el porcentaje del área que sembraron con ese cultivo en la cual están usando la práctica.

Al parecer, los esfuerzos deberían destinarse a conseguir altos índices de aceptabilidad y a que el productor perciba la tecnología como útil y compatible con su sistema productivo. La posterior adopción o uso efectivo de la misma implica una decisión de carácter individual. La diferencia entre aceptación y adopción representa los factores que están afectando la toma de decisión; así, puede haber aceptación sin adopción.

En este estudio se hará referencia a la adopción de tecnología sin establecer diferencias entre ambos conceptos.

**Innovación tecnológica y Práctica mejorada:** algunos estudios de adopción emplean los términos “innovación tecnológica” y “práctica mejorada” en forma equivalente, aunque también hay autores que establecen diferencias entre ambos conceptos.

Rogers (1983) habla de innovación, a la cual define como una idea, práctica u objeto percibido como novedoso por un individuo. Desde este punto de vista lo que es una innovación para un individuo puede no serlo para otro, ya que el tiempo de información y conocimiento de la existencia de una técnica puede ser variable entre ellos.

Una idea es una innovación en diferentes tiempos y lugares. A medida que su conocimiento y uso se difunde, la idea deja de ser una innovación para convertirse en una práctica y luego en una práctica común; pero mientras es una práctica común para cierta gente, puede ser una innovación para otra. (Presser, 1969).

Beal y Bohlen (1957) señalan tres posibilidades de ocurrencia del cambio tecnológico: un cambio en materiales y equipo, una práctica mejorada y una innovación.

Radulovich y Karremans (1993), señalan que algunas innovaciones no pasan de ser simples mejoras de manejo sobre un proceso ya realizado por productores o sus familias en una región determinada. Los autores recomiendan en este caso, hablar de metodologías o manejo en vez de tecnologías.

Vargas (1997), refiriéndose al impacto de la innovación tecnológica sobre los sistemas y procesos productivos en el sector agrícola, señala cuatro tipos de innovación: incrementales, radicales, arquitectónicas y modulares.

Las innovaciones incrementales son aquellas que se valen del potencial del sistema o proceso existente sin afectar su configuración o sus elementos. Las innovaciones radicales son aquellas innovaciones que modifican tanto los elementos del sistema como su configuración. Las innovaciones arquitectónicas son aquellas que modifican la configuración, pero mantienen los elementos del sistema. Finalmente, las innovaciones modulares afectan a uno de los componentes del sistema, pero no su configuración.

**Paquete tecnológico y Prácticas aisladas:** de acuerdo con el componente tecnológico empleado, es posible diferenciar básicamente dos enfoques en los estudios sobre adopción. Aquellos que como variable tecnológica utilizan alguna práctica aislada y los que toman un grupo o paquete de prácticas.

Según Moscardi y Martínez (1984), la adopción de tecnología es un proceso de aprendizaje por etapas, por eso proponen el desarrollo de alternativas tecnológicas simples y ordenadas en forma secuencial en lugar de paquetes tecnológicos completos. De acuerdo con estos autores el paquete tecnológico presenta por el lado de la demanda, la dificultad de que los productores raramente están en condiciones de adoptarlos tal cual y por el lado de la oferta, la escasa investigación multifactorial (interacción) en la elaboración del paquete.

El productor agropecuario es altamente selectivo en cuanto a la incorporación y utilización de la tecnología de producción. Antes de introducir cambios en su sistema productivo, realiza una cuidadosa consideración de tecnologías alternativas (Indarte, 1988) Más que adoptar paquetes tecnológicos completos tiende a seleccionar algunos componentes del mismo, armando su “propio paquete” de acuerdo con sus circunstancias.

Muchos estudios con esta base conceptual concluyen que debe ponerse énfasis en recomendaciones que los productores puedan adoptar de manera gradual, para lo cual proponen atacar pocos componentes tecnológicos o variables experimentales en forma simultánea. Esto seguramente es más factible de lograr en experimentación agrícola, pero los antecedentes que registra la bibliografía son relativamente escasos cuando se trata de tecnologías ganaderas.

## **6.2 Adopción según características de los productores**

La adopción de tecnología, según lo entienden muchos autores, puede considerarse como un proceso complejo que se cumple por etapas y en el que intervienen variables de distinta naturaleza: económicas, sociales y culturales. Este tipo de estudios centra su atención en las características individuales y sociales relacionadas con la adopción sin ofrecer suficiente explicación de cómo interviene la tecnología en dicho proceso.

Al respecto, Rogers y Shoemaker (1974) comentan que los investigadores de difusión suelen considerar a todas las innovaciones como unidades equivalentes para los estudios de adopción. Existen gran cantidad de investigaciones que tratan de determinar las diferencias “de gente” en su capacidad de adoptar, pero muy pocos que consideren la importancia de las diferencias de las innovaciones en este proceso. Esta conclusión se apoya en una tipología realizada por los autores sobre los estudios de difusión existentes, donde no encuentran una generalización de investigaciones en que la variable dependiente sean los atributos de las innovaciones por sí mismas.

## **6.3 Adopción según atributos de la tecnología**

La adopción depende de muchos factores. Algunos se refieren al individuo mismo, otros a la situación en que se encuentran y otros a la naturaleza de la práctica (Lionberger, 1963).

En una revisión Feder, Just y Zilberman (1982), mencionan que existen cinco factores característicos de la tecnología que son de gran importancia para su adopción o no. Ellos son: complejidad en el manejo y uso de la técnica; divisibilidad; compatibilidad con el sistema de producción; rentabilidad relativa de la técnica y riesgo que implica.

Otros autores también reconocen en forma similar una serie de atributos básicos de la tecnología que afectan los patrones de adopción. Rogers y Shoemaker (1974) consideran los siguientes: ventaja relativa, compatibilidad, complejidad, y observabilidad.

Partiendo de una conceptualización de estos atributos y basados en gran número de estudios de adopción, los autores proponen una serie de generalizaciones:

**Ventaja relativa:** es el grado de superioridad percibido en la innovación respecto de la idea que supera. Esta ventaja se puede medir en términos económicos, sociales o simplemente por su conveniencia. Cuanto mayor sea la ventaja relativa que se percibe en una innovación, tanto más rápida será la tasa de adopción.

**Compatibilidad:** es el grado de consistencia percibido entre la innovación y los valores existentes, las experiencias anteriores y las necesidades de los receptores.

**Complejidad:** grado de dificultad percibido en la comprensión y uso de una nueva idea. En general, cuando el aprendizaje adicional requerido del receptor es pequeño, las ideas nuevas pueden adoptarse más rápidamente que las innovaciones, para cuya adopción se deben formar nuevas habilidades y comprensiones.

**Experimentabilidad (divisibilidad):** grado en el que puede ensayarse una experimentación sobre base restringida. Aquellas innovaciones que pueden ensayarse por partes o a escala reducida, en general son las de más rápida adopción frente a las ideas indivisibles.

**Observabilidad (comunicabilidad):** grado de visibilidad de los resultados de una innovación para los otros. Cuanto más fácil sea para un individuo ver los resultados de una innovación, tanto mayor será la probabilidad de adoptarla.

#### 6.4 Desarrollo de tecnología apropiada

Resumiendo lo expresado en los dos puntos anteriores, las características de la tecnología, analizadas en relación con las circunstancias de los productores, plantean la necesidad de adecuar su diseño para que se elabore en función de la demanda real de los “usuarios”.

A partir de estos conceptos se desprende la idea de tecnología apropiada propuesta por algunos autores (Perrin y Winkelmann, 1979; Martínez y Saín, 1982; Byerles y Collinson, 1983), quienes la definen como aquella cuyas características están en concordancia con las circunstancias agroecológicas y socioeconómicas que caracterizan al grupo de productores al cual va dirigida.

Pero este concepto de tecnología apropiada no es absoluto, sino que depende tanto de las características intrínsecas de la técnica como de las circunstancias que enfrentan los agricultores (Saín, 1984). Es decir que una tecnología por sus características puede ser apropiada para un grupo de productores y no, para otros.

Comentan sobre la importancia de traducir los conocimientos en técnicas aplicables:

*“Tradicionalmente, aquéllos dedicados al desarrollo agropecuario han dado poca importancia a la distinción entre ciencia y tecnología y entre investigación y desarrollo. La tecnología es una síntesis que combina conocimientos y otras piezas de información en algo que funciona. Así, ciencia y nuevos conocimientos no son suficientes. El conocimiento nuevo debe corporizarse en una tecnología que a su vez pueda incorporarse a un sistema de producción, ya que los agricultores usan tecnología, no ciencia, aunque la tecnología está basada en la ciencia”... (Hildebrand et al, 1984)*

Esto significa que, el proceso de adopción de una técnica está precedido por un proceso de producción de los conocimientos necesarios para que ella exista. Este conjunto de conocimientos se convierte en tecnología, la cual será adoptada en la medida en que sea consistente con las circunstancias que enfrentan los productores.

## 6.5 Articulación del proceso tecnológico

Estos comentarios resaltan la importancia de lograr una adecuada articulación a lo largo del proceso tecnológico, donde la generación y transferencia respondan a los principales problemas y objetivos de los productores, asegurando una oferta tecnológica congruente con la demanda efectiva de los mismos.

Considerando los factores propios del sistema de generación – transferencia que pueden explicar una eventual falta de adecuación de la tecnología existente, es importante mencionar lo que Wolley (1988) llama “flujo tradicional de información”, donde identifica los siguientes pasos:

- el investigador identifica posibles soluciones de acuerdo únicamente con principios biológicos;
- observa la posibilidad de aplicar esas soluciones a campo;
- desarrolla tecnología en la Estación Experimental;
- pasa la información al extensionista;
- el extensionista pasa la información al productor;
- el productor prueba y puede o no, adoptar.

Si bien no se pueden generalizar estos conceptos, tal vez con algunas variantes este modelo es aplicable a muchas situaciones. Es interesante mencionar por ejemplo los resultados obtenidos por Busch (1983) en un estudio realizado en los E.E.U.U a pesar de las diferencias de funcionamiento de la investigación – extensión entre la Argentina y ese país. Busch, también refiriéndose al flujo de información analizó el proceso de retroalimentación entre investigadores y extensionistas, para lo cual preguntó a 1400 investigadores de la ciencia agropecuaria cuál era el criterio usado en la selección de problemas prioritarios para la investigación.

Sobre 21 posibles respuestas, disfrutar haciendo el trabajo ocupó el primer lugar; importancia para la sociedad fue el segundo y retroalimentación con el personal de extensión estuvo en el lugar número veinte. El estudio concluye que la percepción de los investigadores sobre la importancia para la sociedad de los temas a investigar, está basada en lo que cree la comunidad científica que la sociedad necesita y no formulada a través de observaciones sistemáticas de la realidad o un intercambio con extensión.

Según Indarte (1982), problemas de esta naturaleza pueden explicarse principalmente por dos razones:

- a) Por un lado, la empresa agropecuaria tiene una función “objetivo deseable” como tal, desde el punto de vista del desarrollo del sector agropecuario y de la economía en su conjunto. Pero también existe una función “objetivo particular” del productor agropecuario. Esta dualidad se debe a que desde el punto de vista de la demanda social por tecnología, el objetivo principal de la empresa agropecuaria debería ser el de obtener la mayor producción posible con la



mayor eficiencia, siendo la contemplación de los objetivos del productor un medio para lograrlo. En cambio, desde el punto de vista del productor como tomador de decisiones, la empresa agropecuaria es un medio para lograr sus propios objetivos personales, los cuales no siempre apuntan a la obtención de una mayor producción o mayor eficiencia.

- b) Ha existido tendencia a simplificar el objetivo del empresario, con hipótesis de trabajo que proponen que el objetivo del productor es simple y único como, por ejemplo, el mejoramiento de la producción o el resultado económico de su actividad. Sin embargo, parece que su objetivo puede ser mucho más complejo y más aún, operar basado en múltiples aspectos entre los que se incluyen: forma de vida, seguridad, riesgo, tiempo libre y gustos personales. Esto, señala la importancia de poner mayor énfasis en los objetivos del productor y su sistema de producción en relación con la orientación y desarrollo de la generación y transferencia de tecnología.

Vázquez Platero (1981), en un análisis crítico de la metodología de la investigación convencional aplicada a los problemas agropecuarios, señala una serie de limitaciones:

- a) En muchos casos no se tiene en cuenta la interacción presente entre los diferentes elementos que intervienen en la producción y por lo tanto, se tiende a parcializar los problemas.
- b) Es frecuente observar un fenómeno que algunos autores han llamado “circuito cerrado”, donde el proceso de investigación deja como subproducto una serie de problemas que aparecen durante la propia investigación y que sirven para realimentar futuros trabajos. Así los problemas objeto de estudio en vez de ser identificados en la realidad de las empresas, son detectados en el propio medio experimental del investigador. Como consecuencia, los temas objeto de investigación se encuentran cada vez más apartados de la realidad del medio rural.
- c) La tercera dificultad mencionada por el autor es que el método convencional de investigación se limita a generar tecnología, evaluándola desde el punto de vista productivo e ignorando por lo tanto la realidad de que entre la generación y la efectiva adopción de tecnología se interponen, en muchos casos, los objetivos del productor. Estos no siempre están referidos únicamente al aumento de la producción, sino que hay factores económicos, financieros y culturales que condicionan las posibilidades de adopción, a los que además se suman las restricciones que el medio impone a cada empresa individualmente, las que también afectan las decisiones sobre adopción y normalmente, no son tenidas en cuenta.

## **6.6 Investigación en campo de productores**

En un intento por superar los problemas aquí presentados, a fines de la década del '70 surge una metodología de investigación como complemento y apoyo de la investigación convencional. Este conjunto de conceptos y procedimientos originalmente se difundió bajo el nombre de *Investigación en Producción en Campos de Agricultores* y fue desarrollado y promovido por varios organismos

internacionales, principalmente el CIMMYT (Centro de Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo).

En Argentina este enfoque comenzó a difundirse como parte de la estrategia institucional del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) a partir del año 1985, bajo el nombre de *Experimentación Adaptativa*.

Como resultado de un gran número de estudios, la principal hipótesis que se sostiene bajo este enfoque para explicar los problemas de adopción, es que las tecnologías propuestas a los productores agropecuarios no siempre son adecuadas a sus circunstancias agrosocioeconómicas, las cuales se definen como los factores que afectan la toma de decisiones de los agricultores con respecto a la elección y uso de las tecnologías. De esta manera las circunstancias pueden ser de orden natural (clima, suelos, plagas, etc.), o socioeconómicas. A su vez, dentro de éstas últimas se distinguen las internas (objetivos del productor, limitaciones de recursos, nivel de conocimientos técnicos, capacidad gerencial, etc.) y las externas (mercados, precios, crédito, acceso a información).

El objetivo básico perseguido en experimentación adaptativa es producir y convalidar tecnologías adecuadas a las circunstancias agrosocioeconómicas de un grupo bien definido de productores en el menor tiempo posible (Fernández Alsina, 1989) También resulta particularmente importante mantener una clara distinción entre problemas, causas y soluciones, ya que es frecuente pasar del problema a considerar directamente las soluciones, sin haber identificado previamente sus causas. Esto adquiere mayor importancia si se tiene en cuenta que las causas de un problema no siempre están en las circunstancias naturales, sino que muchas veces tienen su origen en circunstancias socioeconómicas que resultan más difíciles de visualizar.

Es importante aclarar que este enfoque de ninguna manera pretende sustituir la metodología de investigación convencional, ni deja de reconocer los aportes científicos y tecnológicos realizados por esta. Por el contrario, se presenta con una naturaleza complementaria e integradora que requiere formar parte de un programa más amplio y fuertemente vinculado con la investigación de más largo plazo y con los servicios de extensión, contribuyendo en la orientación y desarrollo de las actividades de generación y transferencia de tecnología.

### **6.7 Criterios de adopción de la tecnología**

Las decisiones de adopción de una determinada tecnología se rigen normalmente por el ahorro de costos esperados, dadas unas determinadas características técnicas.

Antes de tomar una decisión de innovación tecnológica, las empresas evalúan los beneficios y costos que conlleva la adopción de las nuevas tecnologías. Las empresas deben saber absorber información externa y explotarla para su propio beneficio, con la finalidad de evaluar las opciones tecnológicas existentes y tomar la mejor decisión posible dentro de las alternativas disponibles (Hollenstein, 2002)

Para que esta evaluación sea completa deben contemplarse no sólo los costos e ingresos directos, sino también algunos factores no económicos más generales. Estos determinantes no económicos están relacionados con las capacidades organizativas de las empresas así como factores de carácter más subjetivo que afectan al tomador de decisión, como la reputación que puede generarse al ser el primero en adoptar una tecnología.

De este modo, se puede distinguir entre aquellos enfoques teóricos que intentan comprender los determinantes económicos/racionales, los que formulan su análisis en términos de diseño y proceso de implementación de una innovación y finalmente, aquellos orientados a factores sociales y psicológicos del tomador de decisión.

Los criterios sobre adopción tecnológica vienen representados por tres corrientes teóricas: **racionalidad** en la toma de decisiones, **difusión** de la innovación y **psicología** del tomador de decisión.

### 6.7.1 Racionalidad en la toma de decisiones

La adopción de tecnología está relacionada con tres conceptos fundamentales:

- 1) rupturismo de las innovaciones tecnológicas respecto de las tecnologías ya existentes;
- 2) existencia de barreras de conocimiento y
- 3) la presencia de externalidades, es decir, que el valor de la tecnología crezca a medida que lo hace el número de usuarios (Miralles, Sieber y Valor, 2004).

Estos conceptos se desarrollan a un nivel macro. Por ello, pueden servir para explicar el contexto, pero no contribuyen a entender el proceso de toma de decisión de nuevas tecnologías por parte de los empresarios, ya que este proceso se produce a nivel individual. En base a los estudios técnicos y la experiencia empírica en la materia, los factores micro relacionados con el comportamiento racional de los productores que deben considerarse en el proceso de toma de decisión son: el costo total, las características tecnológicas y el *lock-in*.

#### 6.7.1.1 Costo total de propiedad

Es el factor más citado en la literatura sobre criterios de adopción tecnológica y el que probablemente haya merecido mayor importancia. El costo total se utiliza como herramienta de decisión, ya que proporciona señales de mercado que ayudan a tomar decisiones en un entorno de incertidumbre como el de las nuevas tecnologías. El criterio principal de adopción tecnológica es la reducción de costos (Bethuyne, 2002).

El costo de las tecnologías no se basa únicamente en el costo de adquisición, sino que también incluye otros costos adicionales como el soporte técnico, los costos de cambio (el costo de pasar de una tecnología a otra), la inversión en formación de los trabajadores, etc.

### 6.7.1.2 Características tecnológicas

Los atributos tecnológicos más frecuentemente citados en la literatura son: la fiabilidad, el desempeño, la marca, la seguridad y la escalabilidad. Los productores evalúan estas características con mayor o menor rigor en función de la información disponible. Así, las barreras de conocimiento juegan un papel primordial en la evaluación de estos atributos tecnológicos.

Por otro lado, las características técnicas pueden verse como un conjunto de factores que permiten comprobar la viabilidad de los cambios tecnológicos respecto de las tecnologías existentes.

### 6.7.1.3 Lock- in

Cuando los costos del cambio son sustanciales y resulta complicado pasar de una tecnología a otra, se genera para la empresa una situación de dependencia, denominada *lock-in*, que dificulta cambiar de proveedor o tecnología (Shapiro y Varian, 1998).

Las decisiones internas que generan un mayor *lock-in* son el establecimiento de acuerdos a largo plazo con los proveedores o la retención de los trabajadores a usar nuevas aplicaciones. De este modo, las barreras de conocimiento afectan al *lock-in* interno de las empresas. Si las barreras de información son bajas, los empresarios podrán contar con los datos relevantes para la toma de decisión sin necesidad de adquirir un alto grado de dependencia debido a los costos de cambio. Por otro lado, el *lock-in* externo, generado en el exterior de la empresa, se produce cuando una compañía tiene el control del mercado y puede regular la evolución del mismo mediante externalidades. Por ello, el entorno competitivo del mercado es un factor determinante de la dependencia de la empresa. Si la misma debe hacer frente a un mercado poco competitivo, también deberá enfrentarse a un mayor *lock-in*. Este es el caso de empresas que se abastecen en mercados en los que un proveedor, o unos pocos, gozan de un alto poder en el mercado. Esto genera dependencia de las empresas hacia las condiciones de negociación impuestas por el proveedor.

## 6.7.2 Difusión de la innovación

Desde la perspectiva de la racionalidad en la toma de decisión (explicada en la sección anterior), los costos son el factor central en la adopción de las tecnologías. Sin embargo, este estudio de la adopción de las tecnologías en las empresas agropecuarias parte del entendimiento de que el fenómeno de adopción depende tanto de factores objetivos como subjetivos.

En este marco, la teoría de la difusión de la innovación es una de las perspectivas teóricas más utilizadas, que trata de analizar la adopción de la innovación desde un punto de vista distinto al de la racionalidad basada en costos.

La teoría de la difusión de la innovación, desarrollada por Rogers (1995), tiene por objetivo explicar la evolución de la innovación tecnológica desde que se implanta hasta que entra en pleno uso. Este modelo teórico está basado en el proceso de entendimiento de cómo se distribuyen nuevas ideas y productos y por qué otros no logran alcanzar el éxito.

Rogers resume cinco elementos que debe tener la innovación:

- a) ventajas relativas;
- b) posibilidad de observación;
- c) compatibilidad;
- d) complejidad y
- e) posibilidad de ensayo.

Cuanto mayor sea el número de estos elementos presente en una innovación, mayor será la posibilidad de que ésta se adopte, por lo que las empresas que están interesadas en adoptar una nueva tecnología se enfrentan a las siguientes preguntas:

- **Ventajas relativas:** ¿La innovación es mejor que el sistema al que reemplaza? ¿Qué riesgos implícitos conlleva?
- **Posibilidad de observación:** Los resultados de la innovación, ¿son visibles para el empresario y para su entorno? ¿Pueden ver cómo funcionan y observar las consecuencias que se desprenden de su aplicación?
- **Compatibilidad:** ¿Es consistente la innovación con la política de la empresa?
- **Complejidad:** La tecnología, ¿es fácil de entender, utilizar y mantener para los trabajadores?
- **Posibilidad de ensayo:** ¿Pueden hacerse pruebas previas a la instalación de la innovación?

Normalmente, el proceso de difusión de la innovación avanza lentamente durante las primeras etapas de adopción y se agiliza a medida que el número de usuarios se incrementa. Debido a que el avance se produce de manera gradual, existe cierta incertidumbre que afecta a los resultados de la inversión en tecnología. La incertidumbre es un rasgo general de los sectores emergentes y con uso intensivo de tecnología. Cuanto más radical sea el cambio tecnológico, unido a la mayor necesidad de formar a los trabajadores, existirá mayor incertidumbre y, por ende, mayor dificultad para la adopción, aun en el caso en que la nueva tecnología sea claramente superior.

Teniendo en cuenta este esquema de análisis, la adopción de la tecnología es un proceso en el que los productores pueden estar bajo la influencia de las capacidades de la organización y de las externalidades.

#### 6.7.2.1 Capacidades de la organización

La adopción de nuevas tecnologías puede restringirse si existen barreras de conocimiento. Cuando las tecnologías son complejas, imponen una carga de aprendizaje en la adopción (Fichman y Kemerer, 1997), especialmente cuando la resolución de problemas técnicos es engorrosa y magnifica la sensación de irreversibilidad de la inversión realizada (Kogut y Kulatilaka, 2001).

Otro factor que afecta la decisión y que está relacionado con la cultura del productor, es la incertidumbre. El éxito de implementar una innovación tecnológica es incierto, por lo que los

productores deben tomar sus decisiones basándose en sus propias expectativas. Así, las decisiones de adopción tecnológica varían según el grado de aversión al riesgo del mismo. Por otra parte, el riesgo en la toma de decisión también está relacionado con la flexibilidad de los presupuestos de las empresas que permiten cierta flexibilidad a la hora de experimentar por un tiempo con determinada innovación, con la finalidad de comprobar si resulta beneficiosa o no su adopción definitiva (Dedrick y West, 2003).

Es natural que los productores deseen evitar riesgos, de modo que anteponen capacidades tecnológicas a otras dimensiones. Así, no se considerará un sistema particular si no contiene una serie de funcionalidades; por otra parte, cuanto más sofisticadas sean las características del producto en relación con las tecnologías existentes en el mercado, mayor será el tiempo en implementarse.

#### **6.7.2.2 Externalidades**

Para un usuario, el valor de una tecnología crece con el número total de usuarios que la adopten. Es decir, la tecnología genera externalidades, por lo que existen rendimientos crecientes a escala. En primer lugar, el beneficio final de la adopción de las tecnologías estará determinado no por el estado de la tecnología en el tiempo presente, sino por las expectativas del productor sobre la tecnología en el futuro. Además, los rendimientos crecientes dejan un patrón distintivo en la difusión tecnológica que se conoce como “el ganador se lo lleva todo” (Shapiro y Varian, 1998). Ambos factores afectan a la adopción de las tecnologías, ya que ante la presencia de externalidades, muchos productores tendrán por objetivo ser los primeros en el mercado en adquirir una innovación, con la finalidad de conseguir el mayor número de usuarios y beneficiarse así del incremento del valor.

Las habilidades de los empleados determinan las externalidades dentro de las empresas (Hall y Khan, 2003). Las nuevas tecnologías requieren nuevas y complejas habilidades de los empleados; la falta de habilidad de la fuerza laboral es una barrera en la incorporación de las nuevas tecnologías en las empresas, en tanto que constituye un gasto en tiempo y capacitación de los trabajadores. Para que los productores puedan conseguir rendimientos crecientes a escala, es necesario que él y sus trabajadores tengan la capacidad necesaria de uso y aprovechamiento de las innovaciones tecnológicas implementadas.

#### **6.7.3 Psicología del tomador de decisión**

Existen otras teorías que estudian las variables psicológicas del individuo como factores determinantes en la aceptación tecnológica, en los que la percepción de utilidad y facilidad de uso, sujetas a las creencias específicas de los individuos, son los factores determinantes de la adopción tecnológica.

La teoría de los aspectos psicológicos del tomador de decisión postula que las decisiones se verán afectadas por normas subjetivas o influenciadas por la opinión de otras personas. Los temas

centrales desarrollados bajo esta aproximación son las cascadas de información y la teoría de preocupación por la reputación del proveedor.

Las cascadas de información tienen lugar cuando un agente toma decisiones basándose en la información recogida por terceros. Por ejemplo, una persona tiene su opinión personal sobre un producto cualquiera, luego comparte su impresión con otra persona, quien forma su impresión sobre el producto basándose en lo que la primera persona piensa del mismo, y así sucesivamente. Las cascadas de información se producen cuando los individuos ignoran su información personal e imitan las decisiones tomadas previamente por otros agentes (Kauffman y Li, 2003).

Las decisiones así tomadas pueden ser adecuadas siempre y cuando la información privada con la que se cuenta no esté “contaminada” con información pública errónea.

Por su parte, la teoría de la reputación del proveedor examina las decisiones de adopción de la tecnología basadas en la reputación del vendedor. Los tomadores de decisión, teniendo en cuenta la reputación del vendedor, toman la decisión que menos riesgo representa para su propia reputación dentro de la empresa y en el sector.

### **6.8 La adopción tecnológica y sus determinantes**

El concepto de adopción de tecnología, se refiere al acto en virtud del cual un agricultor, decide poner en práctica o incorporar a sus métodos de producción agrícola o pecuaria una determinada recomendación técnica, con el fin de elevar la productividad física de su predio y la rentabilidad económica de su sistema de producción (Monardes *et al.*, 1990).

Para Domínguez (1977), la tecnología constituye la respuesta a un problema práctico, a una demanda social de soluciones técnicas. Por esta razón, el autor sostiene que el origen de la tecnología es sociológico, pues constituye la respuesta a la demanda social que busca solucionar problemas que inciden, de una u otra forma, en el empleo; en el nivel de vida de la población; en la eficiencia en el cumplimiento de las obligaciones rutinarias y aún en el cambio de hábitos y costumbres para adaptarse a nuevas formas de vida favorecidas por el progreso tecnológico.

Según Salinas (1996), a pesar de los cuidados con que se genera una tecnología, ésta enfrenta siempre la probabilidad de ser acogida o rechazada por el agricultor. El determinar las razones que provocan uno u otro evento, es útil para los centros de investigación agrícola y para los organismos de difusión, ya que éstos están interesados en la búsqueda de criterios decisivos que aumenten la eficiencia en la selección de tecnología, la probabilidad de que ésta sea acogida y la magnitud de su impacto.

La FAO (1988), señala que la creación de tecnologías se debe ir realizando asociadamente con el productor, considerando como rasgos importantes, su cultura, sus intereses y las condiciones agroecológicas y económicas en que se desenvuelve. Estos aspectos son muchas veces una seria limitante y hay que tener la capacidad de identificarlos y adecuar a ellos la tecnología.

