

# Opciones de Manejo Basadas en el Clima para Productores de Ganado Vacuno en el Centro-Norte de Florida<sup>1</sup>

---

Norman Breuer, Víctor Cabrera, Peter E. Hildebrand y James W. Jones<sup>2</sup>

## Introducción

Se considera que la agricultura constituye la actividad humana que más depende del estado del tiempo (Oram 1989). Es lógico suponer, entonces, que si se supiera el clima con anticipación, se podrían tomar decisiones que reducirían los impactos negativos del mal clima pronosticado o se aprovecharían las buenas condiciones climáticas pronosticadas. Los avances recientes en cuanto a entender los procesos oceánicos y atmosféricos globales han llevado al desarrollo de nuevos métodos y modelos para pronosticar el clima estacional con varios meses a un año de anticipación (Jones et al. 2000; O'Brien et al. 1999). La mayoría de estos avances se basan de alguna forma en el conocimiento de las temperaturas de la superficie en el Océano Pacífico tropical y el fenómeno de la Oscilación Sur El Niño (ENSO).

ENSO se refiere a los cambios en la temperatura de la superficie del mar en el Pacífico ecuatorial oriental y los cambios relacionados con las pendientes de la presión barométrica y los patrones

del viento en el Pacífico tropical (la oscilación sur). La actividad de ENSO es llamada ya sea la fase "El Niño", "Neutra" o "La Niña", dependiendo de las anomalías específicas en la temperatura de la superficie del Océano Pacífico SST. El impacto de estos fenómenos afecta la variabilidad interanual del clima en muchas regiones (Kiladis y Diaz 1989; Ropelewski y Halpert 1986; 1996).

Florida es un productor principal de novillos jóvenes. Cuatro millones de acres aproximadamente, o 12% de la tierra en Florida es utilizada como pasturas y praderas (Florida Agricultural Facts Directory 2000). La producción de ganado vacuno, junto con los bosques (20%) y las tierras para cultivos (35%) constituye un pilar de la economía Florida. Los productos derivados del ganado vacuno son responsables de aproximadamente 500 millones de dólares en ventas anuales. Los retornos en las inversiones son típicamente bajos en esta industria. Aunque las economías a escala son importantes para la rentabilidad, existe un gran número de operaciones pequeñas (10–99 cabezas) en el centro-norte de Florida. Esto se debe a menudo

- 
1. Este documento es AE468, una de las series del Departamento de Ingeniería Agrícola y Biológica, Servicio de Extensión Cooperativa de Florida, Instituto de Alimentos y Ciencias, Universidad de Florida. Publicado en Noviembre del 2010. Por favor, visite el sitio en la red en <http://edis.ifas.ufl.edu>.
  2. Norman Breuer, Southeast Climate Consortium; Víctor Cabrera, Southeast Climate Consortium; Peter E. Hildebrand, Profesor Emérito, Departamento de Alimentos y Recursos Económicos, Universidad de Florida y James W. Jones, Profesor Distinguido, Departamento de Ingeniería Agrícola y Biológica, Universidad de Florida, Gainesville, Florida 32611.

**El Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas es un empleador que opera bajo Acción Afirmativa y provee Oportunidades Igualitarias, autorizado a proveer investigación, información educativa y otros servicios, únicamente a los individuos e instituciones que operan sin discriminación alguna con relación al credo, color, religión, edad, incapacidad, sexo, orientación sexual, estado civil, nacionalidad, opinión política o afiliaciones. Para más información sobre como obtener otras publicaciones de extensión, comuníquese con la oficina de Servicio de Extensión de su condado. Servicio de Extensión de la Florida / Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas / Universidad de la Florida / Millie Ferrer-Chancy, Decano Interino**

más a la elección de un estilo de vida que a la búsqueda de la rentabilidad.

El objetivo de este estudio fue primeramente entender cómo el cambio estacional de ENSO interactúa con la producción de pastos y la producción de vaca-ternero en el centro-norte de Florida y, en segundo lugar, identificar qué decisiones sobre manejo podrían tomar los productores para reducir el riesgo y la vulnerabilidad, aprovechando entonces los pronósticos mejorados. Para este estudio, se realizaron entrevistas con 38 productores y 41 agentes de extensión.

Un objetivo a largo plazo de este tipo de estudio es el de desarrollar sistemas de apoyo a la toma de decisiones para la clientela del sector agrícola que sean fáciles para el usuario. Este estudio está también disponible en el sitio web del sistema de apoyo a las decisiones del Southeast Climate Consortium en <http://www.agroclimate.org/>.

Debido a que gran parte de la variabilidad en la producción y las ganancias en la ganadería están relacionadas con el clima, formulamos la hipótesis de que los productores podrían reducir sus riesgos y aumentar sus ganancias usando métodos disponibles en la actualidad para pronosticar el clima para apoyar la toma de decisiones.

### **Efectos Climáticos Estacionales en Florida**

En Florida, los meses de invierno de El Niño tienden a ser más fríos y a tener más precipitaciones, mientras que el otoño y la primavera de La Niña tienden a ser más calurosos y secos que lo normal, con el efecto más fuerte en el invierno. El aumento de las precipitaciones en el otoño y el invierno está asociado con la radiación solar reducida en años de El Niño. El impacto económico y los efectos de ENSO sobre la producción de cultivos de campo y hortalizas y el impacto económico de ENSO en los cultivos de campo y de hortalizas en Florida están bien documentados. Estudios previos han demostrado que una porción substancial de la variabilidad interanual para rendimientos de maíz (Handler 1990) y varias hortalizas de invierno en Florida, especialmente tomates (Messina 2001), están relacionados con la

variabilidad estacional de ENSO. Hasta la fecha, sin embargo, se ha prestado relativamente poca atención a los efectos de ENSO en la producción ganadera.

Específicamente, existe un exceso de más del 30% de la precipitación total normal estacional en gran parte del estado durante un invierno El Niño. El efecto opuesto ocurre durante años La Niña. Déficit del 10% al 30% pueden durar desde el otoño hasta el invierno y la primavera. La desviación mensual de la normal debida a las condiciones de la fase ENSO excede el 30% en todas las divisiones climáticas de Florida, y 50% en el sur de la península. Las desviaciones de la normal de las temperaturas máximas o mínimas diarias asociadas con El Niño o La Niña son significativas en Florida, especialmente durante los meses de invierno. Florida puede registrar temperaturas promedio de dos a tres grados F por debajo de lo normal durante años El Niño. Las temperaturas de dos a cuatro grados