Chelén *et al.* (1993), señalan que el proceso de aprendizaje del campesino es preferentemente colectivo, es decir, aprende comentando, compartiendo significados y apreciaciones con sus iguales y con los miembros de su familia. Al respecto, es muy difícil que explique una nueva técnica, que modifique su sistema productivo, sin ver que otros iguales a él están dispuestos a hacerlo. De aquí, surge la importancia de privilegiar acciones grupales de capacitación.

Otro principio que se postula, tiene relación con la base experiencial del aprendizaje campesino. Si se pretende que el campesino integre en su acción productiva un nuevo conocimiento, éste debe proponerse por la vía de la experiencia, comprobando en la práctica productiva su validez innovadora (Chelén *et al.*, 1993).

El campesino aprende aquello que mejora su situación productiva, porque existe siempre en el aprendizaje campesino un sentido utilitario del conocimiento. La relación entre teoría y práctica, tiene ese sentido utilitario del progreso familiar y personal del productor campesino: si el aporte teórico contribuye a mejorar la práctica y es visualizado como tal por el productor, entonces, es aceptado e integrado a la práctica productiva (Chelén *et al.*, 1993).

Canales (1984), postula el concepto de subjetividad campesina, entendido como el modo en que los campesinos perciben la realidad: sus actividades, sus instrumentos de trabajo, su propia vida. De esta manera, percibir la realidad, es darle un significado a cada objeto, a cada hecho, a cada acción, como también darle un sentido a lo que hacemos y a lo que hace el otro. El autor sostiene la importancia de estudiar la subjetividad campesina, como medio para comprender los criterios que orientan las decisiones, los factores considerados y los argumentos utilizados para fundamentarlas, como también, para conocer y comprender las necesidades y aspiraciones más sentidas y urgentes para el campesino.

Según la FAO (1991a), la generación de un conocimiento técnico apropiado a la realidad campesina, descansa en la investigación participativa, cuyo fin es la satisfacción de necesidades humanas. Para ello, se requiere la participación del grupo social en cuestión, como cogestores y coautores, en la identificación de los problemas y creación de conocimiento y soluciones.

El marco teórico global del proceso de adopción, señala que los agricultores procuran maximizar su bienestar, considerando diversas características propias de su entorno. En este contexto, las limitaciones que afectan a los campesinos, tales como la cantidad de tierra, el acceso al crédito, la disponibilidad de la mano de obra, entre otras, desempeñan un importante papel en la validación de las prácticas utilizadas y en la adopción de nueva tecnología (Monardes *et al.*, 1990).

En general, se reconoce que existen numerosos factores de índole económica, social, cultural y ambiental que pueden afectar en mayor o menor grado el proceso de adopción. Monardes *et al.* (1993), definen los siguientes factores que explican la adopción de tecnología en la agricultura:

### **Tamaño del predio**

El tamaño del predio puede tener diferentes efectos sobre el nivel de adopción, dependiendo de las características de la tecnología. Un impedimento para la adopción de ciertos tipos de nueva



tecnología en pequeños agricultores, está relacionado con costos fijos relativamente altos para dar a lugar la implementación de ésta.

Además, el tamaño del predio determina una serie de aspectos que explican la adopción de tecnología, tales como el acceso a la información, el acceso al crédito, el requerimiento de mano de obra, entre otros.

### **Riesgo e incertidumbre**

Mientras más información se tenga sobre una determinada tecnología, existe menor incertidumbre sobre la misma. La dificultad está en medir la cantidad y calidad de la información a la que ha tenido acceso el agricultor.

Saber si el agricultor ha sido visitado por agentes de extensión o ha visitado centros demostrativos, como también, conocer el acceso a medios de difusión de masa (radio, revistas, etc.), el contacto con otras personas y su nivel de educación, que mide su habilidad para descifrar la información que reviste la tecnología, pueden constituirse en variables capaces de explicar el factor de riesgo e incertidumbre.

Otro aspecto que los agricultores consideran para evaluar el riesgo, está relacionado con la probabilidad de ocurrencia de ingresos y costos de producción asociados al uso de una determinada tecnología.

### **Características del capital humano**

Las características que presentan los destinatarios de una determinada tecnología, es otro de los factores relevantes que explican la adopción. Los autores destacan la importante relación existente, por ejemplo, entre el nivel de educación y la productividad del predio. Se sostiene que, en general, los productores con mayor nivel de educación, presentan una mayor habilidad para adaptarse a los cambios.

### **Restricciones en el acceso a crédito**

El acceso a crédito, es un factor que puede explicar con claridad la decisión de adoptar o rechazar una nueva tecnología, pues, existe un costo asociado en la adopción de una determinada práctica.

### **Abastecimiento de insumos**

Es importante disponer de insumos en forma oportuna y en las cantidades que se requieran. Muchas veces, existen mercados de insumos poco desarrollados que no permiten un abastecimiento suficiente y oportuno, razón por la cual, muchos agricultores no adoptan tecnología moderna, por no encontrarse disponible cuando la requieren.

### **Disponibilidad de capital de trabajo**

Muchas prácticas agrícolas, requieren de un alto capital de trabajo que no siempre se encuentra disponible. En la práctica, restricciones en el capital de trabajo, impiden que mucha tecnología moderna sea adoptada (Monardes *et al.* 1993).

Por su parte, Etchegaray (1998), menciona que los procesos de innovación o adopción de tecnología se ven afectados, tanto negativa como positivamente, por factores de índole sociocultural, ambiental, económica, de mercado y política.

Dentro de los factores socioculturales, el autor incluye la infraestructura social, haciendo referencia a la red caminera, los servicios de salud y educacionales, entre otros, existentes en las zonas rurales. Al respecto, en el caso de localidades aisladas, en donde la calidad de la red caminera es deficiente, o bien, es necesario cubrir largas distancias hasta los centros de consumo, la movilización y comercialización de productos silvoagropecuarios provenientes de estas áreas presentará mayores dificultades, limitando las oportunidades de innovación. Respecto de los servicios educacionales existentes, la falta o insuficiencia de éstos, deberá considerar el fortalecimiento de capacidades y criterios en los destinatarios de una determinada tecnología, pertinentes al tipo de innovación que se promueve.

Dentro de los factores socioculturales, cabe mencionar, además, las prácticas tradicionales de sobrevivencia arraigadas en los grupos de destinatarios, debiendo fortalecerse las prácticas que resultan positivas para los procesos de innovación, fomentándose, al mismo tiempo, el reemplazo de aquellas prácticas que resultan contraproducentes.

Dentro de los factores ambientales, Etchegaray (1998), cita a modo de ejemplo, la calidad de los suelos de un área objetivo determinada, situación que puede potenciar o dificultar el desarrollo tecnológico basado en este factor de producción. Al respecto cabe mencionar, además, otras variables relacionadas, tales como, la ubicación geográfica, el clima, el relieve y la topografía del predio.

Los factores de índole económica, incluyen situaciones de competencia entre sectores económicos presentes en un área determinada, presentándose casos de competencia por tierra y mano de obra, lo cual, puede incidir directamente en la disponibilidad relativa de estos factores de producción. Por otra parte, el autor menciona el desempeño, de parte de productores rurales, de actividades productivas complementarias, por medio de las cuales, se persigue el propósito de mejorar el presupuesto familiar. Al respecto, se presentan actividades complementarias que potencian o generan sinergia con las actividades productivas que incluye la innovación, o bien, compiten con estas actividades, concentrando gran parte de los factores de producción disponibles.

Dentro de los factores de mercado, Etchegaray (1998), incluye el nivel de precariedad estructural y de funcionamiento de los mercados locales o cercanos, lo que dificulta la promoción y comercialización de productos innovadores. Además, incluye el nivel de intermediación de los mercados, el cual al ser mayor, dificulta la inserción de productos con resultados positivos para el productor desde el punto de vista económico.

Entre los factores políticos, el autor menciona el grado de compromiso de los líderes y autoridades locales, aspecto que determina la disposición de éstos para asumir desafíos, generar redes de apoyo, integración y articulación institucional, necesarias para apoyar los procesos de innovación.

El impacto de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TICs), en actividades educativas, productivas y sociales, implica no sólo la modificación de las formas de aprender, trabajar e interactuar, sino la integración de la sociedad en redes globales (Castells, 1999). Sin embargo, aun cuando el uso de tecnologías pueda representar ventajas significativas en términos de desempeño, productividad y economía tanto para el individuo, como para las organizaciones, se ha observado cierta resistencia para su adopción en distintos ámbitos (Dillon y Morris, 1996).

Ante este problema, desde hace casi tres décadas, se realiza investigación en los campos de la psicología social, de la investigación de sistemas (Davis 1989, Saga y Zmud, 1994, Dillon y Morris 1996), de la comunicación, (Rogers, 1997) y de la educación (Morales, C. y Christensen R. 2001), con el propósito de entender los factores que influyen en la conducta hacia el uso de la tecnología, lo mismo que su proceso de implantación en ámbitos diversos.

En el campo de la psicología social, se han explorado con distintos acercamientos, los procesos de adopción de la tecnología. En esta línea de investigación, los estudios sobre los factores que influyen en las conductas hacia el uso y la asimilación de la tecnología se fundamentan en los trabajos de *Fishbein* y *Azjen*, quienes desarrollaron la Teoría de la Acción Razonada (TRA por su sigla en inglés), cuyo objetivo es predecir y explicar el comportamiento del individuo, como resultado de una cadena causal de creencias, actitudes e intenciones (Davis, 1989).

De acuerdo con la Teoría de la Acción Razonada, la conducta de un individuo está determinada por la intención y ésta es motivada por las actitudes, las cuales a la vez están influidas por las creencias, mismas que son el resultado de la evaluación positiva o negativa de un *objeto* y sus *atributos*. En este caso, la tecnología es el objeto y sus atributos son su utilidad y su facilidad de uso. Las creencias se forman de la experiencia directa de un individuo con un objeto (Saga y Zmud, 1994).

La Teoría de la Acción Razonada fue adaptada al campo de la tecnología, derivando en el desarrollo del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM por su sigla en inglés), cuyo propósito es explicar el comportamiento de un individuo hacia el uso de la computadora. El TAM reemplaza las creencias actitudinales definidas en la Teoría de la Acción Razonada por dos determinantes denominadas *facilidad de uso* y *utilidad*, bajo el supuesto de que se trata de creencias relevantes que impactan en la formación de actitudes y en consecuencia, influyen en la intención y en la conducta de un individuo hacia el uso de la tecnología (Davis, 1989).

En este contexto, *Davis* plantea que la *utilidad* percibida es entendida como la probabilidad de un individuo de que el uso de determinada tecnología mejorará su desempeño. Mientras que la *facilidad de uso* percibida se entiende como la expectativa de que el uso de una nueva tecnología no implicará un esfuerzo adicional para el usuario.

Se han llevado a cabo diversos estudios sobre implantación de tecnología a partir del TAM. En esta línea, los trabajos de Cooper y Zmud (1994), establecen que la puesta en práctica de una tecnología sigue seis fases:

**iniciación, adopción, adaptación, aceptación, rutinización, infusión.**

Además precisan que las últimas tres fases permiten entender el comportamiento que implica el proceso de implantación.

La *aceptación* es el acto de admitir voluntariamente el uso de una tecnología. Esta fase se enfoca a la persuasión de los usuarios respecto de la adopción de una tecnología para la ejecución de las tareas para las que ésta fue diseñada. Se representa por tres variables: *actitud, intención y uso*.

La *actitud* se define como un juicio evaluativo que permite al individuo responder consistentemente de manera favorable o desfavorable con respecto a un objeto específico, en este caso hacia la tecnología (Dillon y Morris, 1996). Mientras que la *intención* es definida como la probabilidad de que una persona realice una acción específica, como resultado de la relación establecida entre el objeto (la tecnología) y sus atributos. La intención depende directamente de las actitudes y también influye de manera directa en la conducta (Fishbein, 1990).

La *rutinización* es la fase en la que se estandariza el uso de la tecnología como apoyo a las tareas sustantivas de una organización. Sus variables son: *uso normal y uso estandarizado*.

La *infusión* es el proceso de incrustar profundamente una tecnología en un sistema de trabajo, con el propósito de explotar de manera óptima sus capacidades y atributos. En esta fase, una tecnología puede extenderse, mejorarse, configurarse, reconfigurarse y puede integrarse para apoyar, rediseñar y transformar un sistema de trabajo, lo mismo que para fortalecer y mejorar el desempeño organizacional (Saga y Zmud, 1994).

La infusión tiene tres dimensiones: El *uso extendido* que implica el aprovechamiento óptimo de los atributos y las potencialidades de una tecnología, con el propósito de extenderla a un conjunto más amplio de tareas en un sistema de trabajo. *El uso integral*, cuyos fines son la ampliación del flujo de trabajo hacia un conjunto de actividades relacionadas. *El uso emergente* de la tecnología, cuyo alcance implica el desempeño de tareas no identificadas ni factibles, previa la implantación de una tecnología en un sistema de trabajo (Dillon y Morris, 1996).

De acuerdo con Linderoth, la infusión de la tecnología puede observarse desde una perspectiva cualitativa, aumentando el desempeño y produciendo cambios en los resultados; y cuantitativa, aumentando la productividad y modificando los sistemas de trabajo (Linderoth, 1997).

En la fase de aceptación, las determinantes definidas fueron: *facilidad de uso, utilidad, actitudes, intenciones, visibilidad de beneficio, compatibilidad con características personales y con normas sociales, frecuencia de uso y conocimiento del usuario*. En la fase de rutinización, las determinantes identificadas fueron: *frecuencia de uso, intervención administrativa, uso normal, uso estandarizado, infraestructura, intervención administrativa y reingeniería de procesos*. En la fase de infusión, las determinantes encontradas fueron: *actitudes hacia el uso, frecuencia de uso, uso estandarizado, intervención administrativa, reingeniería de procesos, comunicación y conocimiento del usuario* (Saga y Zmud, 1994).

Como puede observarse, la determinante denominada *conocimiento de la tecnología* es aquella que impacta y se relaciona con otras determinantes en las fases de la aceptación, la rutinización y de la infusión.

En el marco de la Teoría de la Acción Razonada se establece que una conducta está en función de las intenciones, las cuales están determinadas por las actitudes y éstas se determinan por las creencias del individuo. Por lo tanto, el cambio de una conducta, se observa como una función de un cambio de creencias previamente identificadas para influir en este cambio (Fishbein, 1990).

Con base en esta relación causal, la determinante *conocimiento de la tecnología* tiene como función el fortalecimiento de las creencias sobre *facilidad de uso y utilidad*, en consecuencia, modifica las actitudes y las intenciones hacia el uso de la tecnología (Fishbein, 1990; Davis, 1989).

En el marco del Modelo de Aceptación Tecnológica, la función de la determinante *conocimiento de la tecnología*, en la fase de adopción consiste en la modificación de las creencias, *utilidad y facilidad de uso*, mediante la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades en el uso de una tecnología, con el propósito de establecer una relación positiva en la actitud, y en consecuencia en la intención hacia el uso (Saga y Zmud, 1994).

En la fase de rutinización, la determinante *conocimiento de la tecnología* tiene como función apoyar el proceso de aprendizaje, generando experiencia y conocimiento, como resultado del uso cotidiano, y en consecuencia, aumentando la capacidad del individuo en la estandarización y la reconceptualización de procesos de trabajo (Saga y Zmud, 1994).

En la fase de infusión, la determinante *conocimiento de la tecnología* tiene como función generar un efecto sistemático de retroalimentación entre la adquisición del conocimiento y el uso de la tecnología para fortalecer y explotar el uso de la misma en beneficio de los sistemas de trabajo (Saga y Zmud, 1994; Linderoth, 1997).

La revisión de la función *conocimiento de la tecnología*, en el marco del Modelo de Aceptación Tecnológica y de la Teoría de la Acción Razonada para explicar dicha función, indica que la misma tiene una relación directa con el uso, influye directamente en la intención e indirectamente en el uso; fortalece directamente la creencia de *facilidad de uso*, misma que modifica la creencia de *utilidad*. Ambas impactan en la intención y en el uso de la tecnología (Dillon y Morris, 1996; Yi, 1996).

Esto significa que la adquisición de conocimientos y habilidades para aplicar de manera efectiva una tecnología en un sistema de trabajo puede modificar las creencias y actitudes de un individuo en cuanto su utilidad y facilidad de uso y puede mejorar la intención de uso, favoreciendo la adopción de una tecnología en un sistema de trabajo (Saga y Zmud, 1994).

## **6.9 Teoría de la decisión y del comportamiento adaptativo de los agricultores**

La Teoría económica de la producción trata sobre cuestiones de cómo producir; cuanto; de qué manera; con qué recursos; en qué cantidades; según qué técnicas. Trata de poner en relación las decisiones

de producción y las variables características de fenómenos que contribuyen a determinar esas decisiones. Esta teoría puede ser útil para concebir las acciones de formación de productores, ya que el pasaje de las hipótesis científicas a las hipótesis pedagógicas no es tan directo (Marshall, 1981, citado por Petit, Michel, 1981).

Como objetivo, el Comportamiento Adaptativo establece en qué medida una Teoría de la decisión toma explícitamente en cuenta el carácter adaptativo de todo comportamiento humano, para servir como teoría de referencia en la concepción de actividades de formación de agricultores.

### **6.9.1 Teoría del Comportamiento Adaptativo.**

Toda investigación de un fenómeno cualquiera supone que éste sea explicable. Llevado al comportamiento humano, quiere decir que lo que se postula tenga un sentido. Para las empresas, por ejemplo, la utilidad se reduce al beneficio.

La ambigüedad del término racionalidad se comparte con Rodellier (1969, citado por Petit, Michel, 1981) en tanto que "no hay que confundir racionalidad individual con racionalidad del sistema económico en su conjunto".

Salmona (1979, citado por Petit, Michel, 1981), utiliza el concepto de la "metis" para designar una forma de inteligencia y de lenguaje que se encuentra entre los productores, sometidos por la sociedad a una doble imposición paradójica, que les demanda acciones imposibles. La "metis" aparece como una forma de pensar que prohíbe ligar lógicamente los objetivos a los medios para realizarlo.

Estos límites podrían llegar a ser ignorados, si fuera posible manejar sin ambigüedad el campo de los comportamientos económicos, pero esto no se puede lograr y menos en el contexto de una agricultura familiar, en donde las relaciones entre la unidad de producción, y la familia, es decir la unidad de consumo, son tan estrechas que es preferible estudiarlas dentro del sistema familia-explotación, si se quiere comprender las lógicas de las decisiones que ahí son tomadas. Viéndolo de este modo se podría pensar que en ciertos sectores, las decisiones son tomadas para buscar la maximización del beneficio.

*Entonces la Hipótesis de Racionalidad implica que los agricultores tienen buena razón para hacer lo que ellos hacen.*

Al elegir un sistema de cultivo se inscribe en una elección más global del sistema de producción, la cual puede ser interpretada como el resultado por ejemplo, del deseo del productor de procurarse un ingreso tan elevado como sea posible. Cuando la puesta en marcha del sistema de cultivo requiere de numerosas acciones más elementales, sobre todo la preparación y la siembra de cada parcela, cada una de estas acciones puede ser interpretada como destinada a alcanzar un objetivo claro que resulta de la elección del sistema de cultivo para la campaña considerada. A su turno, cada una de las acciones de segundo nivel, por ejemplo sembrar el campo C, puede ser descompuesta en numerosas acciones más elementales (regulación de la sembradora, etc.).

Desde esta perspectiva, la elección de los objetivos forma parte, claramente, del proceso de decisión.

En efecto, todo bien material no es un recurso sino sólo por la posibilidad de servirse de él, es decir, por su capacidad de contribuir a la satisfacción de tal o cual objetivo. Los medios movilizables, materiales o no, son elementos constitutivos de la situación. Del mismo modo, para todo bien económico, los medios disponibles en cantidad ilimitada no son el origen de ninguna restricción, no plantean ningún problema y pueden entonces ser ignorados, salvo eventualmente, en las comparaciones de situaciones donde existen en cantidades limitadas.

A modo de ejemplo, las principales características de la situación que le conciernen netamente a un productor son<sup>2</sup>:

- 1) **El medio biológico** (clima y suelo), que determina las potencialidades naturales de ese medio.
- 2) **El acceso a los mercados de los factores de producción.**
- 3) **Los recursos de los que él dispone.**
- 4) **Sus relaciones con los vecinos y más generalmente con la sociedad en su conjunto.**
- 5) **Su familia.**

El individuo actúa sólo si siente una necesidad, es decir, busca el equilibrio que momentáneamente se ha roto entre el organismo y el medio, y la acción tiende a restablecer ese equilibrio.

Frente a un problema, el individuo revisa sus objetivos pero frena esa revisión cuando juzga que ir más lejos no vale la pena, porque no hay razón de poner en cuestión los valores (como lo representaría la formulación de tal o cual objetivo).

De los elementos que precedieron resulta que reflexión, decisión y acción, forman parte de un mismo proceso de adaptación permanente. Es decir que los objetivos deben siempre adaptarse a las situaciones.

El modelo económico neoclásico de la producción está fundado sobre la maximización de la utilidad, encuadrado en las restricciones impuestas por los recursos limitados o factores de producción, y por las posibilidades técnicas de producción. Cualquiera sea la versión de la teoría neoclásica, todos los modelos del productor están fundados sobre una función de utilidad y sobre una función de producción, exógenas al análisis y que constituyen también las fronteras entre las disciplinas. La función de utilidad que expresa las preferencias del productor, está centrada en el resultado de los fenómenos que relevan el análisis en términos psicológicos y sociológicos.

Si el productor es confrontado a un problema, los objetivos de orden superior, y eventualmente los valores, pueden ser puestos en cuestión y reexaminados en un análisis más profundo de la situación. De exógenos, los objetivos en cuestión se transforman en endógenos.

---

<sup>2</sup> La numeración no hace referencia al orden de importancia.

El modelo neoclásico admite implícitamente que, todas las decisiones sean tomadas simultáneamente en el cuadro de un proceso de optimización global, y es así que la maximización del beneficio agropecuario, en el caso de una explotación familiar, permite responder al mismo tiempo a las cuestiones de: qué producir, cuánto producir, con qué recursos, en qué cantidad, según qué técnicas, etc.

Por ejemplo, la elección de un sistema de cultivos está hecha en relación con el rendimiento esperado pero los rendimientos resultan de toda una serie de técnicas. Semillote (1974, citado por Petit, Michel, 1981), ha inventado el concepto de itinerario técnico para describir la secuencia de estas operaciones, y para analizar el juego de variables que a lo largo de esta secuencia contribuyen a influenciar el rendimiento.

Para cada decisión, el análisis de la situación del productor incluye el examen de las posibilidades de acción, porque es en relación con ellas que las restricciones características de la situación toman sentido.

El mismo productor conduce un análisis de este tipo. Según los tiempos disponibles y más generalmente, según el costo de adquisición de informaciones complementarias, el productor puede encontrarse en una de las cinco situaciones de relación entre conocimiento y acción identificadas por Johnson (1961, citado por Petit, Michel, 1981): certeza subjetiva, acción arriesgada, aprendizaje, inacción, acción forzada.

## **6.9.2 Naturaleza y Funcionamiento de la Explotación Familiar**

### **6.9.2.1 Rentabilidad: significación y límites**

Se sabe que la variable pertinente es el ingreso agrícola más que el beneficio en la medida que se pueda ver que lo que cuenta para el productor es el ingreso que él y su familia retiran de la actividad y no el tamaño más abstracto que se calcula sustrayendo del ingreso las cargas correspondientes a los recursos tierra, trabajo y capital, planteados directamente por la familia y que no se puede estimar bajo el supuesto que esos recursos son adquiridos en el mercado.

Aceptar que los costos a tener en cuenta en todo cálculo de rentabilidad dependen de las condiciones particulares de acceso a los recursos productivos para la explotación considerada, es admitir que la rentabilidad de una producción o de una técnica no puede tener significación absoluta y que esto es siempre relativo a la situación de la explotación considerada. El carácter relativo de la rentabilidad es todavía aceptado para la mayoría de las explotaciones agrícolas. A partir del hecho de que ellas producen varios productos, el costo a tomar en cuenta para cada recurso utilizado en una producción dada, depende de la productividad de este recurso en las distintas producciones alternativas. Es el principio del costo de oportunidad.

Resulta de todo esto que la diversidad de producciones agropecuarias y de técnicas utilizadas por los productores pueden ser aplicadas ampliamente con consideraciones relativas a la rentabilidad. Es así, en particular, que se puede explicar en gran parte la especialización regional de las producciones cuando se sabe que ella es bien diversificada. Realmente se puede comprender que los productores que disponen



de superficies reducidas y de mucha mano de obra tienen tendencia a elegir producciones más intensivas, leche o huerta por ejemplo, a diferencia de los productores que disponen de grandes superficies pero poca mano de obra. Estos últimos tienden a especializarse, por ejemplo en el cultivo de cereales o en la producción de carne. De esta manera, se puede comprender que las explotaciones familiares pueden mantenerse, y aún desarrollarse, inclusive cuando el cálculo contable muestra que ellas tienen un resultado neto y por lo tanto un beneficio negativo.

En cierta medida, se puede decir que las explotaciones agrícolas familiares tienen, para ciertos productos, costos menos elevados que las explotaciones que emplean mano de obra asalariada. Aquellas no reclutan la mano de obra en el mercado y pueden permitirse remunerarla a una tasa menor que aquellas que deben pagar el salario mínimo legal y las cargas sociales correspondientes. Esto sólo es posible en la medida en que los miembros de la familia aceptan esta sub - remuneración de su trabajo.

### **6.9.2.2 Condiciones de adopción del progreso técnico**

De una manera general la observación muestra que para que una nueva técnica sea adoptada, es necesario que sea rentable en las condiciones específicas de la explotación considerada. Pero esta condición si bien es casi siempre necesaria, no es siempre suficiente<sup>3</sup>.

Esta cuestión seguramente, llama la atención de numerosos autores. Entre los economistas que se sitúan en la concepción neoclásica hay consenso, atribuyendo a la incertidumbre los principales obstáculos de la adopción del progreso técnico (Petit, 1971; Citado por Petit, Michel, 1981). Se puede además remarcar que los servicios de extensión agrícola, existentes en casi todos los países del mundo, son totalmente coherentes con esta opinión. La misión de estos servicios es diseminar los conocimientos científicos y sobre todo técnicos frente a los agricultores, a fin de que ellos puedan darse cuenta rápidamente de las posibilidades de innovación técnica. Los ensayos demostrativos y de puesta a punto en los campos de los productores de punta están destinados a convencer a los otros de que la innovación puede ser utilizada y de que es ventajosa. Todo esto tiende a reducir en los mismos, la incertidumbre hacia la innovación. Lo que cuenta en esta perspectiva es el grado de certidumbre o confianza que tiene el productor.

Pero, como se ha visto, el modelo de maximización de la utilidad, tiene dos límites ligados al carácter exógeno de la función de producción y de utilidad.

La actitud de los productores frente al progreso técnico debe ser re-situada en relación con su proyecto global de desarrollo de la explotación a largo plazo. Es en función de este proyecto que son tomadas las decisiones relativas a las inversiones y que está estrechamente ligado a la situación particular de su familia. Esto lleva a relativizar seriamente las ideas corrientes sobre el rol determinante de las características psicológicas particulares de los innovadores.

---

<sup>2</sup> La excepción concierne a las explotaciones que pueden equivocarse en sus estimaciones hechas necesariamente a priori de la rentabilidad esperada de tal o cual progreso técnico, o de aquellas por las cuales el deseo de estar en la punta del progreso o por cualquier motivación que sea, los lleva sobre las consideraciones del beneficio.

### **6.9.2.3 La familia como centro de decisión**

Los cálculos de rentabilidad deben tener en cuenta las modalidades particulares de acceso a los recursos productivos, especialmente cuando son provistos directamente por la familia y no adquiridos en el mercado. En la tradición económica, la familia es esencialmente una unidad de consumo; del mismo modo que la teoría de la empresa es la base de la teoría de la oferta, la teoría de la elección del consumidor funda la teoría de la demanda.

Una extensión clásica del modelo del consumidor toma en cuenta el hecho de que las familias ahorran una parte de sus ingresos. Desde la perspectiva neoclásica, la explotación agrícola familiar es vista como una unidad de producción y una unidad de consumo; ambas están estrechamente vinculadas. El ahorro de la familia es para financiar las inversiones productivas y tiene como consecuencia el crecimiento de la unidad de producción.

Ciertos autores hablan ahora del carácter forzado de este ahorro y otros (que se inspiran en general en una óptica marxista), tienden a cuestionar la definición clásica del beneficio y a la no retención del gasto frente al reembolso de los costos ligados a los préstamos y a partir de este hecho a ignorar el crecimiento del patrimonio (Bataud, 1980, citado por Petit, Michel, 1981).

Se ha visto cómo la naturaleza del proyecto del productor concerniente a su explotación depende fundamentalmente de la presencia o no de un sucesor, probablemente entre sus hijos y en la mayoría de los casos, si son varones.

### **6.9.2.4 Relación de la explotación con su entorno**

Las fuerzas que implican la evolución de la agricultura no son salidas de la propia agricultura; ellas provienen de otros sectores y por lo tanto son el resultado del funcionamiento de la economía y de la sociedad en su conjunto, lo que habla de la importancia de las relaciones entre la explotación y su entorno puesto que ellas reciben influencia exterior, de lo cual se puede decir que son determinantes sobre la evolución de la agricultura.

En un artículo, Petit, (1976, citado por Petit, Michel, 1981), había analizado el interjuego de fuerzas económicas y sociales que ejercen su influencia sobre la explotación agrícola por la vía del mercado de productos agrícolas y de factores de producción. En particular, las condiciones específicas a partir de las cuales las explotaciones familiares tienen acceso al trabajo y a la tierra, permiten tener en cuenta la diversidad de procesos de transformación de las estructuras de producción. El crecimiento económico general influye de entrada sobre el mercado de trabajo, tomando mano de obra de afuera de la agricultura. Dicha mano de obra afecta el mercado de la tierra dada la influencia por la competencia ejercida por los otros sectores. Estas fuerzas implican cambios en las estructuras de producción y, como consecuencia, en las técnicas empleadas.

En resumen, parecería entonces que las explotaciones agropecuarias se nutren de relaciones muy variadas con su entorno considerado a niveles muy diversos; concretamente eso se traduce por los

espacios de relación muy diversificados (Defontaine, 1979; Citado por Petit, Michel, 1981). En el análisis de la evolución de una explotación, todas estas relaciones juegan un rol importante y ninguna puede ser privilegiada a priori. Estos desarrollos teóricos muestran que, como en otros lados, el nivel de análisis a privilegiar en un estudio conjunto dependerá directamente del objetivo del estudio considerado.

### 6.10 Transferencia de Tecnología

La toma de decisión de que una determinada tecnología ( $T_i$ ), debe ser sustituida por otra tecnología ( $T_j$ ), no disponible previamente, o la simple incorporación de la tecnología  $T_j$  a la empresa, no resuelve el problema de conocer cómo se hace eso, ni siquiera que se vaya a tener éxito en el proceso. En muchos casos, la adopción de una nueva tecnología culmina en un fracaso porque ésta no satisface las expectativas creadas o es rechazada por el productor.

Una vez detectada la tecnología, es necesario también identificar la fuente de la misma. Suponiendo que esa fuente implica a otra organización que la posee, las condiciones del proceso se reducen a determinar el grado de conocimiento objetivo de la nueva tecnología y el papel que jugará en el futuro. Asimismo, será necesario indicar el plazo en el que la tecnología se piensa adoptar.

Aunque coloquialmente se habla de que una organización ha adoptado una determinada tecnología, la realidad es que el proceso de adopción se circunscribe a una o varias unidades organizativas. El resto de las unidades de la empresa permanece prácticamente alejado de este proceso.

Esta distinción es importante porque las presiones para la adopción de una tecnología pueden ser internas a la organización (caso típico de una multinacional en la que las empresas “filiales” en un determinado país asumen decisiones de cambio de tecnología que son promovidos por la casa matriz situada en otro país), o externas (por ejemplo, cuando del análisis del mercado y de los competidores se acelera un proceso de adopción de una nueva tecnología).

Una vez que determinadas unidades organizativas hayan adoptado la tecnología en cuestión, puede comenzar un proceso de difusión interna de la tecnología hasta alcanzar al conjunto de unidades y personas que deben conocerla.

Si se imaginara la situación dentro de una unidad organizativa cualquiera, se podría observar que en esa unidad se está utilizando una tecnología (tecnología fuente) y en base a las decisiones tomadas en la organización se acuerda sustituir ésta por otra tecnología (tecnología objetivo). El proceso de paso de la tecnología fuente a la tecnología objetivo es lo que se denomina “**transferencia de tecnología**”. Ésta termina cuando la nueva tecnología es usada de forma rutinaria para realizar las actividades propias de la unidad organizativa receptora, en el caso de éxito, o cuando se certifica el fracaso de la adopción y la tecnología no se incorpora (Rogers, 1995).

#### 6.10.1 Problemas en la Transferencia

El análisis de los problemas encontrados en una empresa para adoptar una tecnología apunta a tres diferentes tipos de causas:

- Barreras tecnológicas. La tecnología no es adecuada para los problemas que se pretenden resolver (generalmente hay un exceso de confianza en la misma).
- Barreras organizativas. El proceso de transferencia de tecnología no ha sido adecuadamente planificado o controlado.
- Barreras personales. Existe un rechazo de la nueva tecnología o al proceso de adopción seguido, que se interpreta como una agresión a la actividad que se viene llevando a cabo (identificada con el uso de la tecnología anterior).

La aplicación de los “remedios” a esta situación se complica por el hecho de que intervienen varios grupos de personas (proveedores de la tecnología, adaptadores y receptores) con una perspectiva diferente del proceso de adopción, e incluso de la tecnología en sí misma.

Hace unos años, un grupo de investigadores del MIT (Massachusetts Institute of Technology), conceptualizaron este problema en función de los denominados “marcos tecnológicos”: cada grupo social ligado a un proceso de transferencia de tecnología “veía” el problema desde su prisma particular (marco tecnológico propio). El problema es que cuando estos grupos interactúan (por ejemplo los proveedores de la tecnología con los receptores), también lo hacen sus respectivos marcos provocando interpretaciones implícitas inadecuadas o asumiendo información que el otro grupo no tiene.

### 6.10.2 Perfiles de Adopción

Aunque podrían ser muchísimos, por lo general se consideran ocho factores y agrupados éstos en dos grandes grupos:

- Los ligados a la *tecnología a adoptar* y su relación con la que se está utilizando.
  - Impacto de la tecnología sobre la organización receptora medida en el número de procesos internos que se van a ver alterados.
  - Madurez de la tecnología. Estado de desarrollo de la misma.
  - Adaptabilidad de los componentes tecnológicos. Capacidad de modificar algunos de los componentes de la tecnología por la organización receptora.
  - Distancia con respecto a la tecnología actualmente empleada.
- Los ligados a la forma en la que se ha planificado el proceso de adopción y a las personas que intervienen (*factores humanos*).
  - Tipo de gestión. Considera la forma en la que se va a desarrollar el “proyecto” de transferencia de tecnología y el grado de formalización de ese proyecto (fases, controles, etc.)
  - Actitud de la organización receptora. La actitud del receptor cambia mucho en el caso de que sea una decisión impuesta desde el exterior o surja de una discusión y análisis interno.

- Presiones para comenzar el proceso de adopción. La urgencia con la que se va a llevar a cabo el proceso de adopción influye decisivamente en el “proyecto de transferencia de tecnología” implícito. Las presiones pueden ser internas o externas.

Es posible representar gráficamente los factores de adopción de forma gráfica mediante un “*diagrama de Kiwiatt*” (Figura 3). Con ello se obtiene una visión global de la complejidad (dificultad en la realización) del proyecto de transferencia de tecnología.

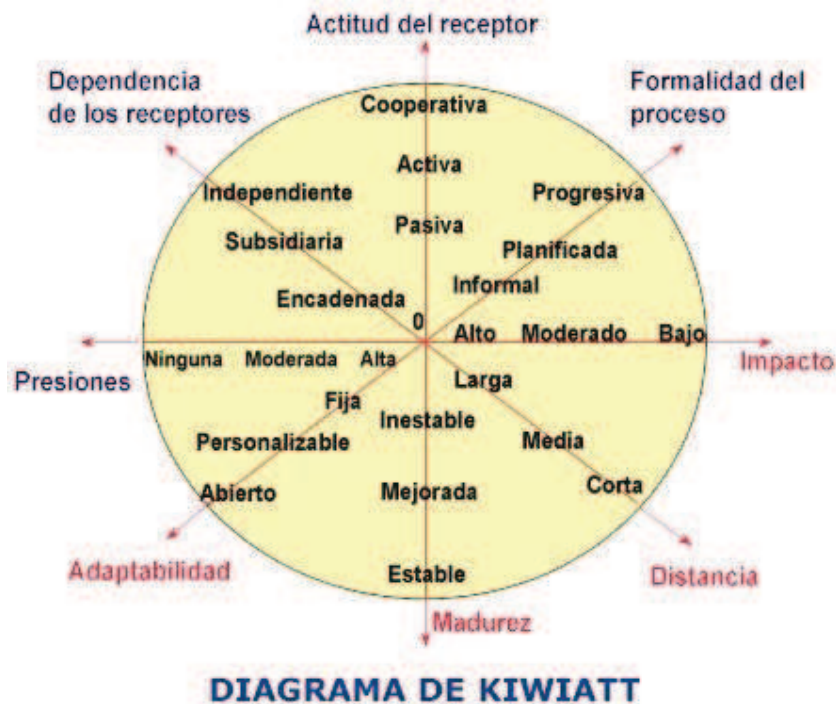


Figura 3. Diagrama de Kiwiatt. Fuente: <http://www.getec.etsit.upm.es>

*Diagrama de Kiwiatt*: el área cubierta por el diagrama en un caso concreto da una idea de la magnitud del problema. La forma del diagrama indica dónde se pueden esperar más problemas. Cuanto mayor sea el área más sencillo (o con mayor probabilidad de éxito), será el proceso de transferencia de tecnología.

### 6.10.3 Modelo de Transferencia de Tecnología

El proceso de adopción de una nueva tecnología puede considerarse similar a la de cualquier proyecto. Hay que enmarcar el proceso de adopción (una vez caracterizado éste) en algún modelo de referencia para poder planificar y asignar los recursos, especificar lo que se desea, diseñar los diferentes elementos, controlar los riesgos y el progreso y comprobar si se han satisfecho las expectativas del productor. Esto se denomina *modelo de transferencia de tecnología*.

El modelo de transferencia de tecnología es útil como *marco de referencia* para gestionar proyectos de transferencia de tecnología. A la hora de determinar el modelo más adecuado se consideran tres elementos:

- Perfil de adopción concreto. Si el perfil implica la existencia de riesgos en algunas de las dimensiones clave será necesario plantearse un modelo en fases con alguna tecnología intermedia.
- Restricciones de recursos existentes. Tanto humanos como materiales. Hay que prestar especial atención al marco temporal en el que debe finalizarse el proceso de adopción.
- Elementos de control y evaluación requeridos. Mecanismos de validación del proceso de adopción que asegure la existencia de beneficios concretos en el proceso. Esta situación implica la presencia de “indicadores” que permitan valorar la mejora producida.

Desde el punto de vista de la gestión del proceso de transferencia cualquier modelo debe permitir a los gestores dos cosas fundamentales:

- un control del proceso de transferencia para modificarlo si es necesario.
- la asignación de los recursos necesarios para que el proceso culmine en los plazos previstos.

Es importante destacar que si la adopción de la tecnología se produce como parte del desarrollo de un proyecto (es decir, para permitir su realización), el posible retraso afecta también al proyecto en su conjunto.

#### 6.10.4 Difusión de la Tecnología

Se conoce por “difusión” el proceso a través del cual, el uso de una tecnología se expande a lo largo del tiempo en una comunidad de usuarios (Rogers, 1995).

Se distinguen dos procesos:

- **Macrodifusión** (difusión externa). Difusión de una tecnología en una sociedad.
- **Microdifusión** (difusión interna). Difusión de una tecnología en una organización determinada.

Los modelos de difusión pretenden comprender cómo se realiza ese proceso y explicar por qué históricamente algunas tecnologías se han difundido lenta o rápidamente.

#### 6.10.5 Círculos de Difusión

Un esquema de difusión tecnológica se puede representar en círculos que progresivamente van incrementando el número de personas implicadas en el uso y soporte de una nueva tecnología. Se plantean cuatro niveles:

1. **Dirección estratégica** de la organización con el objetivo que desde el comienzo y durante todo el proceso se cuente con el apoyo de la dirección de la organización al máximo nivel operativo. En algunas empresas existe una “dirección estratégica” encargada de varios proyectos de incorporación de tecnología.

2. **Grupo de transición.**
3. **Grupo de desarrollo** encargado de la realización de proyectos.
4. **Otros departamentos**, tanto internos como externos, que paulatinamente van accediendo a la tecnología.

El aspecto cultural sobre el que conviene reflexionar es la “*libertad*” que se otorga dentro de la organización a cada una de las personas para experimentar en el uso de nuevas tecnologías. Desde luego, el proceso de adopción puede formalizarse pero las personas deben involucrarse en ello. Algunas empresas innovadoras fomentan que el personal de su organización pueda experimentar durante algún tiempo (o durante parte de su jornada laboral).

#### 6.10.6 El Factor Humano

En todo el enfoque de formalización del proceso de transferencia de tecnología expuesto, la existencia de modelos de transferencia, caracterización de los proyectos, etc., no se puede olvidar el factor humano. La aceptación de una tecnología concreta puede acelerarse si se acompaña con la presencia de personas ligadas a esta tecnología y que hayan contribuido a su desarrollo. Con ello se logra no sólo una facilidad de comprensión y de modificación de ésta a los intereses o necesidades concretos de una organización sino contar dentro de la organización con un núcleo de “convencidos” sobre las bondades de la misma.

#### 6.10.7 Plan de Actuación Tecnológico

Determinar las actuaciones a realizar con el recurso tecnológico a corto, medio o largo plazo, se concreta en la elaboración de un “*Plan de Actuación Tecnológico*” (Figura 4) para la organización. Estos planes de actuación son elaborados por altos directivos de la organización y, en algunos casos, por un directivo específico a cargo del recurso.



Figura 4. Plan de Acción Tecnológico. Fuente: <http://www.getec.etsit.upm.es>

La combinación de ambos tipos de información, del que se derivan una serie de estrategias generales y particulares, es lo que permitiría disponer de un *Plan de Acción Tecnológico* adecuado a la organización en cuestión. Se distingue entre:

- **Estrategias generales:** adoptan un punto de vista amplio y permiten conocer la evolución de las tecnologías (las que se dispone en la organización y otras desconocidas a ella), así como la evolución del mercado en el que se van a emplear en función de unos objetivos estratégicos de la organización. Con ello, se determinaría el lugar que se desea alcanzar en un plazo “razonable”. Obsérvese en el gráfico anterior que el mercado futuro puede estar constituido por clientes distintos de los actuales y basarse en una gama diferente de productos o servicios.
- **Estrategias particulares:** se refiere a las tecnologías que se usan actualmente y las necesidades de los clientes de la organización. Con ello, es posible conocer hasta qué punto se está usando correctamente un conjunto de tecnologías para atender las necesidades de los clientes a través de los productos, procesos o servicios que se ofrece. Si ese análisis se pudiera hacer de forma comparativa con otras organizaciones permitiría valorar la posición relativa de la organización. Estas estrategias están ligadas a la toma de decisión puntual para la asignación de recursos, adquisiciones concretas de tecnologías y determinar las actividades que se pueden realizar.

También es importante destacar que la ejecución de un Plan de Actuación Tecnológico implica dedicar fuertes recursos cuya amortización puede ser muy dilatada en el tiempo. Se puede ver un ejemplo con la siguiente matriz. El esquema representa un "mapa" (Figura 5), de la situación de una determinada empresa frente al recurso tecnológico. Se han representado en el esquema tres elementos complementarios:

- el **nivel de absorción** de una tecnología en la organización (con tres niveles diferenciados: desconocida, conocida y dominada);
- la **importancia relativa** de una tecnología para la realización de un proyecto concreto;
- la **situación estratégica** de la tecnología en la organización desde el punto de vista de la ventaja competitiva que otorga a la organización considerada.



Figura 5. Situación de una determinada empresa frente al recurso tecnológico. Fuente: <http://www.getec.etsit.upm.es>



Del análisis de este mapa debe surgir una determinada *estrategia de la organización para la gestión del recurso tecnológico* (de todas las tecnologías implicadas). El conjunto de actuaciones se concreta en el Plan de Acción Tecnológico.

Podemos ver que se están considerando simultáneamente siete tecnologías diferentes y que, por ejemplo, ninguna de las imprescindibles para el desarrollo de un proyecto es desconocida aunque alguna de ellas (T2), no es dominada y además resulta que es básica y la conocen todos los competidores. Eso supone una situación de “debilidad” que deberá ser corregida como parte de la estrategia de gestión del recurso tecnológico que tenga esa empresa.

Siguiendo con el ejemplo, el Plan de Acción Tecnológico para esta situación podría esquematizarse de la siguiente manera:

#### Estrategias generales

- Controlar todas las tecnologías clave.
- Conocer al menos una de las tecnologías emergentes.
- Mantener el apoyo a las tecnologías básicas.
- No realizar proyectos que supongan un cambio drástico en los conocimientos tecnológicos de la organización.

#### Estrategias particulares

- **T1.** No perder la posición.
- **T2.** Conseguir una posición dominadora.
- **T3.** Olvidarse de esta tecnología.
- **T4.** Conocerla y hacerla imprescindible.
- **T5.** Mantenerse en la situación actual.
- **T6.** Valorizarla en el desarrollo.
- **T7.** Olvidarse de esta tecnología.

Imaginemos ahora que **T7** se considera una tecnología *imprescindible* para los nuevos productos y se pretende que pase a ser *dominada* por la organización.

¿Qué acciones tendrían que realizarse?

- Mejorar el dominio sobre T3:
  - Organización de *seminarios de formación* especializada. No se trata de que exclusivamente un grupo de personas conozca mejor la tecnología, sino de que la empresa en su conjunto lo haga.
  - *Gestión del conocimiento tácito existente*: consolidar la experiencia, crear y mantener expertos.
  - *Incorporación* de algunas personas de X en tareas de Z que impliquen el uso de T3.
  - Utilización como *asesores de expertos* de Z.

- *Protección mejorada de la tecnología:* en el caso de que la tecnología de la que se está hablando sea una tecnología propia, será necesario desarrollar un sistema adecuado de patentes, mientras que si se adquiere de otro (por ejemplo, de una empresa con la que exista una determinada alianza), se deberá llegar a un acuerdo para el uso en exclusiva o con condiciones prioritarias.
- Incrementar la relevancia de T3 en los nuevos productos:
  - *Elegir productos en los que T3 sea un elemento diferenciador* respecto de la competencia.
  - *Incrementar la criticidad de los productos* en los que se emplea, en tamaño/riesgo/coste.
  - *Transformar los productos*, mediante el incremento de la funcionalidad basado en el uso de la tecnología o ideando nuevos usos para los productos, así como poniendo en marcha un nuevo conjunto de productos en los que la tecnología sea más relevante.
  - *Identificar el coste y tiempo necesario* para introducir esa tecnología.
  - *Aprovechar o crear alianzas estratégicas*, para reducir los tiempos de cambio, el riesgo y aprovechar la experiencia de otros.

### 6.10.8 Objetivos a Corto Plazo

Si se determinan *objetivos a corto plazo*, el Plan de Acción Tecnológico (PAT) puede perder su vigencia muy rápidamente y el esfuerzo se queda obsoleto en muy poco tiempo. Si se determinan a muy largo plazo, las probabilidades de que el esfuerzo no sea útil por falta de información adecuada son muy elevadas. El “*mañana*” que se busca, por tanto, no puede estar ni demasiado cerca ni demasiado lejos. Debe tenerse en cuenta que el “*mañana*” se desliza hacia el futuro todos los días por lo que el replanteamiento de los objetivos tecnológicos debe formar parte de la actividad de la gestión dinámica de la tecnología.

Generalmente, para PAT ligados a Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC), periodos de menos de un año no son aceptables porque los periodos de elaboración del diagnóstico y de adopción de nuevas tecnologías no pueden ser mayores, ni superiores a cinco años puesto que la incertidumbre tecnológica es muy elevada.

### 6.10.9 Localización de las Tecnologías Necesarias

Pero, ¿dónde se puede acceder a esas tecnologías sobre las que se pretende actuar según el PAT? Existen tres niveles de acceso diferentes:

- **Acceso interno.** Las tecnologías se encuentran dentro de la organización (ya sea dentro de un departamento de I+D o dentro de un departamento de ingeniería). Algunas veces

no aparece explícitamente en ninguna estructura administrativa sino en los conocimientos de su personal (en ciertas ocasiones desconocidos incluso para la propia organización).

- **Mercado tecnológico controlado.** Las tecnologías requeridas están disponibles externamente pero en lugares a los que se puede recurrir. Dos ejemplos: centros de I+D públicos con los que existen convenios tecnológicos que permiten incorporar fácilmente esas tecnologías o los conocimientos asociados con los que existen acuerdos.
- **Mercado tecnológico abierto no controlado.** En este caso no existe ninguna ventaja para acceder a la tecnología y deberá adquirirse a costes de mercado (o gratuitamente en algunos casos concretos).

Y existe también la posibilidad de no poder acceder a una tecnología cuyo control está en manos de otra empresa que no desea ponerla a disposición de otros (potenciales competidores).

#### 6.10.10 Diagnóstico Tecnológico

La *gestión de la tecnología* se concreta en diversos procesos de toma de decisión basados en la disponibilidad de información actualizada de la situación en la que se encuentra la organización en cuestión y la posición que se desea ocupar en un determinado momento futuro. Este conjunto de decisiones se enmarca en las actividades incluidas en el denominado Plan de Actuación Tecnológica.

Para ello, la aprobación de un PAT requiere disponer de un *diagnóstico de la situación* de partida en lo que se refiere al uso de las tecnologías disponibles (y las que se utilizan por otras organizaciones competidoras o aliadas con la nuestra) en relación con los requisitos de sus clientes y las necesidades de los productos o servicios que se desarrollen, y de unos objetivos definidos teniendo presente el papel de la tecnología como base de la competitividad futura de la organización. Determinar la situación en la que se encuentra una organización en lo que se refiere al uso de las tecnologías no depende únicamente de disponer de un conjunto de datos sobre cada una de ellas, sino de la valoración que se puede hacer de ello. Y esta valoración nunca es totalmente objetiva. Todas las tomas de decisión implican un riesgo que debe ser también evaluado.

La *valoración de la situación* ligada al diagnóstico está en función de tres elementos básicos:

1. La **evolución temporal** que ha tenido el uso de la tecnología en la empresa en un determinado periodo (generalmente referido a todas las tecnologías empleadas por la organización).
2. La **situación relativa con respecto a los competidores** tanto en las tecnologías empleadas (no suelen existir grandes diferencias), como en la forma en la que éstas se utilizan (mejores prácticas de uso).
3. La **adecuación a los objetivos concretos** relacionados con los productos, procesos o servicios a los que se dedica la organización.

Pero conocer con la mejor precisión posible la situación en la que se encuentra una organización (diagnóstico tecnológico), no permite contestar directamente a la pregunta de a dónde se

quiere llegar en un determinado plazo. Un diagnóstico en sí mismo es completamente inútil si se queda sólo en ello. Su utilidad depende directamente de los objetivos que se planteen. El problema reside precisamente en saber determinar los objetivos y elaborar un conjunto creíble de acciones que permitan cubrirlos en plazo y coste: un PAT.

#### 6.10.11 ¿Quién realiza el Diagnóstico?

No es sencillo diagnosticarse a sí mismo. Aunque es evidente que en muchos casos, es la propia empresa la que posee la información adecuada (y en detalle sólo es ella quien puede disponer de esa información), le puede faltar experiencia, conocimiento del contexto, voluntad de introspección o método para llevarlo a cabo de una manera eficiente.

Debido a ello, los procesos de diagnóstico tecnológico suelen completarse con el *apoyo de organizaciones* externas (por ejemplo, consultoras) especializadas y que realizan ese proceso bajo ciertas garantías de confidencialidad para una organización concreta.

Las *administraciones públicas*, por otro lado, han deseado impulsar los procesos de diagnóstico tecnológico en organizaciones con menores recursos tecnológicos (por ejemplo, PyMEs), con el objetivo de robustecerlas tecnológicamente y reducir sus costes de diagnóstico o vigilancia tecnológica. Eso se puede hacer involucrando a las organizaciones empresariales (que en algunos casos actúan independientemente del apoyo de las administraciones) o a determinados organismos públicos de promoción tecnológica creados, entre otras razones para fortalecer la posición tecnológica del tejido industrial.

#### 6.10.12 Enfoques del Diagnóstico

El diagnóstico tecnológico supone siempre combinar dos enfoques necesarios y complementarios:

- **Enfoques desde las tecnologías**  
Se adopta la visión de que la evolución de las tecnologías es “independiente” de la de las empresas que la utilizan. Esta es una simplificación de la realidad, porque las empresas generadoras de tecnología tienen muy presente la necesidad de clientes para las mismas (precursores a adoptadores tempranos), y porque las tecnologías deben completarse en su uso (componentes de la tecnología relacionados con el método o el dominio de uso).
- **Enfoques desde las empresas**  
En este caso se trata de conocer la forma en la que la tecnología se emplea en una determinada organización o en un conjunto de organizaciones con estructuras o actividades similares. Aunque las situaciones no son directamente extrapolables, cuando estos procesos son apoyados por organismos públicos se pretende utilizar los resultados de este análisis para un conjunto de empresas similares. Los resultados deben siempre

matizarse por información de contexto de sistema de innovación nacional o supranacional en el que se encuentre la empresa.

### 6.10.13 Procedimientos utilizados

A continuación se presentan distintos procedimientos utilizados para diagnóstico tecnológico, si bien algunos de ellos (como el análisis de mercado y la prospectiva tecnológica), son también adecuados para establecer los objetivos. Como la situación de las organizaciones puede ser muy diferente (derivado del sector en el que trabajan, del tipo de estructura organizativa, de las tecnologías empleadas y su grado de madurez, etc.), las metodologías deben adaptarse a la situación de cada una de ellas.

#### 6.10.13.1 Benchmarking

Es posible definir el concepto de “Benchmarking” como “análisis comparativo de los procedimientos empleados en un determinado ámbito realizado de forma dinámica con el objetivo de mejorar la situación de partida”. Consiste en *analizar las “mejores prácticas” existentes* en la industria o los servicios y *usarlas como referencia* para la mejora de la propia empresa.

Esto se ha hecho desde siempre de manera intuitiva (preguntando, observando, comparando), lo que cambia es que ahora se trata de hacerlo de forma sistematizada empleando un conjunto de procesos para recoger información, comparación apoyada por herramientas, etc.

Las fases serían las siguientes:

1. **Seleccionar** las variables significativas sobre las que se va a basar el análisis.
2. **Identificar** a los “mejores de la clase” para cada variable.
3. **Comparar** las prácticas propias con las de éstos.
4. **Definir** en consecuencia los aspectos mejorables.

El “benchmarking” es una técnica que se está utilizando cada vez más para muchos aspectos de mejora de prácticas empresariales, políticas o económicas.

#### 6.10.13.2 Fuentes de Datos

La práctica de “benchmarking” comienza con la disponibilidad de *datos fiables* sobre los aspectos que se desea analizar. La disponibilidad de estos datos es el primer elemento básico. El problema es que no siempre se dispone de datos y cuando se dispone de ellos, pueden no estar actualizados o los sistemas de recogida no son homogéneos y es difícil extrapolar las consecuencias.

El “benchmarking tecnológico” puede obtener información de:

- **Las empresas seleccionadas.** No es fácil que las empresas proporcionen información fiable sobre aspectos concretos de su tecnología a terceros porque eso pone en peligro la confidencialidad sobre sus procesos y, salvo que formen parte de un mismo grupo industrial, se utilizan más las fuentes indirectas.

- **Fuentes indirectas.** Los propios proveedores de la tecnología suelen ser también quienes proporcionan información relativa al uso de las tecnologías que ellos venden mediante análisis de la forma en la que sus clientes han hecho uso de la misma y han mejorado su rendimiento. Muchos de ellos promueven organizaciones de usuarios y recogen sistemáticamente sus experiencias.
- **Centros de intercambio de información.** Algunas veces organizaciones públicas o empresariales realizan continuamente actuaciones de recogida de información sobre sus empresas asociadas y elaboran estadísticas con el fin de extraer tendencias. En todo caso, la interpretación de esta información recae en las propias empresas que llevan a cabo el proceso de “benchmarking”.

#### 6.10.14 Innovación

*“Nada más difícil de emprender ni más peligroso de conducir que tomar la iniciativa en la introducción de un nuevo orden de cosas, porque la innovación tropieza con la hostilidad de todos aquellos a quienes les sonrió la situación anterior y sólo encuentra tibios defensores en quienes esperan beneficios de la nueva”*  
(Niccoló Machiavelli) (<http://www.getec.etsit.upm.es>).

**Innovar** consiste en aportar algo nuevo y aún desconocido en un determinado contexto. Más concretamente y según el Diccionario de la Real Academia Española (2007), innovar radica en *introducir modificaciones adecuadas a la moda* entendiendo por moda el uso, modo y costumbre en boga. Con esta breve definición se pretende insistir en el aspecto comercial de la innovación, en el sentido propio de la palabra. Es decir, que una idea, una invención o un descubrimiento se transforma en una innovación en el instante en que se encuentra una utilidad al hallazgo.

Una de las funciones básicas de un **ingeniero** en la sociedad actual es la de servir de **catalizador del cambio tecnológico**. Entre otras funciones, debe colaborar a que muchos de los descubrimientos resultantes del proceso de investigación científica y tecnológica, en su empresa o en otras, en ese momento o anteriormente, se concreten en el desarrollo de nuevos productos, procesos o servicios que sean comercializados y utilizados provechosamente en nuestra sociedad.

Hay que tener en cuenta que un desarrollo tecnológico que no aparezca en el mercado a un costo que sea asumible por los usuarios a los que va dirigido, no conlleva ninguna mejora real (sólo potencial). De aquí que el conocimiento de los mecanismos asociados a comercializar un producto en el mercado es esencial para un ingeniero.

Se puede hablar de tres grandes tipos de innovación (si bien la primera de ellas es la de mayor peso debido a los efectos económicos que produce):

- La **innovación tecnológica** comprende los cambios introducidos en los productos y en los procesos:

- La innovación de producto consiste en fabricar y comercializar nuevos productos (innovación radical), o productos ya existentes mejorados (innovación gradual).
  - La innovación de proceso corresponde a la instalación de nuevos procesos de producción que, por lo general, mejorarán la productividad, la racionalización de la fabricación y, por consiguiente, la estructura de costos.
- La **innovación social**: intenta proponer soluciones nuevas a los problemas de desempleo sin trastocar la eficiencia de la empresa.
  - La **innovación en métodos de gestión**: reúne las innovaciones que no se pueden incluir en las dos anteriores categorías. Son innovaciones como las realizadas en los ámbitos comerciales, financieros, organizativos, que acompañan, apoyan y potencian la corriente innovadora de la empresa.

Como se ve en la figura siguiente (Figura 6), la tecnología constituye un input para el proceso de innovación del que se obtendrán unos outputs que podrán transformarse, a su vez, en unos inputs siempre que estos últimos encierren unas tecnologías que realimenten otro proceso de innovación.

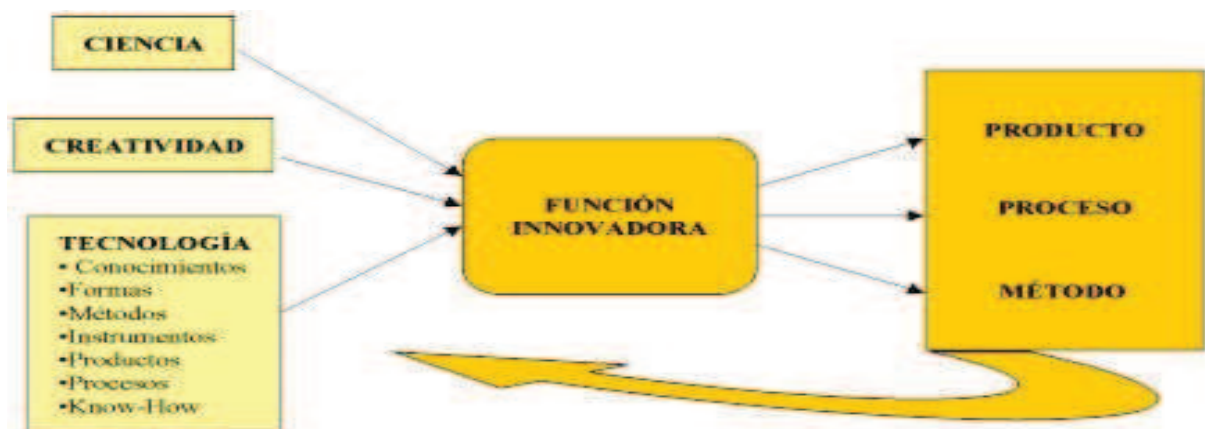


Figura 6. Proceso de innovación. Fuente: <http://www.getec.etsit.upm.es>

Pero entonces, para llegar a una innovación, ¿es necesario partir del uso de una nueva tecnología? La respuesta es **no**. Toda innovación supone modificar la situación actual, la forma de hacer las cosas en una determinada organización, un re-análisis y re-valorización de las actividades anteriores y nuevas. Y eso afecta a las personas implicadas en el proceso que, algunas veces, se resisten a aceptar los cambios.

### 6.10.15 I+D e Innovación

La figura 7 representa esquemáticamente la relación existente entre la innovación, la innovación tecnológica y la I+D. Como se puede ver, la **innovación tecnológica** es un tipo particular de innovación en la que la tecnología juega un papel fundamental.



Figura 7. Relación existente entre la Innovación, la Innovación Tecnológica y la Investigación Científica & Desarrollo Tecnológico. Fuente: <http://www.getec.etsit.upm.es>

Por otro lado, la investigación científica y el desarrollo tecnológico conducen normalmente a procesos de innovación pero:

- La actividad de I+D no es **suficiente** porque si no llega al mercado no hay innovación. En muchos casos, los resultados de la I+D no son utilizados nunca.
- Tampoco es estrictamente **necesaria**. Parte de los procesos de innovación tecnológica y los que no lo son, no descansan en actividades de I+D sino en una actividad de mejora tras la observación de deficiencias y posibles soluciones. En algunos casos, eso se produce trasladando desarrollos de un dominio de uso a otro distinto.

### 6.10.16 La Innovación como Factor de Supervivencia

Es evidente que los avances tecnológicos y las innovaciones aceleran la obsolescencia de los productos y acortan la vida de los mismos pero hay que entender estas implicaciones en el marco de unos procesos dinámicos y no estáticos. Esto quiere decir que las empresas deben intentar transformar lo que, a primera vista, supone una amenaza en una oportunidad.

Las empresas que emplean técnicas avanzadas e incorporan innovaciones con regularidad son mucho más estables que las que desarrollan su actividad en sectores tradicionales y son poco o nada innovadoras.

Un informe de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), señala en este aspecto, que en EE.UU. un 85% de las empresas pertenecientes a industrias en las que existe un fuerte imperativo tecnológico siguen en pie tras diez años de



funcionamiento mientras que un 80% de las empresas que recurren a tecnologías convencionales desaparecen con prontitud al transcurrir sólo dos años de existencia.

De esta forma, se constata que el factor innovador actúa como un criterio de selección y las empresas que sobreviven son las que hacen una mejor lectura de estos condicionantes tecnológicos que impulsan el desarrollo de la industria.

## **6.11 Unos Economistas frente a los Sistemas de Producción: ¿Adopción o Adaptación?**

Dos corrientes dividen a los economistas cuando tratan sobre el sistema de producción. La corriente de adaptación mantiene este concepto en su campo de análisis. Otra corriente adopta una definición sistémica, que se traduce en términos de investigación-desarrollo para el mundo rural.

### **6.11.1 Una elaboración teórica**

La elaboración teórica fue obra del Profesor R. Badouin (1987), economista especializado en cuestiones agrícolas. Inspirándose en numerosos trabajos realizados en Francia y en el extranjero, propone un esquema de análisis universalmente aplicable, que consta de tres niveles:

1. El sistema de cultivo, entendido como la combinación de productos vegetales y animales.
2. El sistema de producción, entendido como una combinación de factores de producción: recursos naturales, trabajo, capital, insumos.
3. El sistema de explotación, entendido como el modo de funcionamiento de las unidades de producción.

En este esquema se hace hincapié en las combinaciones, y no en las interrelaciones. No es sólo un ligero matiz de léxico. Hay una diferencia con el enfoque sistémico.

### **6.11.2 La Corriente de Adopción**

En el enfoque sistémico, el sistema es, según una definición universal: “un conjunto de elementos en interacción dinámica, organizados hacia el cumplimiento de un objetivo”. En un sistema, se distingue un aspecto estructural – con un límite, elementos, red de comunicación - y un aspecto funcional - con flujos, compuertas, plazos y circuitos de retroacción. En comparación con los modelos deterministas que, para un entorno dado, proponen respuestas únicas a problemas complejos, el enfoque sistémico proporciona varios esquemas, identificando las consecuencias de cada uno de ellos.

### **6.11.3 Comportamiento adaptativo y modelización sistémica**

La teoría del comportamiento adaptativo fue elaborada por un equipo del INRA (1990). Los instrumentos en los que se funda esta teoría fueron forjados tanto en Francia – con motivo de un estudio sobre las aguas termales de Vittel, por ejemplo - como en países tropicales como Haití, Nepal y Perú. El objetivo de la investigación es el binomio familia - unidad agrícola, considerado como un

sistema. El interés por la familia campesina tuvo su fuente de inspiración en A. Tchayanov (1990), en su obra *L'organisation de l'économie paysanne*.

Se plantea como postulado la racionalidad de los agricultores: “Los agricultores tienen buenas razones para hacer lo que hacen”. Ahora bien, éstos reajustan sus proyectos establecidos en un momento dado en función de las informaciones recibidas. En consecuencia, actúan de acuerdo con un proceso de adaptación permanente, a fin de adecuar sus objetivos a la situación que confrontan. Conocer los proyectos, objetivos y decisiones de los agricultores no es fácil, pero es posible captarlos mediante un estudio de las prácticas. Así, el marco sistémico encierra una teoría elaborada alrededor de un objeto de investigación: las tomas de decisión de *los* agricultores. La modelización no necesita una formalización matemática, sino un instrumento que ayude a tomar la decisión.

### 6.12 La Gestión en Establecimientos Agropecuarios

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2007), la gestión es la *acción y efecto de administrar, entendiéndose por administrar el acto de dirigir una institución u ordenar, disponer y organizar, en especial la hacienda o los bienes*.

Puede definirse también como el proceso mediante el cual el empresario organiza los recursos disponibles, en un ambiente caracterizado por información incompleta, a fin de alcanzar los objetivos propuestos, sabiendo que uno de los principales fines del empresario es la obtención del máximo beneficio (Dillon, 1980).

En una empresa, la gestión comprende planificación, la ejecución, el control y el análisis de los resultados. Estas actividades se insertan en un sector del proceso administrativo.

Las definiciones del término gestión en la literatura son variadas. Según Brossier et al. (1990), el término *gestión* (en francés), aparece estrechamente asociado al concepto de decisión, o dicho de otro modo, se deriva de las teorías de la decisión, provenientes de la ciencia económica o de la sociología.

Asimismo, desde un enfoque pragmático “a la americana” se han hecho esfuerzos importantes de modelización matemática que han sido puestos en práctica con éxito limitado (Brossier et al., 1990). Hennen (1995), señala que el término *farm management* es tan comprensivo que resulta difícil de definir. Webster (1988, citado por Hennen, 1995), define *farm management* como “el proceso mediante el cual los recursos y las situaciones son manipuladas por el productor (farm manager), en el intento de lograr sus objetivos”. En consecuencia, se torna indispensable contar con información especialmente recolectada a fin de poder tomar decisiones con el mínimo de incertidumbre. Por lo tanto, desde esta perspectiva, la información constituye un recurso clave para lograr un manejo eficiente y rentable del establecimiento.

En la literatura de habla hispana, es frecuente la utilización del término *administración* para designar la manera en que se manejan y utilizan los recursos físicos y económicos del establecimiento.

Cabe preguntarse entonces, ¿es lo mismo gestión que administración? Siendo posiblemente un galicismo, ¿es sin embargo asimilable al término anglosajón “management”?

Existen muchas imprecisiones en torno al uso del término. Se puede aceptar provisoriamente que el término se refiere, por un lado, al manejo de los recursos físicos del establecimiento y por otro lado, al uso de las técnicas de registración física y contable que permiten tomar decisiones (situación procesal) y permiten realizar cálculos de resultado económico y financiero. Dicho esto, se postula que la gestión se referiría así a la combinación sinérgica de dos tecnologías: la de manejo del establecimiento y la tecnología de registro y cálculo económico.

En este sentido entonces el término es similar al de “management” y tal vez también al de administración. ¿Por qué entonces no emplear el término más extendido de administración? Aunque fuese por simple moda, cuando una palabra reemplaza a otra es porque conlleva algún significado diferente. Si el énfasis del término *gestión* se encuentra en los aspectos de registración y calculo contable, entonces se considera válida la distinción respecto del término *administración*.

Son técnicas de manejo de los recursos físicos de los establecimientos que han sido largamente probadas. Los productores las adoptan o no, pero al adoptarlas lo pueden hacer en proporciones variables.

Sobre la forma en que se generan estas tecnologías ha habido un amplio debate en el ámbito científico latinoamericano que en general ha tendido a mostrar el papel asimétrico de los grupos sociales en su capacidad de influir sobre el Estado (Piñeiro y Trigo, 1983). Sobre las formas de la adopción tecnológica, el debate también ha sido amplio, identificándose distintas escuelas de pensamiento en el ámbito de la extensión agrícola.

En cuanto al componente de gestión referido al registro físico y contable y de cálculo económico y financiero, se considera que si se acepta que es una tecnología, sería necesario investigar en mayor profundidad, por ejemplo, si se le puede aplicar la teoría de Rogers (1983), para explicar el proceso de difusión de la misma, o si es posible construir un mapa de los estímulos y las restricciones que hay detrás de las decisión de usar una tecnología de registro y calculo económico.

La información procedente de esta tecnología se empleará para mejorar las decisiones en el ámbito del manejo de los recursos (o sea para mejorar el paquete tecnológico aun más). Por lo tanto es muy importante comprender: (a) si ésta es una tecnología nueva para el productor, (b) cuáles son los estímulos o las limitantes para su adopción y (c) cómo es el proceso de adopción de una tecnología de gestión (para poder incidir sobre este proceso).

### **6.12.1 Planificación y toma de decisiones**

La etapa de planificación es el componente del proceso administrativo (o de gestión) de la empresa que tiene por objetivo la selección de los cursos de acción futuros (Galleto, 1993).

Una empresa es una unidad de decisión que puede abarcar uno o varios establecimientos agropecuarios, como así también una agroindustria asociada. Tienen en común la función de satisfacer los objetivos de la dirección o centro de decisión.

Ese centro de decisión que es el empresario puede estar constituido por el dueño de la empresa, el administrador, el gerente, un directorio, etc. La principal condición es la capacidad de decisión con respecto a los objetivos, las restricciones y el manejo global de la empresa.

La planificación representa el estudio y fijación de los objetivos de la empresa tanto a largo como a corto plazo y referentes al sistema total y a cada uno de los subsistemas empresariales. Su propósito es reducir la incertidumbre existente en las actividades de la empresa, estableciendo una serie de acciones tendientes a la consecución de los objetivos.

Elegir entre distintas alternativas, es decidir. Cabe entonces preguntarse sobre los componentes que se relacionen con la toma de decisiones. Este proceso se cumple cuando existen alternativas posibles y racionales.

Las alternativas posibles, de ejecutarse, traen aparejadas diferentes consecuencias, diferentes resultados físicos y económicos que deben ser evaluados por el empresario. (Santinelli et al, 1981).

El componente prioritario de la toma de decisiones reside en la correcta determinación de los objetivos de la empresa. Y estos solo pueden ser definidos por el empresario, ya que es el único receptor del beneficio o quebranto de las actividades elegidas. Él asume el riesgo, él debe definir los objetivos, él debe elegir.

Al confeccionar los modelos de decisión, los objetivos a cumplir deben poder traducirse a valores económicos; en caso contrario es muy difícil que el modelo resultante satisfaga los objetivos o restricciones no explicitados en términos económicos por el empresario. Este caso es común con actividades elegidas por preferencia o vocación particular de un empresario: la elección de éstas no está referida a un beneficio, sino a gustos personales difíciles de expresar económicamente.

También es necesario tener en claro que los objetivos económicos no siempre implican un máximo beneficio económico, pudiendo estar asociados a objetivos económicos tales como menor gasto por hectárea o menor riesgo; respondiendo estos criterios a las restricciones u objetivos empresariales.

La planificación lleva implícita la toma de decisiones sobre el futuro funcionamiento de la empresa, por lo tanto el proceso de decisión presenta distintas alternativas según las condiciones de certeza, riesgo o incertidumbre del entorno. Con el fin de tomar las decisiones más adecuadas, el que decide obtiene información de diferentes fuentes, tanto internas como externas a la empresa. Así, los datos analizados de las gestiones anteriores serán un insumo importante en la planificación del año siguiente.

Previsiones de precios, mercados a futuro, previsiones de producción de otras empresas o países competidores, etc., también serán muy importantes a tener en cuenta para la planificación. Por ejemplo, en la empresa agropecuaria al momento de definir que cultivo a sembrar para cosecha,

resultan muchas veces más importante las previsiones de precios para este año y los rendimientos logrados en otros países, que los resultados generados por ese cultivo en el ejercicio anterior.

Cuando las condiciones son de certeza o previsión perfecta, el problema a definir es la técnica a utilizar para maximizar los beneficios o cubrir todos los objetivos de la empresa del modo más adecuado posible. Conociendo el estado de la naturaleza que se va a presentar, el problema se reduce a valorar en términos económicos las diversas alternativas y elegir la que conduce al resultado más favorable.

El administrador de una empresa agrícola o ganadera toma decisiones dentro de un medio algo particular donde existen variables que no pueden ser modificadas por sus decisiones, como acortar el período de gestación de la producción ganadera. Estos ejemplos indican las restricciones impuestas por factores biológicos y físicos en el proceso de toma de decisiones (Kay, 1993), e indican que en cualquier tipo de producción pueden distinguirse tres clases de factores que influyen sobre la misma:

- Factores controlables: época y densidad de siembra, dosis de antiparasitario, etc.
- Factores no controlables pero conocidos en el momento de la decisión: fertilidad del suelo, textura, estructura, etc.
- Factores no controlables y desconocidos: climáticos, interacción entre factores, precios y rendimientos.

Los dos últimos tipos de factores ofrecen problemas en su tratamiento. Al haber situaciones no controlables se genera un marco de inseguridad para la actividad analizada y dicha inseguridad representa, en otros términos, el riesgo o incertidumbre que siempre acompañan al productor agropecuario cuando debe tomar una decisión (Corradini et al, 1984).

Muy probablemente el clima tendrá efectos en mayor grado sobre la producción agrícola y ganadera respecto de la producción en cualquier tipo de negocio.

Como planificar es principalmente tener ideas, generar ideas; en muchos casos el plan surge del solo hecho de pensar, de salirse, algún momento, de la vorágine diaria de tareas y dedicarse a la reflexión. Sin embargo, cuando la situación de decisión es relativamente compleja, la interacción de objetivos, alternativas y recursos deben ser formalizadas mediante el planeamiento.

El proceso de planificación puede clasificarse en función del tiempo (planes a corto y largo plazo).

Las decisiones de corto plazo involucran la selección de tecnología a utilizar como por ejemplo el nivel adecuado de suplementación para acelerar un proceso de engorde y la selección de las actividades, también denominadas la “integración” de la empresa, que implica no solo decidir que actividades se llevarán adelante sino además que superficie se asignará a cada una de ellas.

Uno de los modelos de planeamiento de corto plazo más utilizado es el de los presupuestos (una estimación de ingresos y gastos futuros). Cuando la estimación de los gastos e ingresos futuros están asociados a una decisión que afecta el funcionamiento de una parte de la empresa solamente, se utiliza un presupuesto parcial como por ejemplo el cálculo del margen bruto de las actividades.

Normalmente las decisiones a largo plazo son aquellas que involucran cambios importantes en la estructura de la empresa.

### 6.12.2 Ejecución y Control

Una vez elegido el plan a llevar a cabo en la empresa, se pone en práctica el proceso de ejecución y simultáneamente las actividades de control.

Aunque la empresa efectúe un adecuado proceso de planificación y fijación de objetivos, durante la ejecución se realizan desviaciones respecto de los objetivos planteados y el sistema de control debe percibir estas desviaciones e iniciar las acciones para corregirlas. Todo esto se debe a que la empresa sufre variaciones internas y está sujeta a la relación con el entorno.

Los datos necesarios se obtienen mediante la observación y medida de la realidad. Estos valores se comparan con los datos propuestos; si la diferencia entre ambos valores supera los rangos establecidos se procede a la adopción de medidas correctoras. En esta etapa es fundamental contar con un buen sistema de información que permita obtener y analizar los datos de la realidad a una velocidad tal que los resultados se obtengan a tiempo para poder definir si se continúa con el plan o se modifica su curso. Para poder recoger la información lo mejor y más rápido posible se deben cumplir una serie de requisitos:

- Sencilla: como debe ser un proceso rutinario y continuo, debe ser de fácil ejecución.
- Rápida: debido a que se llevará a cabo con gran frecuencia y sus resultados son requeridos constantemente.
- Económica: no puede ser más cara que los beneficios que produce, siendo en la mayoría de las veces muy escaso.
- Sensible: debe alcanzar el grado de precisión necesario a fin de medir las desviaciones del proceso en las magnitudes requeridas.
- Precisa: debe establecer el valor objetivo con la seguridad de que este no se mueva fuera de los rangos permitidos.

Ante todas estas desventajas se opta por pesar a los animales con un mayor intervalo de tiempo, perdiendo parte de la sensibilidad pero disminuyendo el costo de la medida. Se propone como medida adecuada el control de peso mensual.

### 6.13 Ejemplo de un Caso

En un trabajo realizado durante 1998 por la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República en Uruguay, sobre la gestión en establecimientos lecheros de ese país, se determinó una tipología de productores según el uso de los registros físicos y económicos.

Los resultados se describen a continuación:

**TIPO 1 (“Desintegrados”).** La mayoría de estos productores no utiliza ninguna o utiliza sólo alguna de las técnicas recomendadas, pero éstas no tienen incidencia sobre la productividad. En efecto,

se suelen registrar bajas productividades por vaca en ordeño. La “cuenta” de los servicios, épocas estimadas de parición, fecha de secado de las vacas, producción de leche de cada vaca, procreo, etc. se llevan “de memoria” o con un registro muy elemental sobre un almanaque o un cuaderno. Las decisiones de carácter productivo (secado, entore, suplementación, selección del ganado, etc.), no se hacen o son escasas y (si se hacen), se apoyan en la memoria o en un registro elemental.

La mayoría tampoco pertenece a grupos de productores. Cuando alguno recibe asistencia técnica proviene del servicio nacional de extensión (Comisión Nacional de Producción de Leche - CONAPROLE), pero la presencia del técnico es más bien esporádica con poca capacidad de incidencia en las decisiones del establecimiento. En realidad, son productores con una baja o casi nula integración al sistema agroindustrial. Esto genera un problema de actitud hacia los registros físicos, en la medida que se podría suponer que el uso o el “acatamiento” a las propuestas de uso del paquete tecnológico, es como el primer escalón para la integración. Sin el uso de dichas técnicas, difícilmente se emplearán las técnicas de registro, cuya necesidad se estimula a partir del uso del mencionado paquete tecnológico. Esta actitud se refuerza porque generalmente estos productores tienen rodeos pequeños, en los cuales las vacas se conocen por el nombre y se tiende a llevar la “cuenta” de los servicios, pariciones, terneros, productividad por vaca, etc., “en la cabeza”. Como además, estos productores, suelen tener bajos niveles de capacitación, se aprecia con mucha claridad que los “costos” de llevar estos registros no son compensados (en su perspectiva), por los beneficios que podrían brindar.

Como también la mayoría de este subconjunto de productores está en niveles fuertes o iniciales de desacumulación, la no percepción de ganancias actúa como un fuerte desestímulo al interés por comprender los resultados económicos del establecimiento. No hay cálculos económicos y financieros. Los bajos niveles de capacitación y las evidentes dificultades para poder comprender operaciones complejas que implican los cálculos económicos, refuerzan la imagen de un productor cuya principal característica es la desintegración. Con cierta frecuencia estos núcleos familiares contienen cuadros de desestructuración familiar o aún de enfermedad de sus miembros. En aquellos casos en que el núcleo familiar está compuesto por personas de edad avanzada, no hay una línea sucesoria clara.

Es preciso enfatizar que, si bien estas situaciones están asociadas a tamaños pequeños de la explotación, no todos los pequeños productores comparten este **TIPO 1**. Por el contrario, la mayoría de ellos se encuentran en el **TIPO 2**, descrito en el siguiente párrafo.

**Conclusiones para el TIPO 1.** Parecería evidente que los esfuerzos dirigidos a este tipo de productores, serían estériles si se focalizasen en los registros físicos o económicos. Más bien estos esfuerzos deberían estar dirigidos a la adopción de las técnicas recomendadas por el paquete tecnológico, mientras en materia de registración se debería poner esfuerzos en los registros físicos, con una moderada expectativa hacia las respuestas positivas. La falta de capacitación, que se mencionó como una limitante fuerte para los registros debería ser atendida con especial atención.

**TIPO 2 (“Asalariados de la agroindustria”).** A diferencia del tipo anterior, éstos son productores fuertemente integrados a la agroindustria. Utilizan algunas o varias de las técnicas recomendadas logrando efectos incipientes sobre los resultados productivos del establecimiento. La “cuenta” de los servicios, épocas de parición, secado de las vacas, producción de cada vaca, procreo, etc. se llevan en registros sencillos como el almanaque, un cuaderno o una planilla. El tamaño del rodeo es mayor y en la mayoría de los casos influye para que se lleven registros si bien el tamaño es aún reducido y puede actuar como limitante para algunas de las operaciones de registro más complejas. Los niveles de capacitación del “decidor” o de sus familiares cercanos también son mayores y predomina lo que se ha calificado como una capacitación equivalente secundaria. Pero también, se encuentran niveles de capacitación equivalente de primaria y de terciaria, actuando en cada caso como restricción o estímulo a mejorar los sistemas de registro.

El predominio de establecimientos con una moderada desacumulación o en equilibrio económico desestiman el interés por llevar registros económicos. La principal preocupación es el flujo de caja y el símbolo de ello es el resultado de la mencionada liquidación. La importancia que se le da a dicho instrumento es equivalente a la liquidación salarial de un obrero o empleado.

La pertenencia o la no pertenencia a grupos no parece ser un factor que incida en que los integrantes de este **TIPO** lleven o no registros físicos y económicos puesto que se encontraron todas las situaciones posibles.

En cuanto al ciclo familiar, predominan claramente las familias consolidadas con hijos en etapa adolescente o juvenil, que trabajan bajo la dirección de los padres y comparten la unidad doméstica. En los casos en que las familias estén en una etapa posterior de fisión, está claramente identificada la sucesión familiar.

Predominan los establecimientos con escasos recursos naturales, posiblemente con exceso de mano de obra familiar y con una desfavorable relación entre productores y consumidores, lo cual también explica las dificultades de acumulación.

**Conclusiones para el TIPO 2.** La descripción que se ha hecho de este **TIPO** ha enfatizado la imagen de un asalariado de la agroindustria. La actitud de este productor, la forma como razona, la manera de ver los problemas de su establecimiento, está mucho más cercana a la de un asalariado que a la de un empresario.

Es preciso dejar claro que las responsabilidades acerca de la construcción de este comportamiento (tanto en sus aspectos positivos como en los negativos), están tanto en el productor como en la agroindustria. Sin duda esto ocurre por la forma de operar de la agroindustria: la obligación de tomar a todo productor que se quiera iniciar, los sistemas de financiación, la asistencia técnica parcialmente subsidiada, los sistemas de redistribución interna de ingresos, y las relaciones clientelares, aparecen, entre otros, como instrumentos que coadyuvan a generar dependencia de los productores hacia la agroindustria. Desde el lado de los productores, las propias limitaciones



estructurales que tienen la mayoría de ellos, hacen que el establecimiento de este tipo de relación “asalariada” en que la empresa le financia parte de gastos e inversiones, es tal vez una condición necesaria para su iniciación y subsistencia como productor lechero.

Si este diagnóstico fuese correcto, la utilización de registros económicos difícilmente sería una necesidad sentida por los productores. No así los registros físicos que sí pueden ser percibidos como una contribución importante al mejoramiento de las condiciones de producción del establecimiento y por lo tanto el ingreso neto mensual. El énfasis por lo tanto debería estar puesto en este tipo de registros y en mejorar las condiciones de capacitación de los productores en aquellos casos (pocos), en que ésta pueda ser una limitante.

**TIPO 3 (“Proto-empresarios”).** En este **TIPO** el uso del paquete tecnológico recomendado es extendido: se utilizan varias o todas las técnicas con efectos claros sobre la productividad del establecimiento. Sin embargo, en algunos establecimientos el uso de las técnicas puede ser incompleto y el efecto sinérgico de las técnicas sobre el establecimiento puede estar en sus inicios. El tamaño del rodeo ha crecido con respecto a los **TIPOS** anteriores y es ya un claro estímulo para que se lleven registros.

El primer elemento definitorio de este **TIPO** es que la “cuenta” de los servicios, épocas de parición, secado de las vacas, producción por vaca, procreo, etc. se llevan en registros sencillos (almanaque, cuaderno, etc.) o más sofisticados como las planillas o tarjetas individuales por vaca.

Esta información se recoge desde hace tiempo, con regularidad y es un instrumento de uso común y fundamental para las decisiones de tipo productivo. A esto coadyuva que el grado de capacitación predominante en este **TIPO** son los productores con niveles equiparables a secundario y terciario.

En materia de resultado económico, prevalecen los productores con ingresos netos positivos y una moderada capacidad de acumulación. Es además el **TIPO** en que predominan los productores que pertenecen a grupos, que reciben visitas técnicas periódicas y en muchos casos que también se reúnen con frecuencia en casa de otros productores. Están fuertemente integrados a la agroindustria.

La segunda característica que define a este **TIPO** es que en materia de registros económicos se usa y se comprende totalmente la liquidación de CONAPROLE.

El flujo de caja sigue siendo la preocupación principal del productor pero existe la inquietud (o se están realizando acciones iniciales) por conocer medidas de resultado económico. Este comportamiento “proto-empresarial” es una consecuencia de que tienen cierta capacidad de acumulación, no sólo porque existen resultados positivos de la propia venta de leche (es decir del funcionamiento del tambo), sino también porque suele haber ingresos de cierta importancia provenientes de otras fuentes. Con mayor frecuencia estos provienen de la venta de ganado lechero pero en algunos casos también hay ingresos provenientes de otros rubros (ganadería de carne o

agricultura), que si bien son claramente rubros subsidiarios de la lechería pueden realizar un aporte al ingreso neto total.

Suelen ser establecimientos en que la disposición de recursos naturales no es una limitante o no es una limitante fuerte a la empresa.

El ciclo familiar no parece tener incidencia ya que se encuentran casi todas las categorías definidas. Sin embargo, no hay familias que estén en el proceso de fisión familiar sin sucesión clara. Esta situación debe ser por lo tanto, una limitante para pertenecer a este **TIPO**.

**Conclusiones para el TIPO 3.** En este tipo de productores los registros físicos son llevados con regularidad y por lo tanto, tal vez solo amerite en algunos casos un esfuerzo para mejorar y precisar los sistemas de registro.

Algunos de ellos ya están en el proceso de crear sus propios registros económicos o están iniciando las carpetas. En consecuencia, es el grupo en que la técnica de registros económicos puede tener el mayor impacto diferencial. Si bien parecerían predominar los “decidores” con niveles de capacitación terciaria, también hay algunos productores con niveles de capacitación secundaria. Entonces, será preciso un esfuerzo consciente y sostenido en la capacitación no formal en lo que respecta el manejo de los registros, las técnicas de registración y el uso de las abstracciones necesarias para comprender los resultados. La disposición favorable de los productores debería facilitar el aprendizaje.

**TIPO 4 (“Empresarios diversificados”).** En productores de este **TIPO** se utilizan varias o todas las técnicas del paquete tecnológico con efectos claros sobre la productividad del establecimiento. El tamaño del rodeo exige la utilización de registros físicos.

Por lo tanto la primera característica que distingue a este **TIPO** es que la “cuenta” sobre los servicios, épocas de parición, secado de las vacas, producción por vaca, procreo, etc. Se lleva en registros sencillos o sofisticados como parte inherente del manejo del establecimiento y se usa siempre en las decisiones productivas.

Los establecimientos presentan resultados positivos en los ingresos netos con claros signos de acumulación. Estos son empleados en las decisiones económico-financieras y en el planeamiento a mediano plazo. Además se conocen las medidas de resultado económico del establecimiento y se opera con una lógica claramente empresarial que busca la ganancia sobre el capital invertido.

La asistencia técnica (agronómica, veterinaria, contable, tributaria), está siempre presente, en algún grado. Sin embargo, la pertenencia a grupos no parece un requisito ya que estos establecimientos tienen capacidad para pagar una asistencia técnica individual.

Los recursos naturales en estos establecimientos suelen ser abundantes. Generalmente son establecimientos que complementan la producción ganadera o la agricultura con la lechería.

En el esquema productivo que tienen montado, la lechería los provee con los ingresos mensuales que permiten financiar los gastos corrientes del establecimiento. La administración del tambo está individualizada con respecto a la administración de los otros rubros productivos y se espera

que el tambo, además de proveer los gastos corrientes del establecimiento, se financie a sí mismo. Caso contrario no habría inconveniente en discontinuarlo. Esta posición hace que su adscripción a la agroindustria no sea ni débil ni fuerte sino condicionada a los resultados económicos.

Como en el **TIPO** anterior, se encuentran familias en todas las fases del ciclo salvo en el de fisión sin sucesión familiar, lo cual denotaría que esta situación es una limitante para pertenecer a este TIPO de productor.

**Conclusiones para el TIPO 4.** En los productores de este **TIPO** los registros físicos y las medidas de resultado económico están firmemente instaurados en el manejo del establecimiento. No son de esperar dificultades en el uso de las técnicas de gestión económica que está recomendando el Proyecto. En el caso de productores que no lleven en la actualidad registros económicos financieros tan completos, no es previsible que haya dificultades en la instrumentación de registros. Los niveles de capacitación equivalente de estos productores facilitarán esta instrumentación. Sin embargo, en la medida en que la mayoría de los productores de este TIPO ya emplean instrumentos de cálculos económicos similares o parecidos es de esperar que los resultados del uso de esta nueva tecnología de gestión no causen mayores cambios en el manejo del establecimiento y en el ajuste de sus resultados.

### 6.13.1 Reflexiones Finales

Las entrevistas revelaron que es una simplificación suponer que esta tecnología de registros no existe entre los distintos tipos de productores. En algunos casos, existe una tecnología propia no objetiva, que a través de anotaciones mentales o parcialmente escritas, lleva unas cuentas rudimentarias de los aspectos físicos del establecimiento y a través de registros el productor lleva por lo menos un flujo de caja y posiblemente realice cálculos de resultado económico rudimentario. En otros casos, los niveles de formalización de los registros físicos son mayores, con mayor soporte escrito de los mismos y aparentemente se realizan cálculos de resultado económico rudimentario. En algunos establecimientos (posiblemente pocos), los registros físicos y económicos se llevan con una alta precisión

Cuando se propuso construir los cuatro **TIPOS**, la mayor o menor formalización de este proceso dependía en parte de factores estructurales (y por lo tanto difíciles de modificar), pero también de factores que no son estructurales. Entre los primeros está el tamaño del establecimiento y la etapa del ciclo familiar.

También difíciles de modificar pero con alguna mayor posibilidad de manipulación son el tamaño del rodeo y la capacidad de acumular excedentes. Entre los factores que podrían ser modificados con alguna mayor facilidad están los factores que se identificaron como la pertenencia a grupos, la capacitación del “decidor” y su grupo familiar, y el paquete tecnológico.

Si bien, en abstracto, se puede suponer que los siete factores son modificables (porque hasta el más estructural como el tamaño del establecimiento puede ser “ampliado” por los campos de recría),

no cabe duda que es sobre los últimos tres que es posible poner esfuerzos con la expectativa de mayores resultados.

Es importante tener en cuenta que cuando se hace referencia a una tecnología de gestión se trata de la racionalización de una forma de registro físico y de cálculo económico. La tecnología que se está aplicando actualmente para el registro físico, económico y contable se aproxima al tipo de registro desarrollado para una empresa de carácter capitalista, cuyo objetivo es la maximización de la tasa de ganancia.

Cuando se discutió el **TIPO 1** y el **TIPO 2**, como cálculo económico no se aplica para los titulares de estos establecimientos. Debería preguntarse si esta tecnología como se la está desarrollando es aplicable a todos los establecimientos y si no fuese así, si es posible desarrollar varias tecnologías de registro y cálculo económico adaptadas a los diferentes objetivos y procedimientos de los distintos tipos de establecimiento.

Otra de las conclusiones que parecerían emerger de la investigación realizada es que los factores que intervienen en las decisiones de adopción de una tecnología de manejo físico de los establecimientos lecheros no son siempre los mismos (y también pueden intervenir con distinta “fuerza”), que los factores que estarían influyendo en la adopción de tecnologías de registro físico y cálculo económico.

## **7. Hipótesis del trabajo**

“Existen características de los productores que influyen en el proceso de toma de decisión, las que junto con una posible falta de ajuste del componente tecnológico ofrecido, actúan como determinantes de la baja adopción”.

## **8. Limitaciones del estudio**

El estudio alcanza el estrato de productores medianos (entre 1000 y 6000 has), que representan el 70 % del total. Por lo tanto los resultados son válidos únicamente para esa zona y esos productores.

## **9. Revisión Bibliográfica**

A través de los numerosos trabajos y autores que se dedicaron al tema se han presentado diferentes proposiciones intentando explicar el problema, de acuerdo con el enfoque bajo el cual se analiza y la posición adoptada para su descripción.

La principal hipótesis que manejan estos estudios para explicar la baja o mala adopción es que las tecnologías desarrolladas y recomendadas por los servicios de investigación y extensión no siempre han sido adecuadas a las circunstancias agrosocioeconómicas en que se desenvuelven los productores a los cuales supuestamente están dirigidas (Martinez, 1981).

Moscardi (1972) y Winkelman (1976), coinciden en que el principal factor que impide una adopción de las recomendaciones, es la falta de incentivos económicos; pero Moscardi agrega además otra variable que es el distinto grado de riesgo de la técnica y concluye que las nuevas prácticas serán incorporadas en la medida que sean económicamente favorables y no impliquen altos grados de riesgo.

En el programa de Investigación en Producción para el área de Caisán en Panamá, se encontró, entre otras cosas, que si bien el área era relativamente homogénea en términos de circunstancias naturales (precipitación, temperatura y suelos), existían circunstancias socioeconómicas que permitían explicar las diferencias en las prácticas utilizadas por los productores y justificaban la división del área para formular recomendaciones (Martínez, 1981).

García (1987), analizó la adopción de un conjunto de prácticas recomendadas para ganadería de cría por la E.E.A Corrientes (INTA), comparando dos grupos de productores (uno de adoptadores de la mayoría de las prácticas y el otro de no adoptadores). Encontró diferencias altamente significativas entre ambos, lo que indicaría que las circunstancias que los afectan son marcadamente diferentes. Las prácticas recomendadas serían adecuadas para el grupo de adoptadores y por lo tanto no adecuadas para el de no adoptadores, que por eso rechazan alguna o la mayoría de las prácticas.

Finalmente, el citado autor, agrega que las prácticas recomendadas son aceptadas o rechazadas en forma racional por los productores y que los mismos no son refractarios a la tecnología, sino que la aceptan cuando se adecua a sus circunstancias, adaptándola a las mismas en caso de ser necesario. Las características de la tecnología afectan el ritmo con que ellas se difunden y son adoptadas; así, la percepción individual de esas características puede ser utilizada para medir la tasa de adopción (Rogers, 1983).

Obschatko (1971), sin centrar su atención en los atributos de las innovaciones, desarrolla un marco teórico en el que menciona cómo intervienen las principales características de la tecnología ganadera en relación con su adopción. Ubica a la rentabilidad y riesgo de las innovaciones dentro del grupo de factores económicos enunciados como hipótesis limitantes de la adopción. Plantea que la adopción de las prácticas se explica por su mayor rentabilidad comparada y que la baja rentabilidad es el factor limitante para su no incorporación. Luego menciona algunos estudios empíricos que han encontrado relación directa entre la tasa de adopción y la rentabilidad de las tecnologías.

Al hablar de rentabilidad hace referencia implícitamente a la compatibilidad: la innovación a adoptar tiene que ser compatible con los demás elementos de la organización. En caso contrario no se estará frente a la adopción de una práctica, sino frente a la transformación integral del sistema de explotación.

En cuanto al riesgo que implica la realización de algunas tecnologías, lo relaciona con otras características como la divisibilidad y el grado de gestación de la inversión, bajo la generalización de que el riesgo tiene una relación inversa con la divisibilidad de la inversión y directa con el lapso de gestación.

Bajo el supuesto de una conducta del productor caracterizada por la aversión al riesgo, esto significa que las tecnologías ganaderas que requieren más tiempo para su ordenamiento y que, en general, no pueden probarse a escala reducida (como son las comúnmente llamadas técnicas de manejo desincorporadas o de procesos), presentarán un menor grado de adopción. En cambio, aquellas que se pueden comprar en el mercado (las tecnologías de tipo incorporado o tecnologías de insumos), serán de más fácil adopción.

Pampel y Van Es (1977), relacionan el comportamiento de adopción con distintos tipos de innovaciones. Distinguen entre lo que ellos llaman “prácticas ambientales” (protectoras de los recursos naturales o sustentables), y “prácticas comerciales” (destinadas a aumentar la producción o sostenibles). Basados en que existe un mayor conocimiento y estudios orientados a explicar la adopción de prácticas comerciales con respecto a las ambientales, plantean una investigación con el propósito de comparar la adopción de ambos tipos de innovaciones. Sostienen que las investigaciones sobre adopción tienen sus limitantes cuando se trata de explicar el uso de prácticas con poca orientación comercial o de mercado.

Los autores mencionados concluyen que si bien los resultados son tentativos, tienen algunas implicancias importantes. Encuentran que las variables que predicen la adopción de prácticas comerciales (disponibilidad de capital, tamaño de la propiedad, nivel de educación), difieren de las predictoras de adopción de prácticas ambientales (años como productor, tenencia de la tierra, superficie cultivada y renta de la tierra).

En resumen, la adopción de estos dos tipos de prácticas responde a factores diferentes.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

El abordaje del problema sobre los criterios de incorporación de tecnología debe tomar diferentes ámbitos de estudio, donde participen los condicionantes regionales, locales, históricos y de aspectos locales.

Por lo tanto, en este capítulo, en atención a las características particulares del proceso de estudio, se realiza una aproximación a partir del análisis de situación que ubica los productores encuestados en un contexto que permite elaborar respuestas lógicas a las decisiones tomadas en esa situación específica.

La metodología comprende, entonces: Una primera etapa de análisis de contexto y una segunda de análisis de especificidad mediante encuestas realizadas sobre la base de los antecedentes registrados en la primera etapa.

## **ETAPA 1: Análisis de contexto**

### **10. Población del estudio**

Desde el año 2003 el CER INTA Leales a través de su área de extensión, viene trabajando con un grupo de productores agropecuarios radicados en los departamentos Pellegrini y Jiménez (Figura 1), en la Provincia de Santiago del Estero, con el propósito de identificar y describir grupos de productores con características similares referidas a un conjunto de variables que reflejan el tipo de uso de suelo y el manejo de la empresa; todo esto luego enmarcado en el proyecto regional *“Desarrollo Sustentable de los Sistemas Agropecuarios de la Llanura Chaqueña Oeste”* Plan Tecnológico Regional del Centro Regional Tucumán – Santiago del Estero (TUSGO 05). Estas acciones han permitido caracterizar los principales sistemas reales de producción de su área de influencia, descripción y clasificación que servirá como base para la presente investigación.

Lista de unidades de trabajo fue de 26 productores. En esta propuesta los resultados obtenidos son aplicables únicamente a estas unidades.

### **11. Área de estudio**

#### **11.1 Características del área. Evolución histórica y aspectos agroecológicos**

La región del NOA (Jujuy, Salta, Catamarca, Tucumán y Santiago del Estero), suma una superficie de 470.184 km<sup>2</sup>. Posee la mayor diversidad ambiental del territorio argentino. En cada una de estas áreas los sistemas ganaderos, o con participación ganadera, presentan características diferenciales en función de los factores primarios de producción y de la acción del hombre. A modo de soporte histórico para la intervención, se presentan dos modelos de producción de la región: el Modelo Histórico Regional y el Modelo de Expansión Agrícola. El resultado de la aplicación de éstos significó: destrucción del estrato arbóreo; invasión de arbustivas y desaparición de herbáceas de interés forrajero; emigración de la población; pérdida de fertilidad de los suelos desmontados; mayor



influencia de situaciones climáticas desfavorables; alta dependencia de insumos extra regionales y de precios de mercados externos; alto riesgo de capitales invertidos.

En el NOA chaqueño se pueden distinguir distintas situaciones derivadas de modelos particulares de explotación de los recursos de la región (gráficos 1 y 2).

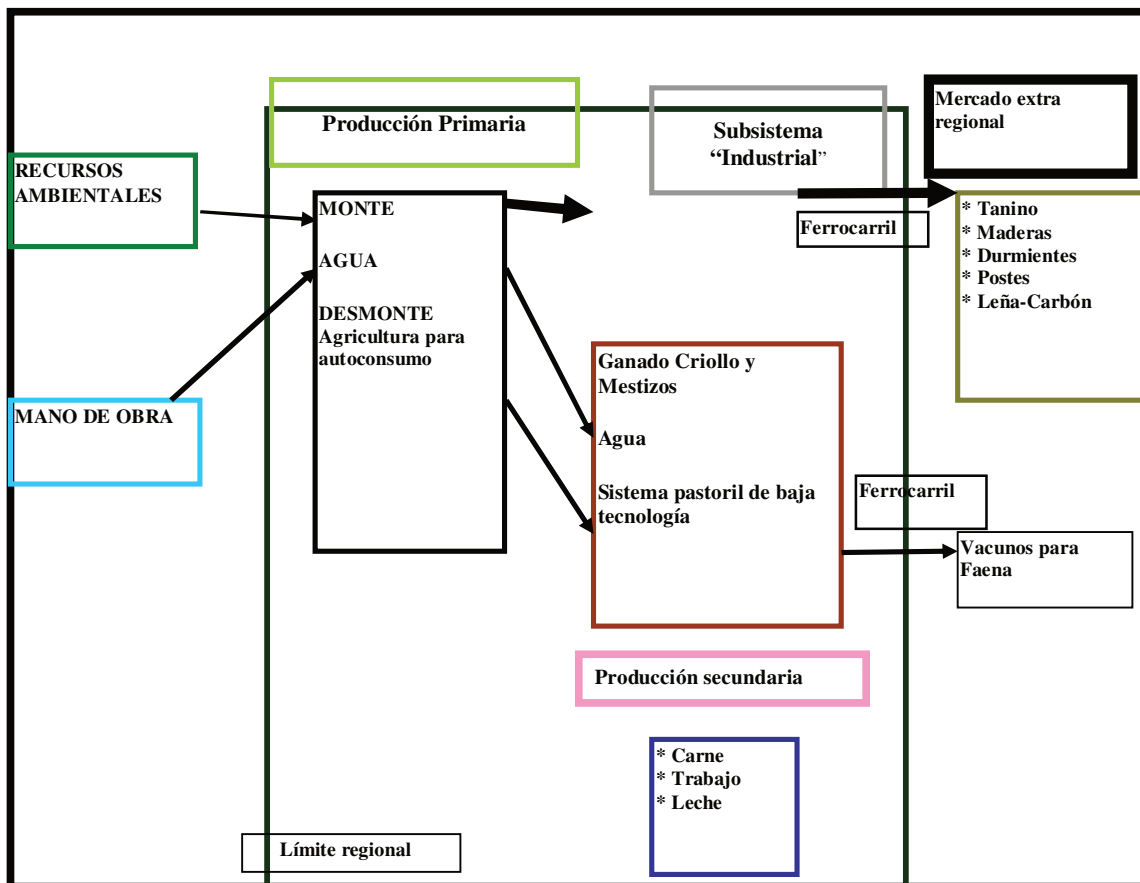


Gráfico 1: Modelo Histórico Regional. Elaboración propia

Este Modelo se dispara a partir del desarrollo del ferrocarril como medio de transporte y sobre una base de extracción maderera. La aplicación del mismo genera como resultado:

- Destrucción del Estrato Arbóreo
- Invasión de Arbustivos y Desaparición de Herbáceas de Interés Forrajero
- Agotamiento del Sistema
- Emigración de la Población

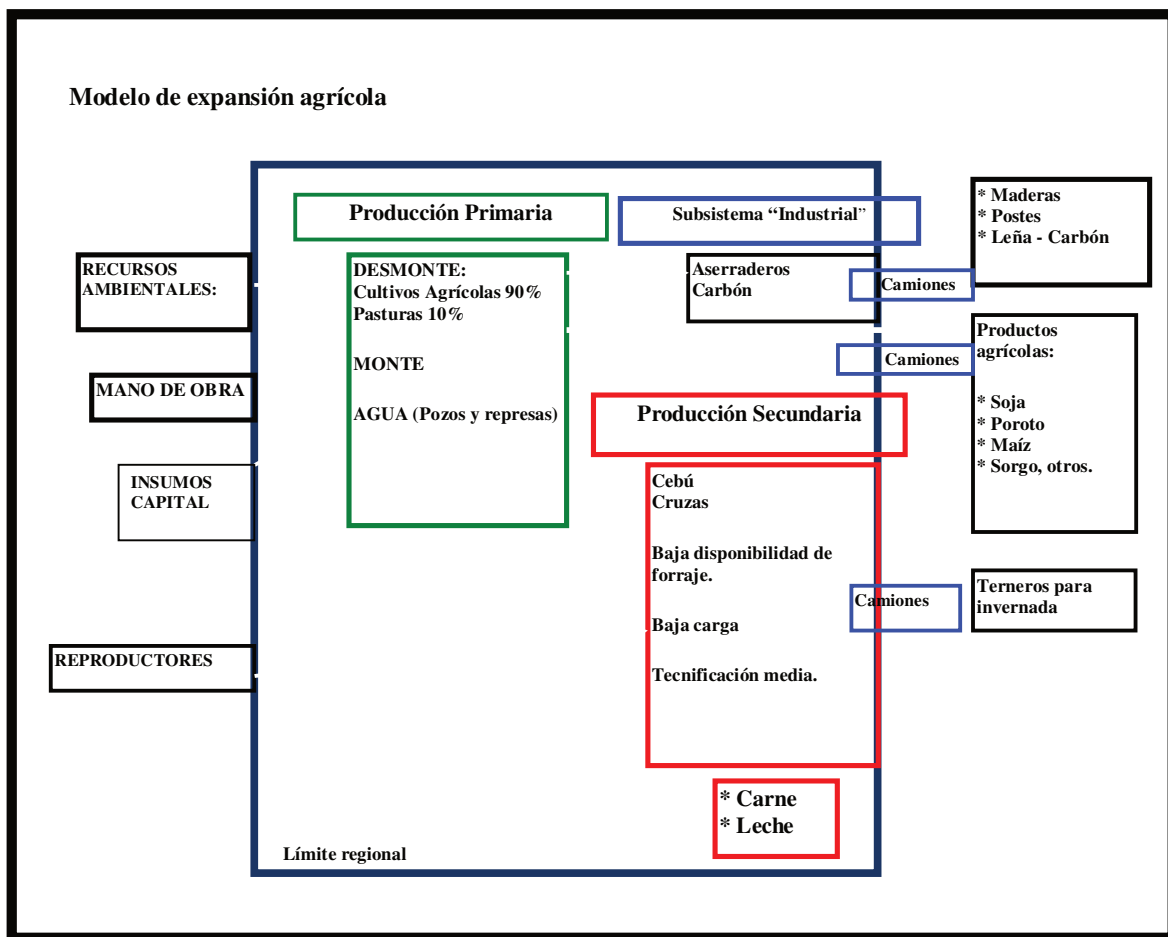


Gráfico 2: El Modelo de expansión agrícola. Elaboración propia

En este modelo se destaca la primacía de los caminos y el camión como vehículo principal de transporte y sobre la base de la producción agrícola extensiva, asentada en el territorio desmontado, mediante el uso de equipos de alta capacidad de trabajo. La situación planteada anteriormente tiene su expresión más acabada hacia el final de los años '50. A partir de ese momento deriva en el desarrollo de un nuevo modelo, asentado:

- en otra estructura tecnológica
- en la concomitancia de un ciclo húmedo favorable con precios agrícolas atractivos, y
- en el cambio del ferrocarril por el camino

Los resultados de la aplicación de este modelo puede resumirse en:

- eliminación del monte como comunidad vegetal
- pérdida de fertilidad de los suelos desmontados por procesos de degradación, erosión y desertización
- bajos rendimientos agrícolas
- alta dependencia de insumos extra regionales
- mayor influencia de situaciones climáticas desfavorables
- alta dependencia de precios de mercados externos

- alto riesgo de capitales invertidos

A partir de la década del '90 y por imperio de circunstancias externas aparecen algunos elementos que tienden a corregir o, al menos, no agravar los efectos negativos del modelo agrícola de producción vigente hasta ese momento. El mejoramiento genético de los materiales permitió compensar la disminución de producción por pérdida de fertilidad de suelos y la “siembra directa” efectuó un aporte significativo en cuanto a disminuir los procesos de degradación. Corresponde también señalar que estos avances tecnológicos, no interpretados correctamente, llevaron a la habilitación de tierras en áreas de alta fragilidad al mejorar el margen bruto de la actividad agrícola. Se describe la situación actual de la ganadería en el NOA destacándose que solamente aporta un 30% a la demanda.

En función de áreas agroeconómicas homogéneas (cuadro 1, INTA 2002), es posible caracterizar el ámbito de trabajo como el comprendido en las zonas del Chaco ganadero y Umbral al Chaco con cultivos de secano extensivos.

La mayor cantidad de hacienda vacuna de la región del noroeste argentino (80%), se concentra en el Umbral al Chaco y en el Chaco ganadero. Un 90% del área está ocupada con recursos naturales y el resto ha sido desmontado para explotación agrícola y/o ganadera (INTA, 2002).

## **11.2 Aspectos geográficos – políticos: Santiago del Estero**

La provincia de Santiago del Estero está ubicada entre los 61° y 64° de longitud Oeste y los 30° y 26° de latitud Sur. Limita al norte con Salta y Chaco; al oeste con Salta, Tucumán y Catamarca; al sur con Córdoba y al este con Chaco y Santa Fe.

Es una inmensa llanura, que desciende desde los 300 m sobre el nivel del mar, en el extremo noroeste; hasta los 180 m sobre el nivel del mar, en el extremo sureste. La monotonía del paisaje solo es transformada por pequeñas serranías, en el extremo noroeste, por los desprendimientos de las Sierras de Medina de Tucumán, con el Cerro El Remate; en el sur, por las Sierras de Ambargasta y las Sierras de Sumampa y el borde suroeste por desprendimientos de las Sierras. Políticamente está dividida en 27 Departamentos.

Posee una superficie de 136.351 Km. Casi todo el territorio de la provincia está incluido en la región denominada Gran Chaco, que se extiende desde el Río Tercero, en Córdoba, hasta la ladera sur de las sierras de Matto Grosso, en Brasil. Esta zona conocida como parque chaqueño, está constituida por bosques combinados con sabanas.

### **11.2.1 Los departamentos objeto de estudio. Departamento Jiménez**

El área de estudio corresponde al Departamento Jiménez (figura 8), que está ubicado al Noroeste provincial, limitando al Norte con el departamento Pellegrini; al Sur con los departamentos Banda, Río Hondo y Figueroa; al Este con el departamento Alberdi y al Oeste con la provincia de Tucumán. Consta de una superficie de 4.832 Km<sup>2</sup>, un 3,5 % del total de la superficie provincial,

siendo por superficie, el 10° departamento dentro de las 27 jurisdicciones en que se divide políticamente la provincia.

La cabecera departamental es la Ciudad de Pozo Hondo, distante a 87 km. de la de la Ciudad Capital. Se puede llegar a ésta por Ruta Nacional N° 34. Esta localidad tiene 2.634 habitantes (un 20 % del total departamental). Otras poblaciones importantes del Departamento son Gramilla, El Bobadal, El Charco. La actividad económica está centrada en la cría de bovinos, lanares, yeguarizos, porcinos, y caprinos; además del cultivo de maíz, alfalfa, algodón, soja, centeno, sorgo y trigo.

### 11.2.2 Los departamentos objeto de estudio. Departamento Pellegrini

El departamento Pellegrini (figura 8), está ubicado al Noroeste de la provincia y limita al Norte, con la provincia de Salta; al Sur con el departamento Jiménez; al Este con los departamentos Copo y Alberdi y al Oeste, con las provincias de Salta y Tucumán. Consta de una superficie de 7.330 Km<sup>2</sup>, un 5,3 % del total de la superficie provincial, siendo por superficie, el 5° departamento dentro de las 27 jurisdicciones en que se divide políticamente la provincia.

La cabecera departamental es la localidad de Nueva Esperanza, distante a 207 km. de la Ciudad Capital. Se llega a ésta por Ruta Nacional N° 34. Dicha localidad tiene 4.278 habitantes (un 21 % del total departamental). Otras poblaciones importantes del departamento son Quebracho Coto, El Mojón, La Fragua. La actividad económica está centrada en la cría de bovinos, yeguarizos, porcinos y lanares, además se practica el cultivo de soja, garbanzo, maíz, papa, poroto y girasol.



Figura 8: Departamentos bajo estudio. Fuente: [www.santiagodeletero.gov.ar](http://www.santiagodeletero.gov.ar)

## 12. Características de las EAPs en los departamentos bajo estudio

**Cuadro 6: Cantidad total de explotaciones agropecuarias (EAP), por tipo de delimitación, según departamento**

Departamento	Cantidad de EAP			
	Con Límites Definidos	Sin Límites Definidos	Total	% del Total
Jiménez	361	70	431	28,67
Pellegrini	764	308	1.072	71,33
<b>Total</b>	<b>1.125</b>	<b>378</b>	<b>1.503</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir del CNA 2002 – INDEC

**Cuadro 7: Bovinos. EAP con límites definidos y existencias, por escala de tamaño del rodeo, según departamento.**

Departamento		Escala de Tamaño del Rodeo en Cabezas				
		501 – 1.000	1.001 – 2.000	Más de 2.000	Total	% del Total
Jiménez	EAPs	8	5	4	17	65,4
	Cabezas	5.920	6.874	18.581	31.375	76,33
Pellegrini	EAPs	5	3	1	9	34,6
	Cabezas	3.602	3.435	2.690	9.727	23,67
Total	EAPs	13	8	5	26	100
	Cabezas	9.522	10.309	21.271	41.102	

Fuente: Elaboración propia a partir del CNA 2002 – INDEC

**Cuadro 8: Cantidad y superficie del total de EAP, por escala de extensión, según departamento.**

Departamento		Escala de Extensión de las EAPs (ha.)				
		1.000,1 – 2.500	2.500,1 – 5.000	Más de 5.000	Total	% del Total
Jiménez	EAPs	16	14	10	40	49,4
	Has.	29.971	50.731	123.277	203.979	60,24
Pellegrini	EAPs	24	10	7	41	50,6
	Has.	37.442	34.501	62.676	134.619	39,76
Total	EAPs	40	24	17	81	100
	Has.	67.413	85.232	185.953	338.598	

Fuente: Elaboración propia a partir del CNA 2002 – INDEC

**Cuadro 9: Cantidad y superficie de las EAP con límites definidos, por tipo jurídico del productor, según departamento.**

Departamento		Tipo Jurídico del Productor				Total de los departamentos Pellegrini y Jiménez
		Persona Física	Sociedad de Hecho	Sociedad accidental; de responsabilidad limitada; anónima y en comandita por acciones (1)	Otros (2)	
Jiménez	EAPs	312	20	27	2	361
	Has.	140.161	8.880	83.966	190	233.197
Pellegrini	EAPs	743	15	5	1	764
	Has.	165.739	10.789	32.581	6.016	215.125
Total	EAPs	1.055	35	32	3	1.125
	Has.	305.900	19.669	116.547	6.206	448.322

Fuente: Elaboración propia a partir del CNA 2002 – INDEC

(1) Incluye Sociedad accidental (8 EAP, 25.498 ha), Sociedad de Responsabilidad Limitada (66 EAP, 253.071 ha), Sociedad Anónima (146 EAP, 863.503 ha) y Sociedad en Comandita por Acciones (11 EAP, 63.066 ha).

(2) Incluye Cooperativa (17 EAP, 11.984 ha), Instituciones Privadas sin Fines de Lucro (9 EAP, 15.487 ha), Entidad Pública Nacional (4 EAP, 227 ha), Entidad Pública Provincial (11 EAP, 914 ha), Entidad Pública Municipal (2 EAP, 53 ha).

**Cuadro 10: Bovinos. EAP con límites definidos. Existencias por tipo de rodeo, según departamento.**

Departamento	Cría	Recría	Invernada a Campo		Invernada a corral (Feed Lot)	Total	%
			Con Suplemento	Sin Suplemento			
Jiménez	11.071	7.826	746	----	2.650	22.293	68,94
Pellegrini	9.527	----	117	397	----	10.041	31,06
Total	20.598	7.826	863	397	2.650	32.334	100

Fuente: Elaboración propia a partir del CNA 2002 – INDEC

**Cuadro 11: Asesoramiento técnico externo. EAP con límites definidos por actividad y tipo de prestador, según departamento.**

Departamento	Ganadería				Cantidad de EAP que recibieron asesoramiento técnico (1)	%
	Profesionales independientes	Organismos Oficiales	Instituciones Privadas	Otros		
Jiménez	28	17	----	6	51	73,91
Pellegrini	3	11	4	----	18	26,09
Total	31	27	4	6	69	100

Fuente: Elaboración propia a partir del CNA 2002 – INDEC

### 13. Sistemas de producción predominantes

Dentro del área es posible identificar sistemas de producción definidos, si bien los mismos presentan algunas variantes de acuerdo con las condiciones climáticas del año y la situación económica del sector.

1. Chaco ganadero: Sistema ganadero extensivo, se diferencian los siguientes tipos: (i) Pequeños productores minifundistas: explotaciones de 5 a 200 has.; tenencia precaria como ocupantes de tierras privadas o públicas o sucesiones indivisas; producción destinada al autoconsumo (maíz, zapallo), explotación del monte para leña y carbón; eventual presencia de alfalfa para animales; (ii) Ganaderos chicos: Cría vacuna de monte, caprinos, ovinos, bovinos (autoconsumo y ventas eventuales); infraestructura precaria, ingreso extrapredial por trabajo transitorio fuera de la explotación. El rango de tenencia de animales es entre 20 a 300 cabezas, con baja receptividad de campos. Emplean mano de obra familiar. También se encuentran productores de más de 300 cabezas, con mayor nivel de capitalización, mano de obra contratada eventualmente y (iii) Ganaderos medianos, donde se distinguen el Propietario tradicional extensivo: con ingreso extrapredial ligado al comercio local; utiliza mano de obra asalariada (puestero); escasa infraestructura; la orientación productiva es la cría vacuna de monte, con bajo nivel tecnológico; la receptividad ganadera sigue siendo baja (20-30 ha /cabezas). También se destaca el Ganadero empresarial: instalado por políticas fiscales de fomento (ley de diferimiento impositivo); utilizan mano de obra asalariada; poseen buena infraestructura y nivel tecnológico; orientado a la cría y recría vacuna; realiza pasturas implantadas y verdes; aumenta la receptividad (5 a 7 has/cabeza).
2. Umbral al Chaco con cultivos de secano extensivos: Se encuentran los siguientes sistemas productivos más relevantes (i) Sistema agrícola: con los siguientes subtipos: Sistema agrícola familiar: Explotaciones de 500 ha cultivadas en propiedad, (Este de Tucumán – Oeste Santiago del Estero). Se cultiva 80 - 90% de la superficie a soja y el resto a maíz, utilizan mano de obra familiar. Sistema cañero: Explotaciones de 40 a 50 ha cultivadas, en propiedad (Este de Tucumán); utilizan mano de obra asalariada. Sistema agrícola empresarial: grandes explotaciones de 1500 a 2000 ha cultivadas (principalmente soja más maíz) predomina la propiedad de la tierra y la mano de obra asalariada; poseen una buena dotación de maquinaria e instalaciones; el nivel tecnológico es bueno, siembra directa. (ii) Sistema Mixto: Presenta una diversidad de situaciones que se resumen en los siguientes subtipos: pequeñas Explotaciones: con superficies inferiores a 700 has en propiedad; cultivos diversificados (poroto negro, cítricos, hortalizas y trigo); la ganadería es de cría sobre pasturas naturales; utiliza mano de obra familiar complementada en periodo de punta con mano de obra contratada. Grandes Explotaciones: con superficie superiores a las 700 has en propiedad; cultivos: soja y maíz; la ganadería es de ciclo completo; posee buena infraestructura ganadera

y nivel tecnológico (pasturas).

#### 14. Síntesis de problemas detectados

Conforme con lo observado en el área de estudio, con sus características ambientales y los sistemas de producción predominantes, es posible enunciar una serie de factores limitantes que actúan condicionando la producción.

Las empresas ganaderas se caracterizan por ser: heterogéneas (por tamaño, ubicación agroecológica, objetivos, apoyo financiero, capacitación, etc.); estar muy influenciadas por factores internos y externos; tener que competir con un mercado abastecido y cada vez más exigente; posibilidades de acceder a distintas franjas de mercado con una amplia variedad de productos; deben decidir y ejecutar sobre actividades de tecnologías de procesos. Se analiza la tecnología disponible tanto de insumos (genética vacuna; semilla de gramíneas forrajeras tropicales; maquinarias e implementos; instalaciones y equipos para manejo del ganado; agroquímicos; vacunas y medicamentos para control sanitario; alimentos; insumos para la reproducción asistida), como de proceso (uso racional de pasturas tropicales; técnicas de suplementación en pastoreo; buenas prácticas de manejo ganadero; manejo de técnicas de reproducción asistida; asignación diferencial de los recursos en función del tipo de producción y de los requerimientos de cada categoría animal).

De las restricciones para la aplicación de tecnología detectadas, al interior del sistema, se señalan: falta de motivación; falta de capacitación en todo nivel; falta de registros de control y manejo de la hacienda y de la producción de pasto; falta de control de renoval y mantenimiento de la productividad de la pastura; baja diversificación en especies forrajeras; falta de capital propio; mala calidad de los cueros de la zona por garrapatas. Menor valor del recuperado; autismo de los ganaderos; falta de objetivos claros en la empresa; baja oferta de servicios de terceros; escasa flexibilidad en la comercialización del producto.

Las mismas se analizan determinando: condicionantes, síntomas y consecuencias. De las restricciones externas al sistema:

- 1.- La cuestión del mercado: ésta se descompone en dos fracciones con problemáticas diferentes: a) *el mercado de ganado* y b) *el mercado de carnes*. Se establecen los flujos entre productores y mercados ganaderos.
- 2.- Los mercados locales no son formadores de precios
- 3.- El tráfico de ganado dentro de la región tiene normativas y tasas diferentes según sea la provincia que se trate.
- 4.- Representatividad del rodeo regional baja, con respecto al rodeo nacional aunque existe potencial para el desarrollo de la actividad.
- 5.- Los sistemas de control y comercialización insuficientemente desarrollados
- 6.- Falta de centros de mejora genética y de inseminación en la región.



- 7.- Centros de faena e industrialización de productos cárnicos que compiten con un circuito de faena no registrada
- 8.- Centros de faena e industrialización de productos cárnicos deficientes en cantidad y calidad en vistas a la expansión del sector.
- 9.- Instituciones Intermedias con escasa actividad
- 10.- Sector financiero que desconoce la complejidad del negocio ganadero y lo evalúa incorrectamente.
- 11.- Falta de (o malas), políticas nacionales que condicionan y retraen la inversión.

Las características de las empresas ganaderas y la voz de los actores (Gráfico 3).

1.- Características de las empresas ganaderas:

- ◆ Son heterogéneas por tamaño, ubicación agroecológica, objetivos, apoyo financiero, capacitación, etc.
- ◆ Están muy influenciadas por factores exógenos y endógenos
- ◆ Tienen que competir con un mercado abastecido y cada vez más exigente
- ◆ Pueden acceder a distintas franjas de mercado con una amplia variedad de productos
- ◆ Deben decidir y ejecutar sobre actividades de tecnologías de procesos

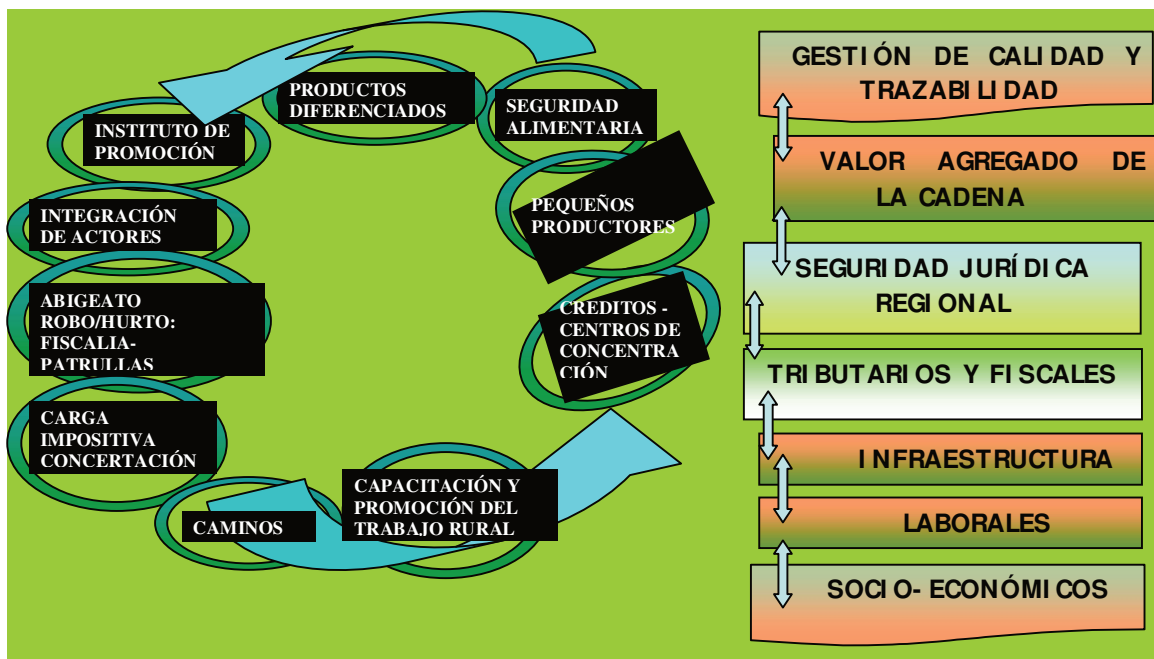
2.- Necesidades y vacíos tecnológicos detectados a través de contactos con productores ganaderos.

- Tecnologías para habilitar tierras: oportunidad, costos y rapidez.
- Aplicación de tecnología blanda en el manejo de pasturas.
- Utilización de nuevas alternativas de pasturas.
- Renovación y fertilización de pasturas.
- Confección y uso de forrajes conservados.
- Uso de la suplementación estratégica.
- Planificación y Gestión empresarial.

Los productores señalan como premisas de trabajo:

- ◆ Integración del desarrollo ganadero regional-Ganadería del NOA.
- ◆ Potencial de producción que puede y debe utilizarse.
- ◆ Jerarquización de la actividad agropecuaria en la estructura gubernamental.
- ◆ Declaración de interés nacional y regional el desarrollo ganadero del NOA

Gráfico 3: Interpretación gráfica de opiniones de ganaderos y personas vinculadas al sector.



## 15. Oferta Tecnológica

En relación con estos factores limitantes, el estudio de recursos tecnológicos disponibles realizado en el CER Leales (documento de uso interno) selecciona el listado a continuación:

### 15.1 Tecnología de insumos

- **Genética vacuna:** No existe una raza, un biotipo o un tamaño único adaptado a todas las situaciones de producción. Cada situación agroeconómica exigirá un tipo de animal, que será el que mejor se adapte a ella. En este sentido la gama de posibilidades que presenta la oferta de cabañas del norte argentino e inclusive el desarrollo de cabañas en el NOA garantizan, al menos en una primera etapa de expansión, el material genético adecuado. Saber elegir es un problema aparte.
- **Semilla de gramíneas forrajeras tropicales cultivadas:** Los factores primarios de producción del NOA chaqueño (temperaturas, precipitaciones estivales y radiación), evidencian un importante potencial regional para la utilización de pasturas tropicales. Esta afirmación está avalada por los trabajos de investigación realizados en la región sobre todo con gramíneas tropicales perennes y que tuvieron su expansión a partir de la década del '80 (Ricci, 2006; Ricci y col., 2001; Ricci y col., 2000a y b; Pérez y col., 2000; Roncedo y col., 1998; Ricci y col., 1997a y b; Ricci y col., 1995; Pérez y col., 1995; Rodríguez Rey y col., 1985), información bibliográfica y experiencias de productores. La situación de precipitaciones y altas temperaturas combinadas resultan apropiadas para la síntesis de biomasa útil para los animales. Ahora bien, la importante producción anual de

materia seca (MS) de estas pasturas está concentrada en un período de 180 a 210 días, lo que representa una fuerte restricción si no se prevé su utilización racional en función de la dinámica de producción. De todas maneras existe en el mercado disponibilidad de semillas (de producción local o importada) correspondientes a materiales genéticos apropiados a diferentes condiciones ecológicas. Las isohietas del área este del NOA, con variaciones entre 500 y 800 mm anuales, explican parcialmente lo expuesto. [mercado regional, nacional (básicamente norte de Córdoba), e internacional]

- **Maquinaria e implementos:** Equipos provenientes del mercado nacional, que son particularmente importantes a los efectos que aquí se tratan, los equipos para siembra, conservación de forrajes, renovación de pasturas, control del renoval de monte.
- **Instalaciones y equipos para manejo del ganado (mercado regional y nacional).**
- **Agroquímicos: herbicidas, fertilizantes, insecticidas (mercado regional y nacional).**
- **Vacunas y medicamentos para control sanitario (mercado regional y nacional).**
- **Alimentos:** a) productos y subproductos agrícolas (básicamente granos de cereales y oleaginosas, expeller de oleaginosas. b) comerciales (alimentos completos, concentrados proteicos, mezclas minerales, aditivos nutricionales y no nutricionales). (mercado regional y nacional)
- **Insumos para la reproducción asistida (mercado nacional)**

## 15.2 Tecnología de Procesos

En el NOA se cuenta con tecnología desarrollada para:

- ◆ **Uso racional de pasturas tropicales:** a) Selección de materiales genéticos apropiados a las condiciones ecológicas. b) Elección de la pastura adecuada a las condiciones ecológicas de la zona. c) Combinación de los recursos forrajeros para mantener el nivel de calidad a lo largo del año. d) Eficiencia en el manejo de la pastura en función de criterios ecofisiológicos.
- ◆ **Técnicas de suplementación en pastoreo con posibilidad de uso de productos agrícolas y subproductos de campo y de industria**
- ◆ **Buenas prácticas de manejo ganadero (organización del rodeo, decisiones sobre el biotipo animal, aplicación de normas de bioseguridad)**
- ◆ **Manejo de técnicas de reproducción asistida.**
- ◆ **Asignación diferencial de los recursos en función del tipo de producción (cría-ciclo completo-invernada) y de los requerimientos de cada categoría animal.**

La naturaleza compleja de la actividad ganadera determina que las técnicas difícilmente puedan considerarse en forma aislada, ya que individualmente alguna de ellas podría no tener efecto o incluso resultar negativo.

Debido a esta fuerte interdependencia se tomará para el análisis un conjunto de prácticas recomendadas.

## 16. Tipo de estudio

El presente estudio es del *tipo observacional* porque las fuentes de variabilidad no son controladas por el investigador. Él recoge los datos de una situación existente y no interfiere intencionalmente con el desarrollo del sistema. En estos estudios se puede identificar la asociación entre variables aunque usualmente es difícil inferir relación causa-efecto.

### 16.1 Prácticas de manejo seleccionadas

Listado de prácticas seleccionadas: según el criterio anterior, las prácticas seleccionadas fueron (cuadro 12):

**Cuadro 12: Listado de prácticas seleccionadas**

Prácticas	Complejidad	Conocimiento	Dedicación
Planificación de los descansos de los potreros	baja	alto	baja
Sistema de pastoreo	alta	alto	baja
Manejo de pasturas	alta	alto	alta
Producción de reservas	baja	bajo	baja
Ajuste de la carga animal	alta	alto	media
Servicio estacionado	baja	medio	baja
Edad del destete	baja	bajo	media
Diagnóstico de preñez	baja	medio	media
Control de las enfermedades de la reproducción	baja	medio	alta
Suplementación por categorías	alta	alto	media

### 16.2 Método de muestreo

Se conformó una población de unidades de producción que alcanzaron el 70 % de la superficie geográfica de los departamentos de Pellegrini y Jiménez (Provincia de Santiago del Estero) lo que se consideró suficientemente amplio para obtener resultados en el ámbito de estudio.

## 17. Diseño del cuestionario

El método empleado para la recolección de datos fue el de entrevistas personales, y se utilizó como instrumento un cuestionario.

La entrevista y su contexto ponen en relación cognitiva con dos sujetos a través de preguntas y respuestas, de modo que, en este proceso de conocimiento:

*Las preguntas y respuestas no son dos bloques separados sino partes de una misma reflexión y una misma lógica, que es la de quien interroga: el investigador. Y esto no se debe a que el informante responda lo que el investigador quiere oír (o no diga la verdad), sino a que cuanto diga será*

*incorporado por el investigador a su propio contexto. Al plantear sus preguntas, el investigador establece el marco interpretativo de las respuestas, es decir, el contexto donde lo verbalizado por los informantes tendrá sentido para la investigación y el universo cognitivo del investigador. Este contexto se expresa a través de la selección temática y los términos de las preguntas, además del análisis de datos (Guber, 1991).*

Una vez seleccionada la población, el componente más importante de la encuesta fue la elaboración de un cuestionario que permitiera obtener la información necesaria para los objetivos del estudio. Teniendo presente los llamados *errores no de muestreo* en la construcción del cuestionario y con el propósito de minimizarlos, se formularon las preguntas en la forma más clara y ordenada posible.

Básicamente el cuestionario quedó integrado por dos partes, la primera con carácter descriptivo que contiene información referida a las características del establecimiento y a las circunstancias socioeconómicas del productor. La segunda, más explicativa, incluyó preguntas sobre la oferta tecnológica y su adopción.

Se redactaron preguntas dicotómicas, pero fundamentalmente se trabajó con preguntas cerradas para facilitar el análisis e interpretación de los datos (ver anexo). Con este fin y para medir además la aceptación del cuestionario por parte del productor y observar posibles errores antes de realizar la encuesta completa, se seleccionó una pequeña muestra piloto. Las entrevistas se realizaron personalmente al productor.

## **ETAPA 2: Análisis de especificidad.**

En esta etapa se procede a la selección de variables que luego integrarán el cuerpo de la encuesta, sobre la base de lo expuesto en la etapa de análisis de contexto.

### **17.1 Criterio de elección.**

Por su naturaleza, los principales factores que afectan la productividad de un planteo ganadero pueden agruparse en nutrición, sanidad, genética y manejo.

Estos grupos a su vez pueden desagregarse teniendo en cuenta las distintas disciplinas dominantes.

### **17.2 Sistema de variables**

De acuerdo con su naturaleza las variables relevantes son cualitativas porque expresan relaciones no mensurables y por lo tanto necesitan una codificación. En el presente estudio se clasifican en dicotómicas o de doble estado porque expresan presencia o ausencia de un carácter. Se presentan ordenadas en dos grupos:

**17.2.1 Variables socioeconómicas** (relacionadas con las características del productor, la empresa y su actividad).

**17.2.1.1** Orientación de la producción.

**17.2.1.2** Superficie del campo.

**17.2.1.3** Nivel de Educación.

**17.2.1.4** Lugar de residencia.

**17.2.1.5** Transferencia de decisiones.

**17.2.1.6** Antigüedad en la actividad agropecuaria.

**17.2.1.7** Grado de dedicación.

**17.2.1.8** Pertenece a alguna Asociación de productores.

**17.2.2 Variables Tecnológicas** (a su vez, dividida en dos subgrupos)

**17.2.2.1 Utilización de Tecnología de Insumos o Dura.**

17.2.2.1.1 Realización de tareas mecanizadas.

17.2.2.1.2 Realización de tareas de implantación y desmalezado.

17.2.2.1.3 Realización de tareas de implantación, desmalezado y confección de reservas.

17.2.2.1.4 Realización anual de tareas roturación, desmalezado, renovación de pasturas y confección de reservas.

17.2.2.1.5 Uso de agroquímicos en ganadería.

17.2.2.1.6 Uso de medicamentos veterinarios.

17.2.2.1.7 Uso de medicamentos veterinarios y fitosanitarios.

17.2.2.1.8 Uso de medicamentos veterinarios, fitosanitarios y fertilizantes.

17.2.2.1.9 Compra de alimento para el ganado.

17.2.2.1.10 Compra ocasional de alimentos concentrados.

17.2.2.1.11 Compra sistemática de alimentos concentrados.

17.2.2.1.12 Compra sistemática de alimentos de volumen y concentrados.

**17.2.2.2 Utilización de Tecnología de Procesos o Blanda.**

17.2.2.2.1 Realiza un sobrepastoreo (< de 20 cm y sin cobertura entre matas).

17.2.2.2.2 Realiza un pastoreo intenso (< de 20 cm y con cobertura insuficiente).

17.2.2.2.3 Realiza un pastoreo normal (> de 20 cm y con ½ cobertura).

17.2.2.2.4 Realiza un pastoreo liviano (>de 30 cm y con cobertura total).

17.2.2.2.5 Uso del alambrado eléctrico.

17.2.2.2.6 Uso del alambrado eléctrico como alambrado interno (apotreramiento).

17.2.2.2.7 Uso del alambrado eléctrico en forma ocasional para racionalizar el pastoreo.

17.2.2.2.8 Uso del alambrado eléctrico en forma sistemática en todos los potreros (móvil).

17.2.2.2.9 Realiza servicio continuo en el rodeo.

- 17.2.2.2.10 Realiza servicio estacionado en el rodeo (3 – 4 meses).
- 17.2.2.2.11 Realiza servicio estacionado en el rodeo y recría de vaquillona.
- 17.2.2.2.12 Realiza servicio estacionado en el rodeo, recría de vaquillona y hace tacto.
- 17.2.2.2.13 Inexistencia de registro y planificación expresa.
- 17.2.2.2.14 Existencia de registros de número de cabezas, vientres y compras.
- 17.2.2.2.15 Existencia de registros de número de cabezas, ventas – compras y pesadas.
- 17.2.2.2.16 Existencia de un plan a 5 años, organigrama de trabajo, sistemas de control por registros y cierre de ejercicios.

## 18. Análisis estadísticos de los datos

La información obtenida se analizó estadísticamente mediante el empleo del Análisis de Correlaciones Canónicas. Se utilizó el paquete estadístico STATISTICA (data analysis software system, 2005), versión 7.1.

El **análisis de correlación canónica** es un método de análisis multivariante desarrollado por Harold Hotelling. Su objetivo es buscar las relaciones que pueda haber entre dos grupos de variables y la validez de las mismas. Se diferencia del análisis de correlación múltiple en que éste sólo predice una variable dependiente a partir de múltiples independientes, mientras que la correlación canónica predice múltiples variables dependientes a partir de múltiples independientes. La correlación canónica es una correlación lineal y, por tanto, sólo busca relaciones lineales entre las variables.

Al diseñar el experimento hay que considerar el tamaño de la muestra ya que son necesarias un mínimo de observaciones por variable, para que el análisis pueda representar las correlaciones adecuadamente. Finalmente, hay que interpretar las cargas canónicas para determinar la importancia de cada variable en la función canónica. Dichas cargas reflejan la varianza que la variable observada comparte con el valor teórico canónico.

El análisis de correlaciones canónicas es una herramienta útil cuando un conjunto de variables están moderadamente relacionadas entre sí y carece de sentido tratarlas separadamente. Examina la relación entre dos conjuntos de variables y la técnica consiste en encontrar combinaciones lineales entre las variables de cada conjunto que expresen mejor la correlación entre ellos (Afifi y Clark, 1999).

Puede ser considerado como una extensión de los análisis de regresión y correlación múltiple que examinan la relación entre las variables “independientes” y una variable dependiente simple.

Las variables de un conjunto se pueden considerar como dependientes (“y”) y las del otro conjunto como independientes o predictivas (“x”). La combinación lineal de las variables de ambos conjuntos se puede expresar nuevas variables U y V. Así:

$$U_1: a_1y_1+a_2y_2+\dots+a_ny_n$$

$$V_1: b_1x_1+b_2x_2+\dots+b_nx_n$$

Donde “a” y “b” son coeficientes que maximizan la correlación entre  $U_1$  y  $V_1$ .

Las combinaciones lineales  $U$  y  $V$  se llaman **Variables Canónicas** y la correlación entre pares de ellas, **Correlaciones Canónicas**.

### 18.1 Procedimiento de análisis

Para el análisis, se midió la correlación existente entre las características del productor y las variables tecnológicas.

Los conjuntos de variables elegidos generaron las siguientes variables canónicas:

$$UI = O.P + S.C + N.E + L.R + T.D + A.A.A + G.D + P.A.P$$

$$VI = T.I + T.P$$

Donde:

$O.P$  = Orientación de la producción.

$S.C$  = Superficie del campo.

$N.E$  = Nivel de Educación.

$L.R$  = Lugar de residencia.

$T.D$  = Transferencia de decisiones.

$A.A.A$  = Antigüedad en la actividad agropecuaria.

$G.D$  = Grado de dedicación.

$P.A.P$  = Pertenece a alguna Asociación de productores.

$T.I$  = Tecnología de Insumos.

$T.P$  = Tecnología de Procesos.

Se obtuvo el Coeficiente de Correlación Canónico que relaciona ambas variables canónicas y los Coeficientes Canónicos Estructurales y Coeficientes de las Variables Canónicas Estandarizados, esto es, la correlación entre cada variable y la variable canónica, para estudiar el sentido y la carga de cada variable en cada conjunto.



## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 19. Resultados

El análisis de correlaciones canónicas de las variables aquí presentes fue realizado con el paquete estadístico STATISTICA (data analysis software system, 2005), versión 7.1.

### 19.1 Análisis Canónico de las características del productor y la tecnología de procesos.

Los resultados de este análisis revelan que el conjunto de variables seleccionadas para representar la relación entre las características del productor están altamente correlacionadas con aquel que representa a la tecnología de procesos ( $R^2 = 0.993$ ) con un *Chi* cuadrado altamente significativo.

También expresa que del 100% de la variabilidad extraída de las variables dependientes, el 52 % lo explican las variables independientes (Cuadro 13).

**Cuadro 13. Análisis Canónico (Tecnología de proceso)**

Canonical Analysis Summary Canonical R: ,99248 Chi <sup>2</sup> (128)=168,89 p=,00913		
	Left	Right
No. of variables	8	16
Variance extracted	100,000%	51,8784%
Total redundancy	63,7300%	34,5848%
Variables: 1	Orientación de la producción	Realiza un sobrepastoreado (< de 20 cm y sin cobertura entre matas).
2	Superficie del campo en has	Realiza un pastoreo intenso (< de 20 cm y con cobertura insuficiente).
3	Nivel de Educación	Realiza un pastoreo normal (> de 20 cm y con ½ cobertura).
4	Lugar de Residencia	Realiza un pastoreo liviano (>de 30 cm y con cobertura total).
5	Transferencia de Decisiones	Uso del alambrado eléctrico.
6	Antigüedad	Uso del alambrado eléctrico como alambrado interno (apotreramiento).
7	Grado de dedicación	Uso del alambrado eléctrico en forma ocasional para racionalizar el pastoreo.
8	Asociación de Prod.	Uso del alambrado eléctrico en forma sistemática en todos los potreros (móvil).
9		Realiza servicio continuo en el rodeo.
10		Realiza servicio estacionado en el rodeo (3 - 4 meses).
11		Realiza servicio estacionado en el rodeo y recría de vaquillona.
12		Realiza servicio estacionado en el rodeo, recría de vaquillona y hace tacto.
13		Existen registros y planificación expresa.
14		Existen registros de N° de cabezas, vientres y compras.
15		Existen registros de N° de cabezas, ventas - compras y pesadas.
16		Existe un plan a 5 años, organigrama de trabajo, sistemas de control por registros y cierre de ejercicios.

Los coeficientes estandarizados resultantes de las variables dependientes e independientes se expresan en los Cuadros 14 y 15.

**Cuadro 14. Coeficientes canónicos estandarizados de las variables dependientes (Tecnología de proceso)**

Canonical Weights, left set		
Variables	Root 1	Root 2
Orientación de la producción	-0,881	0,198
Superficie del campo en has	0,119	-1,140
Nivel de Educación	-0,187	0,576
Lugar de Residencia	-0,329	-0,942
Transferencia de Decisiones	-0,130	-0,570
Antigüedad	-0,174	0,866
Grado de dedicación	-0,208	-1,903
Asociación de Prod.	-0,169	0,193

**Cuadro 15. Coeficientes canónicos estandarizados de las variables independientes (Tecnología de proceso)**

Canonical Weights, right set		
Variables	Root 1	Root 2
Realiza un sobrepastoreado (< de 20 cm y sin cobertura entre matas).	0,089	-0,341
Realiza un pastoreo intenso (< de 20 cm y con cobertura insuficiente).	-0,649	0,537
Realiza un pastoreo normal (> de 20 cm y con ½ cobertura).	0,055	-0,306
Realiza un pastoreo liviano (>de 30 cm y con cobertura total).	0,276	-0,266
Uso del alambrado eléctrico.	0,222	-0,343
Uso del alambrado eléctrico como alambrado interno (apotreramiento).	0,050	0,247
Uso del alambrado eléctrico en forma ocasional para racionalizar el pastoreo.	0,041	0,059
Uso del alambrado eléctrico en forma sistemática en todos los potreros (móvil).	0,117	0,209
Realiza servicio continuo en el rodeo.	0,173	0,373
Realiza servicio estacionado en el rodeo (3 - 4 meses).	0,369	0,217
Realiza servicio estacionado en el rodeo y cría de vaquillona.	-0,510	0,511
Realiza servicio estacionado en el rodeo, cría de vaquillona y hace tacto.	-0,189	0,348
Existen registros y planificación expresa.	-0,084	-0,416
Existen registros de N° de cabezas, vientres y compras.	-0,768	0,184
Existen registros de N° de cabezas, ventas - compras y pesadas.	0,266	0,943
Existe un plan a 5 años, organigrama de trabajo, sistemas de control por registros y cierre de ejercicios.	0,084	0,080

## 19.2 Análisis Canónico de las características del productor y la tecnología de insumos.

Los resultados de este análisis revelan que el conjunto de variables seleccionadas para representar a la relación entre las características del productor están altamente correlacionada con aquel que representa a la tecnología de insumos ( $R^2 = 0.93$ ) con un *Chi* cuadrado altamente significativo. También expresa que del 100% de la variabilidad extraída de las variables dependientes, el 76 % lo explican las variables independientes (Cuadro 16). Es conveniente recordar en este punto, que solo se está marcando correlaciones, que por definición no indican relación de dependencia entre variables.

**Cuadro 16: Análisis Canónico (Tecnología de insumo)**

Canonical Analysis Summary Canonical R: ,92909 Chi²(88)=92,156 p=,36021		
	Left	Right
No. of variables	8	11
Variance extracted	100%	75,82%
Total redundancy	43,01%	35,08%
Variables: 1	Orientación de la producción	Realiza tareas mecanizadas
2	Superficie del campo en has	Realiza tareas de implantación y desmalezado
3	Nivel de Educación	Realiza tareas de implantación, desmalezado y confección de reservas.
4	Lugar de Residencia	Realiza anualmente tareas de roturación, desmalezado, renovación de pasturas y confección de reservas.
5	Transferencia de Decisiones	Usa agroquímicos en ganadería.
6	Antigüedad	Usa medicamentos veterinarios.
7	Grado de dedicación	Usa medicamentos veterinarios y fitosanitario
8	Asociación de Prod.	Usa medicamentos veterinarios, fitosanitarios y fertilizantes.
9		Compra de alimento para el ganado.
10		Compra ocasionalmente alimentos concentrados.
11		Compra sistemáticamente alimentos concentrados.

Los coeficientes estandarizados resultantes de las variables dependientes e independientes se expresan en los Cuadros 17 y 18.

**Cuadro 17: Coeficientes canónicos estandarizados de las variables dependientes (Tecnología de insumo)**

Canonical Weights, left set		
Variables	Root 1	Root 2
Orientación de la producción	-0,881	0,198
Superficie del campo en has	0,119	-1,140
Nivel de Educación	-0,187	0,576
Lugar de Residencia	-0,329	-0,942
Transferencia de Decisiones	-0,130	-0,570
Antigüedad	-0,174	0,866
Grado de dedicación	-0,208	-1,903
Asociación de Prod.	-0,169	0,193

**Cuadro 18: Coeficientes canónicos estandarizados de las variables independientes (Tecnología de insumo)**

Canonical Weights, right set		
Variables	Root 1	Root 2
Realiza tareas mecanizadas	0,153	-0,630
Realiza tareas de implantación y desmalezado	-0,624	-0,121
Realiza tareas de implantación, desmalezado y confección de reservas.	0,092	-0,148
Realiza anualmente tareas de roturación, desmalezado, renovación de pasturas y confección de reservas.	0,287	0,194
Usa agroquímicos en ganadería.	-0,616	-0,354
Usa medicamentos veterinarios.	0,121	-0,265

Usa medicamentos veterinarios y fitosanitario	-0,136	0,687
Usa medicamentos veterinarios, fitosanitarios y fertilizantes.	-0,240	0,485
Compra de alimento para el ganado.	-0,038	0,163
Compra ocasionalmente alimentos concentrados.	0,241	-0,590
Compra sistemáticamente alimentos concentrados.	-0,221	-0,113

### 19.3 Resumen de los análisis realizados: variables seleccionadas

Como resultado del proceso anterior, se realizó una selección de variables por mayor peso canónico (canonical weights), eliminando las de menor trascendencia.

Se seleccionaron las cuatro variables de mayor peso canónico en características del productor, tecnología de procesos y de insumos, para realizar un nuevo análisis canónico, a efectos de obtener una respuesta integral al problema de la adopción, con menos complejidades (Cuadro 19).

**Cuadro 19: Variables seleccionadas**

Variables Dependiente	Variables Independientes
Orientación de la producción	Realiza tareas de implantación y desmalezado
Nivel de educación	Realiza anualmente tareas de roturación, etc.
Lugar de residencia	Usa agroquímicos en ganadería
Grado de dedicación	Compra ocasionalmente alimentos concentrados
	Realiza un pastoreo intenso
	Realiza servicio estacionado en el rodeo
	Realiza servicio estacionado y cría de vaquillona
	Existen registros de número de cabezas, vientres y compras

### 19.4 Análisis conjunto de la relación entre las características seleccionadas del productor y la incorporación de tecnologías de insumo y de proceso

El primer abordaje del problema es el examen de las estadísticas descriptivas (Cuadro 20), de las variables y la matriz de correlación entre ellas (Cuadro 21).

**Cuadro 20: Medias y Desvíos Estándar de las variables seleccionadas.**

Variables	Mean	Std.Dev.
Orientación de la producción	0,377	0,942
Nivel de Educación	0,148	0,837
Lugar de Residencia	-0,163	1,076
Grado de dedicación	0,348	0,815
Realiza tareas de implantación y desmalezado	0,981	0,000
Realiza anualmente tareas de roturación, desmalezado, renovación de pasturas y confección de reservas.	-0,490	1,102
Usa agroquímicos en ganadería.	-0,354	0,000
Compra ocasionalmente alimentos concentrados.	0,096	0,934
Realiza un pastoreo intenso (< de 20 cm y con cobertura insuficiente).	0,238	0,904
Realiza servicio estacionado en el rodeo (3 – 4 meses).	-0,118	1,153
Realiza servicio estacionado en el rodeo y cría de vaquillona.	-0,425	1,147
Existen registros de N° de cabezas, vientres y compras.	0,085	0,969

**Cuadro 21: Matriz de Correlación**

Variables	Correlations											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Orientación de la producción	1	-0,15	-0,17	0,25	0,39	-0,67	0,36	-0,29	-0,24	-0,36	-0,1	0,26
Nivel de Educación		1	-0,31	0,32	0,15	0,02	-0,13	-0,08	0,47	0,29	-0,13	-0,01
Lugar de Residencia			1	-0,85	-0,17	0,09	-0,02	-0,33	-0,14	0,02	-0,03	-0,03
Grado de dedicación				1	0,36	-0,19	0,14	0,28	0,25	-0,14	-0,08	0,15
Realiza tareas de implantación y desmalezado					1	-0,50	-0,36	0,09	0,24	-0,12	-0,43	0,09
Realiza anualmente tareas de rot., desmalezado, renov. De pasturas y confec. De reservas.						1	-0,02	0,09	0,04	0,28	-0,22	-0,03
Usa agroquímicos en ganadería.							1	-0,13	-0,24	-0,25	0,22	0,22
Compra ocasionalmente alimentos concentrados.								1	0,06	0,13	0,14	-0,08
Realiza un pastoreo intenso (< de 20 cm y con cobertura insuficiente).									1	0,24	-0,26	-0,26
Realiza servicio estacionado en el rodeo (3 – 4 meses).										1	-0,22	0,05
Realiza servicio estacionado en el rodeo y cría de vaquillona.											1	-0,17
Existen registros de número de cabezas, vientres y compras.												1

#### 19.4.1 Análisis Canónico

Los resultados de este análisis revelan que el conjunto de variables seleccionadas para representar la relación entre las características del productor están altamente correlacionadas con aquel que representa a la tecnología ( $R^2 = 0.894$ ), con un *Chi* cuadrado altamente significativo.

También expresa que del 100% de la variabilidad extraída de las variables dependientes, el 55 % lo explican las variables independientes (Cuadro 22).

**Cuadro 22: Análisis Canónico**

Canonical Analysis Summary Canonical R: ,89378 Chi <sup>2</sup> (32)=48,127 p=,03359		
	Left	Right
No. of variables	4	8
Variance extracted	100,000%	54,7523%
Total redundancy	39,1853%	24,2232%
Variables: 1	Orientación de la producción	Realiza tareas de implantación y desmalezado
2	Nivel de Educación	Realiza anualmente tareas de roturación, desmalezado, renovación de pasturas y confección de reservas.
3	Lugar de Residencia	Usa agroquímicos en ganadería.
4	Grado de dedicación	Compra ocasionalmente alimentos concentrados.
5		Realiza un pastoreo intenso (< de 20 cm y con cobertura insuficiente).
6		Realiza servicio estacionado en el rodeo (3 - 4 meses).
7		Realiza servicio estacionado en el rodeo y cría de vaquillona.
8		Existen registros de N° de cabezas, vientres y compras.

Los coeficientes estandarizados resultantes de las variables dependientes e independientes se expresan en los Cuadros 23 y 24.

**Cuadro 23: Coeficientes canónicos estandarizados de las variables dependientes.**

Canonical Weights, left set		
Variables	Root 1	Root 2
Orientación de la producción	0,933	-0,407
Nivel de Educación	0,118	0,275
Lugar de Residencia	0,579	0,865
Grado de dedicación	0,502	1,500

**Cuadro 24: Coeficientes canónicos estandarizados de las variables independientes.**

Canonical Weights, right set		
Variables	Root 1	Root 2
Realiza tareas de implantación y desmalezado	0,303	0,667
Realiza anualmente tareas de roturación, desmalezado, renovación de pasturas y confección de reservas.	-0,574	0,512
Usa agroquímicos en ganadería.	0,487	0,339
Compra ocasionalmente alimentos concentrados.	-0,215	0,240
Realiza un pastoreo intenso (< de 20 cm y con cobertura insuficiente).	-0,073	0,810
Realiza servicio estacionado en el rodeo (3 - 4 meses).	-0,105	-0,108
Realiza servicio estacionado en el rodeo y cría de vaquillona.	-0,265	0,300
Existen registros de número de cabezas, vientres y compras.	0,107	0,295

## 20. Discusión

### 20.1 Análisis y discusión de la matriz de correlaciones

Según la matriz de correlación, el productor que posee establecimientos mixtos y que vive en el campo, presenta mayor dedicación y su nivel de educación es independiente del grado de adopción (debe destacarse que la población objetivo del presente trabajo posee un nivel educativo medio y alto). Estos resultados son coincidentes con lo señalado por Bonatti (1992), quien reportó que para un grupo de productores de Villa Mercedes, cuyo nivel de instrucción era alto, la asociación entre el nivel de instrucción y la adopción de tecnología era baja. Asimismo comenta que fue positiva la asociación entre adopción y participación social (integración de algún tipo de asociación de productores), lo cual no concuerda con los resultados aquí expresados. Y agrega que la baja dedicación del productor a su actividad resultó una variable explicativa de la complejidad asignada a algunas de las prácticas estudiadas.

Sin embargo, Corro Morales (2004), en un trabajo sobre adopción de tecnologías ganaderas realizado en México, destaca que la baja adopción de las mismas, corresponde a un nivel educativo bajo de los productores.

Peña et al. (1999), realizó un estudio con el objeto de analizar las características personales y actitudinales de los productores agropecuarios en fincas bovinas de los Municipios Rosario y Machiques de Perijá, ambos en Venezuela. Destaca que los sistemas de producción estudiados cuentan con productores caracterizados por alto grado de preparación, elevado nivel educativo y alta tendencia a manejar el recurso humano, así como la disposición para adaptarse a los cambios que requiere el desarrollo de las unidades de producción. Esto indica que el manejo de los Sistemas de Producción

exige individuos preparados para abordar las condiciones cambiantes del medio y que requieren tomar decisiones ajustadas a esa realidad.

Al respecto, Ricardo Bonatti (1992), dice:

*(...) Si las circunstancias son diferentes entre los distintos estratos de productores y la adopción de las prácticas recomendadas también varía en función de los estratos, es aceptable suponer que la oferta tecnológica se adecua mejor a las características de un determinado grupo de empresas y/o productores (los del estrato superior), que por eso adoptan la mayoría de las prácticas (...)*

Y agrega que se demostró que las prácticas recomendadas en su trabajo, son apropiadas sólo para un sector de la población en estudio. En consecuencia, concluye que el sistema de generación y transferencia de tecnología no tiene debidamente en cuenta en sus propuestas técnicas, las diferencias entre los distintos grupos de productores.

El concepto de área agroecológicamente homogénea resulta insuficiente para formular recomendaciones tecnológicas de amplia adopción, ya que existen factores limitantes que afectan a un determinado grupo de productores y no a otro.

En este estudio existen marcadas diferencias de adopción de las prácticas recomendadas. También se observan prácticas frente a las cuales la población en su conjunto manifiesta un comportamiento similar, tanto para casos de alta como de baja adopción. Se confirma, por lo tanto, la influencia que las características de la tecnología tienen sobre su grado de adopción.

Las prácticas percibidas por los productores como complejas son a su vez las que, en conjunto, registran los menores niveles de adopción. Contrariamente, las que fueron vistas en general sin complejidad, son las que muestran los valores más altos de adopción. Por lo tanto, la opinión que los productores tienen sobre la complejidad de la tecnología, puede ser utilizada como un indicador de su grado de adopción.

Realiza anualmente tareas de implantación, roturación, desmalezado, renovación de pasturas, y confección de reservas; usa agroquímicos en ganadería y realiza un servicio estacionado en el rodeo con la cría de vaquillonas. Compra ocasionalmente alimentos concentrados, realiza un pastoreo intenso y lleva registros de número de cabezas, vientres y compras.

Esto concuerda con lo expuesto por Canosa (2003; citado por Cornacchione, 2006), quien comenta que la mayoría de las técnicas citadas están estrechamente relacionadas con el conocimiento aplicado en el manejo, lo cual respalda el concepto de que la ganadería se encuentra más ligada a tecnologías de proceso. A su vez, dichas técnicas son las de mayor impacto en el aumento de productividad ganadera. Se registró un alto nivel de adopción en el empleo del pastoreo intensivo, servicio estacionado, y planificación forrajera, que demandan un cierto grado de dedicación personal y exigencia intelectual, más que económico.

Según Viglizzo (1986; citado por Cornacchione, 2006), es más fácil adoptar técnicas que se pueden comprar y aplicar en forma directa, ya que el costo intelectual es un factor de peso que



condiciona la adopción. Esto tiene sentido en lo expuesto por Rambeaud (1993; citado por Cornacchione, 2006), quién indicó que la “complejidad” de la técnica es el atributo más afín con la demanda intelectual que exige la aplicación de la misma, y encontró que en la predicción de la adopción de las técnicas ganaderas, la complejidad no fue el atributo más relacionado.

Se advierte que existe aún, una brecha en la aplicación de algunas técnicas, que se debería promover su adopción por el impacto beneficioso que producen en la producción. Sin embargo, de acuerdo con lo citado anteriormente, la necesidad de adopción futura responderá a cada caso en particular, entendiendo que existen condicionantes que responden al comportamiento humano, a cuestiones de costumbre y al costo económico o intelectual (Viglizzo, 1986; Barao, 1992; Rambeaud, 1993; Barcellos *et al.*, 2000; Arning, 2001; Campero, 2002; citados por Cornacchione, 2006).

Las variables dependientes, superficie del campo en has, transferencia de decisiones, antigüedad y asociación de productores, no poseen significancia a la hora de adoptar tecnologías.

## 20.2 Análisis y discusión de las correlaciones canónicas

Según lo expuesto, la selección de características del productor que se relacionan con la adopción de tecnología son:

- Orientación de la producción.
- Nivel de educación.
- Vivir en el campo.
- Mayor dedicación.

Esto se refleja en el comportamiento de las variables independientes. En las prácticas tecnológicas adoptadas, se registra mayor peso canónico en:

- Hace tareas de implantación;
- Realiza roturación y desmalezado;
- Lleva a cabo renovación de pasturas y confección de reservas;
- Realiza un pastoreo intenso;
- Usa agroquímicos en ganadería;
- Realiza un servicio estacionado en el rodeo y recría las vaquillonas;
- Compra ocasionalmente alimentos concentrados.
- Lleva registros de número de cabezas, vientres y compras.

Esto significa una selección importante en cuanto a la optimización del sistema, ya que se minimiza la compra de alimentos concentrados y se optimiza el uso del recurso pastura, lo que permite abaratar los costos y aumenta la seguridad de funcionamiento del sistema ganadero.

Por lo tanto, no se tienen en cuenta características consideradas de importancia relevante en los condicionantes de la adopción de tecnología como la antigüedad como productor, ligadas a lo clásico o “tradicionalista”, o la pertenencia a un grupo determinado, reportada por los autores.

La adopción de tecnología, según lo entienden muchos autores, puede considerarse como un proceso complejo que se cumple por etapas y en el que intervienen variables de distinta naturaleza: económicas, sociales y culturales. Este tipo de estudios centra su atención en las características individuales y sociales relacionadas con la adopción sin ofrecer suficiente explicación de cómo interviene la tecnología en dicho proceso.

Al respecto, Rogers y Shoemaker (1974), comentan que los investigadores de difusión suelen considerar a todas las innovaciones como unidades equivalentes para los estudios de adopción. Existen gran cantidad de investigaciones que tratan de determinar las diferencias “de gente” en su capacidad de adoptar, pero muy pocos que consideren la importancia de las diferencias de las innovaciones en este proceso. Esta conclusión se apoya en una tipología realizada por los autores sobre los estudios de difusión existentes, donde no encuentran una generalización de investigaciones en que la variable dependiente sean los atributos de las innovaciones por sí mismas. Estos resultados son coincidentes con los obtenidos en este estudio.

La adopción depende de muchos factores. Algunos se refieren al individuo mismo, otros a la situación en que se encuentran y otros a la naturaleza de la práctica (Lionberger, 1963).

Asimismo, para Saín (1984), una tecnología por sus características, puede ser apropiada para un grupo de productores y no para otros, lo que fortalece lo dicho por la FAO (1988), quien señala que la creación de tecnologías se debe ir realizando asociadamente con el productor, considerando como rasgos importantes, su cultura, sus intereses y las condiciones agroecológicas y económicas en que se desenvuelve y en concordancia con el método de este estudio y los elementos resultantes del mismo, coincidentes en cuanto a la relación entre los condicionamientos ambientales y el tipo de tecnología adoptada. Estos aspectos son muchas veces una seria limitante y hay que tener la capacidad de identificarlos y adecuar a ellos la tecnología.

La selección de tecnología realizada por los productores que se detecta en este trabajo, condicionada por las características de cada sistema de producción, es también tratada por Indarte (1982), quien sostiene que ha existido tendencia a simplificar el objetivo del empresario, con hipótesis de trabajo que proponen que el objetivo del productor es simple y único como, por ejemplo, el mejoramiento de la producción o el resultado económico de su actividad. Sin embargo, parece que su objetivo puede ser mucho más complejo y más aún, operar basado en múltiples aspectos entre los que se incluyen: forma de vida, seguridad, riesgo, tiempo libre y gustos personales. Esto señala la importancia de poner mayor énfasis en los objetivos del productor y su sistema de producción en relación con la orientación y desarrollo de la generación y transferencia de tecnología.

Otro factor que afecta la decisión, y que está relacionado con la cultura del productor, es la incertidumbre. El éxito de implementar una innovación tecnológica es incierto, por lo que los

productores deben tomar sus decisiones basándose en sus propias expectativas. Así, las decisiones de adopción tecnológica varían según el grado de aversión al riesgo del mismo. El tipo de tecnología adoptada resultante por mayor peso canónico, es coincidente con el principio de minimizar las tasas de incertidumbre.

Esta tesis aproxima definiciones a la hipótesis de Domínguez (1977), quien plantea que la tecnología constituye la respuesta a un problema práctico, a una demanda social de soluciones técnicas. Por esta razón, el autor sostiene que el origen de la tecnología es sociológico, pues constituye la respuesta a la demanda social que busca solucionar problemas que inciden, de una u otra forma, en el empleo, en el nivel de vida de la población, en la eficiencia en el cumplimiento de las obligaciones rutinarias y aún en el cambio de hábitos y costumbres para adaptarse a nuevas formas de vida favorecidas por el progreso tecnológico.

Desde la perspectiva del productor la incorporación de una nueva tecnología o la modificación de prácticas preexistentes implican la inclusión, dentro de la unidad de producción, de una serie de cambios que pueden, eventualmente, afectar negativamente su precario equilibrio. La forma en que ellos enfrentan su actividad productiva es el resultado de un proceso constante y progresivo entre la necesidad de satisfacer las necesidades más básicas y una situación contextual poco propicia y en cambio permanente. Por lo tanto, las denominadas prácticas tradicionales no son otra cosa que formas altamente probadas de minimizar la posibilidad de pérdida total y, en consecuencia, su posible desintegración como unidades productivas.

Por lo tanto, como afirma la Hipótesis de Racionalidad, los productores *"tienen una buena razón para hacer lo que ellos hacen"*.

## **21. Análisis del cumplimiento de objetivos**

### **21.1 Objetivos del estudio**

#### **21.1.1 Propósito**

Aportar conocimientos tendientes a esclarecer la relación entre la oferta tecnológica, las circunstancias agrosocioeconómicas de los productores y la adopción de tecnología.

#### **21.1.2 Objetivo principal**

- Determinar los principales factores que influyen en la toma de decisiones y adopción de tecnología por parte del productor.

Se determinó como principales factores de toma de decisión las variables:

- Orientación de la producción.
- Nivel de educación.
- Vivir en el campo.
- Mayor dedicación.

En base al mayor peso canónico de la variable, la consistencia de estos resultados se discute en los apartados 20.1 y 20.2

### **21.1.3 Objetivos específicos**

**21.1.3.1** Realizar una caracterización de los productores basada en variables que comprendan circunstancias agrosocioeconómicas.

Se seleccionaron las variables:

- Orientación de la producción.
- Superficie del campo en has.
- Nivel de Educación.
- Lugar de Residencia.
- Transferencia de Decisiones.
- Antigüedad.
- Grado de dedicación.
- Asociación de Productores.

Basándose en los estudios realizados sobre la tipología de los productores de la región, resultado de los análisis de datos censales y de las condiciones socioeconómicas de las ecoregiones bajo análisis.

**21.1.3.2** Determinar si la tecnología de uso actual de los productores en la zona de estudio es acorde con sus sistemas productivos.

Los resultados obtenidos en este estudio determinan que las tecnologías acordes con sus sistemas productivos son:

- Hace tareas de implantación.
- Efectúa roturación y desmalezado.
- Lleva a cabo renovación de pasturas y confección de reservas.
- Realiza un pastoreo intenso.
- Usa agroquímicos en ganadería.
- Realiza un servicio estacionado en el rodeo y recría las vaquillonas.
- Compra ocasionalmente alimentos concentrados.
- Lleva registros de número de cabezas, vientres y compras.

Estas tecnologías (de insumos y procesos) adoptadas responden a un uso eficiente en el recurso forrajero como única fuente de alimentación del ganado, limitando la compra o el uso de alimentos concentrados a situaciones ocasionales. Responden a lo expuesto sobre la tipología de productores, en los cuales, la ganadería es una actividad secundaria dentro de su sistema productivo,

por lo que el uso de pasturas debe realizarse lo más eficiente posible para que el costo de producción no sea tan alto.

**21.1.3.3** Determinar cuál o cuales son los motivos para adoptar o rechazar una tecnología dada.

Queda demostrado que las características del productor, particularmente las seleccionadas por el análisis canónico, son determinantes en la decisión de adoptar tecnología.

**21.1.3.4** Sobre la base de los resultados obtenidos aportar elementos tendientes a mejorar la efectividad del sistema de extensión.

- Desarrollo de propuestas de capacitación, acentuando los esfuerzos en el grado de preparación de los extensionistas, que deben actuar en una nueva realidad, con esfuerzo en el trato individual con los productores.
- Selección de propuestas, en base a la realidad de cada sistemas de producción, ya que se comprobó que los productores redefinen las propuestas tecnológicas para incorporarlas.
- Mejoramiento de la comunicación entre las áreas de investigación y extensión para que los investigadores respondan a la demanda de los productores y los extensionistas cuenten con información válida para extender al medio.

## **CAPÍTULO V**

## **CONCLUSIÓN**

Se acepta la hipótesis planteada de que existen características de los productores que influyen en el proceso de toma de decisión, las que junto con una posible falta de ajuste del componente tecnológico ofrecido, actúan como determinantes de la baja adopción.

## 22. Conclusiones

Los resultados aquí obtenidos justifican las siguientes conclusiones:

- Los principales factores que afectan la toma de decisiones y adopción de tecnología por parte del productor son:
  - Orientación de la producción.
  - Nivel de educación.
  - Vivir en el campo.
  - Mayor dedicación.
  
- Las variables que comprenden las características socioeconómicas de los productores son:
  - Orientación de la producción
  - Superficie del campo en has
  - Nivel de Educación
  - Lugar de Residencia
  - Transferencia de Decisiones
  - Antigüedad
  - Grado de dedicación.
  - Asociación de Productores
  
- Se determinó que la tecnología usada por los productores es:
  - Hace tareas de implantación.
  - Efectúa roturación y desmalezado.
  - Lleva a cabo renovación de pasturas y confección de reservas.
  - Realiza un pastoreo intenso.
  - Usa agroquímicos en ganadería.
  - Realiza un servicio estacionado en el rodeo y recría las vaquillonas.
  - Compra ocasionalmente alimentos concentrados.
  - Lleva registros de número de cabezas, vientres y compras.

Coincidente con la recomendada en los centros de investigación y en las mismas encuestas realizadas en los estudios citados oportunamente.

- Las características del productor tales como el sistema de producción, su nivel de educación, el lugar donde vive y el tiempo que le dedica a la actividad, determinan una mayor predisposición a la correcta selección y adopción de tecnología
- Las mejoras en la efectividad del sistema de extensión estarán fijadas por las acciones tendientes a incrementar el desarrollo cultural y el conocimiento del propio sistema de producción, en atención a la necesaria adaptación de la práctica tecnológica al propio ambiente tecnológico de cada finca. Esta "capacitación cultural" desarrollará las capacidades de selección de prácticas y de instrumentos en armonía con el propio "ambiente tecnológico" de cada productor.

### **23. Recomendaciones**

Los resultados obtenidos en el presente trabajo podrían servir de referencia para las instituciones que intervienen en la comunidad, y que en gran medida son responsables del desarrollo a través de la investigación y transferencia de tecnología agropecuaria. Se sugieren algunas recomendaciones surgidas a partir de esta investigación:

- De acuerdo con los resultados obtenidos se detectan ciertas debilidades y fortalezas que contribuyen a establecer prioridades en las instancias de decisión para la generación de nuevos proyectos de investigación y desarrollo para la zona.  
Las mayores prioridades deberían asignarse a los productores caracterizados por el uso escaso de la tecnología disponible. En estos establecimientos no existe un objetivo de producción definido, por ello se sugiere orientarlos técnicamente con pautas de manejo (ganado-alimentación), como en el proceso de gestión (prioritario la toma de registros), y promover la adopción de ciertas técnicas en beneficio de la productividad del sistema, entre ellas: estacionamiento de servicios, pastoreo rotativo y manejo de categorías separadas. Se podría trabajar en el ajuste de ciertas técnicas que si bien están adoptadas posiblemente por desconocimiento no se estén instrumentando bien. También se debería promover la continuidad en los aspectos relacionados con la gestión de la empresa y capacitación del personal. Para los establecimientos que manifiestan un buen nivel de adopción de tecnologías, mayor inversión y capacidad de gestión, las acciones prioritarias tendrían que dirigirse en la búsqueda de optimizar el uso de tecnologías adoptadas para mantener los sistemas productivos con los mayores índices de producción, en equilibrio con la sustentabilidad de dicho ambiente.



- Dada la importancia de los aspectos relevados que definieron a la adopción de tecnología y su relación con el desarrollo técnico-productivo encontrado en esta investigación, se sugiere que sería altamente provechoso generar espacios de capacitación en esta temática. La información expuesta serviría como antecedente para trabajar los aspectos más críticos del proceso de gestión, como lo son el análisis de la información, definición de objetivos con su planificación adecuada y el control para la toma de decisión. También es de vital importancia la capacitación priorizando las tecnologías de proceso, que ya fueron enunciadas anteriormente.
- Es necesario acentuar las acciones tendientes a fortalecer la difusión de tecnologías referidas a ampliar el número de especies forrajeras disponibles en la región y la necesidad de incrementos en la superficie sembrada, particularmente sobre la base de capacitación de extensionistas. Una posible línea de trabajo futuro, podría ser el de definir la relación más adecuada entre las distintas especies que constituyen el total de pasturas implantadas, con el fin de mantener el rodeo en el mejor nivel productivo posible con mínimas oscilaciones entre años. Para ello, la planificación forrajera es indispensable.
- El uso de Correlaciones Canónicas con escasa cantidad de observaciones, puede arrojar información de baja confiabilidad.
- En este trabajo sólo es posible “deducir” determinadas conclusiones y estas no pueden “inferirse” ya que para ello debería analizarse una cantidad mayor de observaciones.

## **CAPÍTULO VI**

### **CITAS BIBLIOGRÁFICAS**

AFIFI, A.A. y V. Clark. 1999. *Computer-Aided multivariate analysis*. Third Ed. Texts in Statistical Science. Chapman y Hall CRC. Boca Raton, Londres, Nueva York, Washington D.C. 455 p.

BADOUIN R. 1987. *L'analyse économique du système productif en agriculture*. Cahiers des Sciences Humaines, n° 3-4, págs. 357-377.

BEAL, G. M. y BOHLEN, J. M. 1957. *The difusión Process*. Iowa Agricultural Extensión Service. Special Report 18.

BETHUYNE, G. 2002. *The Timing of Technology Adoption by a Cost-Minimizing Firm*. Journal of Economics 76, págs. 123-154.

BONATTI, R. E. 1992. *Transferencia de Tecnología en Sistemas de Producción de Carne Bovina en el Área de Villa Mercedes, San Luis*. Tesis. Maestría en Extensión Agropecuaria. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe. Argentina.

BUSCH, L.; LACY, W. y SACHS, C. 1983. *Perceived criteria for research problem choice in the agricultural sciences*. Social Forces, 62, págs: 190-200.

BYERLEE, D. y COLLISON, M. 1983. *Planeación de tecnologías apropiadas para los agricultores: Conceptos y procedimientos*. CIMMYT, México.

CANALES. 1984. *Subjetividad Campesina y Plan Metodológico*. Tres cartillas con técnicas de investigación: entrevista abierta, grupos de decisión, encuesta.

CASTELLS, M. 1999. *La Revolución de la Tecnología de la Información. La era de la revolución: economía, sociedad y cultura*. V.1 México, Siglo XXI.

CHELEN, D.; y otros 1993. *Manual de autoinformación básica: Aspectos metodológicos y educacionales de la transferencia tecnológica*. INDAP, Universidad de Humanismo Cristiano, PIIE. Santiago. 144 p.

CHRISTENSEN, R. 2001. *El punto de vista de los usuarios de las nuevas tecnologías en educación: estudios de diversos países*. México, ILCE.

CORNACCHIONE, M. 2006. *Diagnóstico e Identificación de los Sistemas Productivos del Área de Influencia de la Agencia de Extensión Rural INTA, Frías*. Tesis. Maestría en Desarrollo de Zonas

Áridas y Semiáridas. Facultad de Agronomía y Agroindustrias. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Argentina.

DAVIS, F.; BAGOZZI, R. P. y WARSHAW, P. R. 1989. *User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models*. Management Science 35, págs: 982-1003.

DEDRICK, J. y WEST, J. 2003. *Why Firms Adopt Open Source Platforms: A grounded Theory of Innovation and Standards Adoption*. Trabajo presentado a la MISQ Special Issue Workshop in Seattle.

DILLON, A. y MORRIS, M. 1996. *User acceptance of information technology: theories and models*. Annual Review of Information Science and Technology (ARIST) American Society for Information Science. v. 31, págs: 3-32.

DOMINGUEZ, O. 1977. *Factores sociales que condicionan la demanda de tecnologías en la agricultura*. Estudio financiado por la Oficina Técnica de Desarrollo Científico y Creación Artística. Santiago, Universidad de Chile. 79 p.

ETCHEGARAY, M. 1998. *Innovación productiva en el mundo rural: el impacto en pequeños productores*. Seminario Transformaciones en el mundo rural: desafíos para superar la pobreza. Fundación Nacional para la Superación de la Pobreza e Instituto de Educación Rural. Santiago, Chile.

FAO. 1991a. *El desarrollo rural a base de sus potencialidades*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Serie Desarrollo Rural N° 8. 49 p.

FAO. 1988. *Extensión rural: partiendo de lo posible para llegar a lo deseable*. 2° edición. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Serie Desarrollo Rural N° 2. 50.

FAO. 1983. *Tecnología básica en operaciones forestales*. Estudio FAO: Montes. 122 p.

FEDER, G.; JUST, R. E. y ZILBERMAN, D. 1982. *Adoption of agricultural innovations in developing countries: a survey World Bank Staff*. Working Paper 542.

FERNANDEZ ALSINA, C. E. 1989. *Filosofía, Organización y Metodología en Experimentación Adaptativa*. INTA, E. E. A. Oliveros, Argentina. Publicación Miscelánea n° 23.

- FICHMAN, R. G. y KEMERER, C.F. 1997. *The Assimilation of Software Process Innovations: An Organizational Learning Perspective*. Management Science, 43, págs. 1345-1363.
- FISHBEIN, M. 1990. "Factores que influyen en la intención", en *Revista de Psicología Social y Personalidad* N° 6 (1-2), págs.: 1-16.
- GUBER, R. 1991. *El salvaje metropolitano*, Buenos Aires, Legasa, , pág. 209.
- HALL, B. y KHAN, B. 2003. *Adoption of New Technology*. Institute of Business and Economic Research, Department of Economics, Berkeley. University of California.
- HILDEBRAND, P. y POEY F. 1984. *Ensayos agronómicos en fincas según el enfoque de sistemas agropecuarios*. Colorado, EE.UU. Lynne Rienner Publishers, Inc. Boulder.
- HOLLENSTEIN, H. 2002. *Determinants of the Adoption of Information and Communication Technologies (ICT), and Empirical Analysis Based on Firmlevel data for the Swiss Business Sector*. Swiss Federal Institute of Technology, Institute for Business Cycle Research (KOF), Zurich; Australian Institute of Economic Research (WIFO), Viena, Suiza.
- INDARTE, E. 1988. *Diferenciación de los productores agropecuarios según sus demandas de tecnología*. Diálogo XXVII. Transferencia de Tecnología Agropecuaria, págs.: 13-24.
- INDARTE, E. 1982. *La extensión y el enfoque de sistemas*. Extensión Agropecuaria. Servicio de Publicaciones U.N. de Rosario. En: Gaceta Agronómica, págs.: 590-600.
- KAUFFMAN, R. J. y LI, X. 2003. *Payoff Externalities, Informational Cascades and Managerial Incentives: a Theoretical Framework for IT Adoption Herding*. Proceedings of the 2003 Inform Conference on is and Technology. Atlanta, Georgia.
- KLONGLAN, G. E. y COWARD, E. W. 1970. "The concept of symbolic adoption: a suggested interpretation". Iowa EE.UU. En *Rural Sociology*, Marzo 1970. N° 35, págs.: 77-83.
- KOGUT, B. y KULATILAKA, N. 2001. *Capabilities as Real Options*. Organization Science 12, págs. 744-758.
- LINDEROTH, H. C. J. 1997. *Information technology infusion; beyond information technology implementation*. En Proceeding of Information Technology 20. Oslo, Oslo University. Págs: 61-76.

- LIONBERGER, H. F. 1963. *Comportamiento de adopción del individuo. Aplicaciones de la investigación sobre difusión*. Journal of Cooperative Extensión 1, págs.: 157-166.
- MARTINEZ, J. C. y SAIN, G. 1982. *Evaluación económica de los programas de investigación en fincas del IDIAP. El Caso del Programa de Caisán*. CIMMYT- IDIAP.
- MIRALLES, F.; SIEBER, S. y VALOR, J. 2004. *Herds and User Gangs in the Adoption of Open Source Software*. CIO.
- MORALES, J. F. 1998. *Psicología social y trabajo social*. Madrid, McGraw- Hill, págs.: 227- 257.
- MONARDES, A; COX, P; NAREA, D; LAVAL, E; REVOREDO, C. 1993. *Evaluación de adopción de tecnología*. Centro de Estudios para América Latina sobre Desarrollo Rural, Pobreza y Alimentación (CEDRA). Santiago, Chile. 151 p.
- MONARDES, A; COX, T; COX, M; NIÑO DE ZEPEDA, A y ORTEGA, H. 1990. *Evaluación de adopción de tecnología*. Centro de Estudios para América Latina sobre Desarrollo Rural, Pobreza y Alimentación (CEDRA). Santiago, Chile. 117 p.
- MORALES CORRO, M. D. 2004. *Factores que determinan la adopción de tecnología en el área de reproducción en el ganado bovino*. CEIEGT- FMVZ-UNAM. México.
- MOSCARDI, E. R. y MARTINEZ, J. C. 1984. *Investigación en producción en campos de agricultores: Ideas principales, problemas y oportunidades para su implementación*. Desarrollo rural de las Américas 16, págs.: 105-120.
- NASCA, J. A. (2007). *Producción Sostenible de Carne Bovina con Pasturas Tropicales en la Llanura Deprimida Salina de Tucumán*. Tesis. Maestría en Ciencias Agrarias Orientación Producción Sostenible. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina: 128p.
- ONCCA, 2007. *Planilla de faena nacional*. <http://www.oncca.gov.ar>
- ORTEGA y GASSET, J. (1939). "Meditación de la técnica" en *Revista de Occidente*, 1983. Madrid, págs.: 326 - 342

PACEY, A. 1983 (1990). *The Culture of Technology (La cultura de la tecnología)*. Basil Blackwell. Oxford.

PEÑA M. E., Urdaneta F., Arteaga G. y Casanova A. 1999. *Características personales y actitudinales del productor gerente de empresas de ganadería bovina de doble propósito en los municipios Rosario y Machiques de Perija*. Rev. Fac. Agron. (LUZ), 16 Supl. 1: 259-264

PÉREZ, P. 2000. *Producción sostenible de carne bovina sobre pasturas tropicales en regiones semiáridas*. Tesis. III Maestría en Agroecología y Desarrollo Rural Sustentable en Andalucía y América Latina. Fac. de Agr. y Zoot. Univ. Nacional de Tucumán. Argentina: 120p.

PÉREZ, P.; C. Roncedo; H. Ricci. 1995. *Efecto del año y de la frecuencia de corte sobre la producción y calidad de materia seca de Brachiaria brizantha cv Marandú*. Rev. Arg. de Prod. Anim. 15 (1): 203-205.

PERRIN, R. K. y WINKELMAN, D. L. 1979. *Impediment to technical progress on small versus large farms*. American Journal of Agricultural Economics, págs.: 888-894.

PRESSER, H. A. 1969. *Measuring innovativeness rather than adoption*. Rural Sociology 35, págs: 77-83.

PETIT, M. 1981. Mimeo E.N.S.A, Gijón, Francia, traducido por MUANI, J. y Erbeta, H. 1994.

PROYECTO TECNOLÓGICO REGIONAL (PTR) Tucsgo - 2003. *Desarrollo Sustentable de los Sistemas Agropecuarios de la Llanura Chaqueña Oeste*. Centro Regional Tucumán – Santiago, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Argentina.

QUINTANILLA, M. A. (1988). *Tecnología: Un enfoque filosófico*. FUNDESCO. Madrid.

RADULOVICH, R. y KARREMANS, J. 1993. *Validación de tecnologías en sistemas agrícolas*. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 95 p.

RICCI, H.R. 2006. *Producción primaria de cuatro gramíneas tropicales perennes cultivadas en la Llanura Deprimida de Tucumán*. Tesis. Maestría en Ciencias Agrarias Orientación Producción Sostenible. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina: 140p.

RICCI, H.R. y M.R. Toranzos de Pérez. 2004a. *Materia seca acumulada de cuatro gramíneas forrajeras tropicales en clima subtropical y condiciones de salinidad*. Memorias de la XXVII Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional de Piura. Soporte informático.

RICCI, HR y Toranzos de Pérez, MR. 2004b. *Distribución temporal de la materia seca producida por gramíneas forrajeras megatérmicas*. Memorias de la XXVII Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional de Piura. Soporte informático.

RICCI, H.R.; J.A. Nasca; M.R. Toranzos. 2001. *Materia seca acumulada por gramíneas tropicales en la llanura deprimida no salina de Tucumán, Argentina*. Resúmenes de la XII Reunión de Comunicaciones Científicas y Técnicas. ECA. UNNE. Corrientes. Argentina: 107.

RICCI, H.; P. Pérez; M. Toranzos de Pérez. 2000a. *Eficiencia del uso del agua de lluvia en la producción de biomasa aérea de forrajeras tropicales*. Memorias XVII Jornadas Científicas. Asociación de Biología de Tucumán. Argentina: 101.

RICCI, H; L. Guzmán; P. Pérez; V. Juárez. 2000b. “*Efecto del genotipo, precipitación y frecuencia de defoliación sobre la producción de materia seca en gramíneas tropicales*”. Revista Agronómica del N.O. Argentino. 30 (1-4): 41-49.

RICCI, H.R.; P.G. Pérez; A.M. Díaz; L. P. Guzmán. 1997a. *Influencia de la época de segado y de la frecuencia de corte, sobre parámetros de calidad en siete cultivares de gramíneas tropicales*. Memoria del 1º Seminario EcoChaco 95 y XV Reunión Grupo Chaco. ED. Glatzle, A; Kruk, W y Pérez, H. Filadelfia, Paraguay: 129

RICCI, H.; L. Guzmán; P. Pérez; V. Juárez; A. Díaz. 1997b. *Producción de materia seca de siete gramíneas tropicales bajo tres frecuencias de corte*. CIAT. Cali. Colombia. Pasturas Tropicales. 19(2): 45-49.

RICCI, H.; L. Guzmán; P. Pérez; A. Díaz. 1995. “*Influencia de la época de segado y la época de corte sobre parámetros de calidad en siete cultivares de gramíneas tropicales*”. En *Revista Argentina de Producción Animal*. Nº 15 (1): 205-208.



RICCI, H.R. y L.P. Guzmán. 1992. "Efecto de la fecha de rezago sobre la producción de materia seca, disponibilidad y calidad invernal del diferido de Grama Rhodes cv. Tuc. Oriental (Chloris gayana, Kunth)". *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán* N° 69 (1-2): 1-5.

RODRÍGUEZ REY, J.C.; J.R. Toll Vera; V.P. Juárez; L.P. Guzmán. 1985. "Evaluación de gramíneas estivales perennes tropicales y subtropicales para la zona Este de la provincia de Tucumán". *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán* N° 62 (1): 73-105.

ROGERS, E. M. y KARYN L. S. 1997. *The diffusion of innovations model and outreach from the National Network of Libraries of Medicine to Native American Communities*. Department of Communication and Journalism, University of New Mexico.  
<http://www.nlm.nih.gov/pnr/eval/rogers.html>

ROGERS, E. 1995. *Diffusion of Innovations*. 4ª ed., The Free Press, Nueva York.

ROGERS, E. 1983. *Diffusion of innovations*. New Cork, Free Press.

ROGERS, E. M. y SHOEMAKER F. F. 1974. *La comunicación de innovaciones. Un enfoque transcultural*. México Herreros.

RONCEDO, C; P.G. Pérez; H.R. Ricci. 1998. "Efecto de la frecuencia de corte sobre la producción y calidad de la forrajera cultivada Brachiaria brizantha cv Marandú". *Revista Agronómica del Noroeste Argentino* N° 29 (3-4): 131-144.

SAGA, V.Y. y ZMUD R.W. 1994. *The nature and determinants of IT acceptance, routinization and infusion*. En: Diffusion, transfer and implementation of information technology. L. Levine, editor. North Holland: Elsevier Science, Págs. 67- 86.

SAIN, G. 1984. *El análisis de riesgo en el contexto de la investigación en fincas de agricultores*. CIMMYT, México.

SALINAS, R. 1996. *Evaluación de adopción de tecnología, proponiendo una metodología con elementos cuantitativos, cualitativos y participativos*. Tesis de grado. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 127 p.

SHAPIRO, C. y VARIAN, H. R. 1998. *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*. Harvard Business School Press, Boston, MA

StatSoft, Inc. (2005). *STATISTICA* (data analysis software system), version 7.1.

TCHAYANOV A., 1990. *L'organisation de l'économie paysanne*. Paris, Librairie du Regard, p.344.

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID. España. URL. 2007. Disponible en <http://www.getec.etsit.upm.es>. Acceso: 21 de Febrero de 2008.

VARGAS, G. 1997. *Factores determinantes de la innovación en el sector agrícola chileno: teoría y evidencia*. Encuentro Nacional de Economistas Agrarios “Estado, Sociedad y Sector Agrícola”. Universidad de Talca, Departamento de Economía Agraria.

VAZQUEZ PLATERO, R. 1981. *Metodología de la Investigación en sistemas de producción*. Gaceta Agronómica, págs.: 27 – 31.

WOOLEY, J. 1988. *Integrating On – Sation and On – Farm research*. Beitrage zur Internacional en Zusammenarbeit, 22. Jahrgang FET 3/88: 4-6. (Original no consultado, citado de FERNANDEZ ALSINA, C. 1989, citado pág. 141).

YI, M. Y. y VENKATESH, V. 1996. *Role of Computer Self-Efficacy in Predicting User Acceptance and Use of Information Technology*. Proceedings of the Americas Conference on Information Systems. Phoenix, Association for Information Systems, Arizona, Agosto 16-18, págs. 244-246.

## **ANEXO**

**Cuadro 1: Aplicación de tecnología de insumos en 26 establecimientos agrícola-ganaderos y ganaderos**

UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍA DE INSUMOS O DURA					
Mecanización		Insumos químicos		Compra de alimentos	
No realiza tareas mecanizadas	4%	No usa insumos químicos	12%	No compra alimentos	54%
Realiza tareas de implantación y desmalezado	50%	Usa medicamentos veterinarios	46%	Compra ocasionalmente concentrados	19%
Realiza tareas de implantación, desmalezado y confecciona reservas	15%	Usa medicamentos veterinarios y productos fitosanitarios	38%	Compra sistemáticamente concentrados	23%
Realiza anualmente tareas de roturación, desmalezado, renovación de pasturas y confecciona reservas	31%	Usa medicamentos veterinarios, productos fitosanitarios y fertilizantes	4%	Compra sistemáticamente alimentos de volumen y concentrados	4%

**Cuadro 2: Aplicación de tecnología de insumos en 26 establecimientos agrícola-ganaderos y ganaderos**

UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍA DE PROCESOS O BLANDA							
Pastoreo		Alambrado eléctrico		Manejo del rodeo		Control de gestión	
Sobrepastoreado (< de 20 cm y sin cobertura entre matas)	35%	No usa alambrado Electrico	15%	Servicio continuo	6%	No existen registros ni planificación expresa	38%
Intenso (< de 20 cm y con cobertura insuficiente)	35%	Lo utiliza como alambrado interno (apotreramiento)	54%	Servicio estacionado	11%	Existen registros de número de cabezas, vientres y compras	27%
Normal (> de 20 cm y con ½ cobertura)	23%	Uso ocasional para racionalizar el pastoreo	19%	Servicio estacionado y recría de vaquillona	28%	Existen registros de número de cabezas, ventas – compras y pesadas	27%
Liviano (>de 30 cm y con cobertura total)	8%	Uso sistemático en todos los potreros (móvil)	12%	Servicio estacionado, recría vaquillona y hace tacto	56%	Plan a 5 años, organigrama de trabajo, sistemas de control por registros y cierre de ejercicios	8%

## 1. Operabilidad de las variables

Las variables contenidas en la hipótesis son traducidas a conceptos medibles mediante el uso de indicadores.

**Hipótesis:** existen características de los productores que influyen en el proceso de toma de decisión, las que junto con una posible falta de ajuste del componente tecnológico ofrecido, actúan como determinantes de la baja adopción.

**1.1 Variable dependiente:** características de los productores que influyen en el proceso de toma de decisión.

**1.2 Variables canónicas:** son aquellas que definen las circunstancias agrosocioeconómicas de los productores, en relación con la hipótesis.

## 2. Encuesta

### 2.1 Orientación de la producción

Definición: principal actividad realizada dentro de la producción ganadera bovina.

Agrícola – Ganadera	1
Ganadera	2

### 2.2 Superficie del Establecimiento

Definición: superficie total del establecimiento medido en hectáreas.

500 a 1000	1
1001 a 2500	2
Más de 2500	3

### 2.3 Nivel de educación

Definición: grado de educación formal alcanzado.

Primaria	1
Secundaria	2
Universitaria	3

### 2.4 Lugar de residencia

Definición: residencia del productor en el campo o la ciudad.

Campo	1
Ciudad	2

### 2.5 Transferencia de decisiones

Definición: número de decisiones de conducción y manejo del establecimiento delegadas y/o compartidas por el propietario en o con otras personas.

Transfiere	1
No transfiere	2

## 2.6 Antigüedad en la actividad agropecuaria (Tradición pecuaria)

Definición: cantidad de años que tiene como productor agropecuario

5 – 10 años	1
10 – 20 años	2
Más de 20 años	3

## 2.7 Grado de dedicación

Definición: días a la semana en que el productor está en el campo o realizando tareas vinculadas al campo.

1 a 3	1
3 a 5	2
5 a 7	3

## 2.8 Asociación de productores

Definición: el productor es miembro de alguna asociación de productores, sea ésta de carácter técnico, gremial o cooperativo.

Pertenece	1
No pertenece	2

## 2.9 Realización de tareas mecanizadas

Realiza	1
No realiza	2

## 2.10 Realización de tareas de implantación y desmalezado

Realiza	1
No realiza	2

## 2.11 Realización de tareas de implantación, desmalezado y confección de reservas

Realiza	1
No realiza	2

## 2.12 Realización anual de tareas roturación, desmalezado, renovación de pasturas y confección de reservas

Realiza	1
No realiza	2

## 2.13 Uso de agroquímicos en ganadería

Usa	1
No usa	2

## 2.14 Uso de medicamentos veterinarios

Usa	1
No usa	2

**2.15 Uso de medicamentos veterinarios y fitosanitarios**

Usa	1
No usa	2

**2.16 Uso de medicamentos veterinarios, fitosanitarios y fertilizantes**

Usa	1
No usa	2

**2.17 Compra de alimento para el ganado**

Compra	1
No compra	2

**2.18 Compra ocasional de alimentos concentrados**

Compra	1
No compra	2

**2.19 Compra sistemática de alimentos concentrados**

Compra	1
No compra	2

**2.20 Compra sistemática de alimentos de volumen y concentrados**

Compra	1
No compra	2

**2.21 Realiza un sobrepastoreado (< de 20 cm y sin cobertura entre matas)**

Realiza	1
No realiza	2

**2.22 Realiza un pastoreo intenso (< de 20 cm y con cobertura insuficiente)**

Realiza	1
No realiza	2

**2.23 Realiza un pastoreo normal (> de 20 cm y con 1/2 cobertura)**

Realiza	1
No realiza	2

**2.24 Realiza un pastoreo liviano (>de 30 cm y con cobertura total)**

Realiza	1
No realiza	2

**2.25 Uso del alambrado eléctrico**

Usa	1
-----	---

No usa	2
--------	---

**2.26 Uso del alambrado eléctrico como alambrado interno (apotramamiento)**

Usa	1
No usa	2

**2.27 Uso del alambrado eléctrico en forma ocasional para racionalizar el pastoreo**

Usa	1
No usa	2

**2.28 Uso del alambrado eléctrico en forma sistemática en todos los potreros (móvil)**

Usa	1
No usa	2

**2.29 Realiza servicio continuo en el rodeo**

Realiza	1
No realiza	2

**2.30 Realiza servicio estacionado en el rodeo (3 – 4 meses)**

Realiza	1
No realiza	2

**2.31 Realiza servicio estacionado en el rodeo y recría de vaquillona**

Realiza	1
No realiza	2

**2.32 Realiza servicio estacionado en el rodeo, recría de vaquillona y hace tacto**

Realiza	1
No realiza	2

**2.33 Inexistencia de registro y planificación expresa**

Existen	1
No existen	2

**2.34 Existencia de registros de N° de cabezas, vientres y compras**

Existen	1
No existen	2

**2.35 Existencia de registros de N° de cabezas, ventas – compras y pesadas**

Existen	1
No existen	2





#### 4. Matriz de Correlación entre las características del productor y la tecnología de insumos

Correlations, left set with right set

	Realiza tareas mecanizadas	Realiza tareas de implantación y desmalezado	Realiza tareas de implant, desm y confección de reservas.	Realiza anualmente tareas de rot, desm, renov de past y confección de reservas.	Usa agroq en ganadería.	Usa medic veterinarios.	Usa medic vet y fitosanitario	Usa medic vet, fitosan y fert.	Compra de alimento para el ganado.	Compra ocas alimentos concentrados.	Compra sist alimentos concentrados.
Orientación de la prod	-0,200	0,385	0,213	-0,751	0,361	-0,154	-0,158	0,200	0,234	-0,292	0,182
Sup del campo	0,255	-0,098	0,136	0,000	0,153	0,197	-0,101	-0,255	-0,496	0,124	0,000
Nivel de Educ	-0,191	0,151	0,011	0,017	-0,128	-0,179	0,071	-0,191	0,208	-0,084	0,193
Lugar de Residencia	0,300	-0,167	-0,284	0,097	-0,020	0,051	-0,356	0,300	-0,104	-0,325	-0,167
Transf de Decisiones	-0,146	0,242	0,138	-0,309	0,009	-0,025	-0,077	-0,146	-0,031	0,055	0,369
Antigüedad	-0,123	0,391	0,048	-0,288	0,047	0,103	0,088	-0,122	-0,265	0,267	0,061
Grado de dedic	-0,254	0,355	0,162	-0,186	0,140	-0,055	0,249	-0,253	0,162	0,282	0,148
Asoc de Prod.	-0,109	0,183	0,272	0,030	0,198	0,225	0,318	-0,109	-0,085	0,196	0,350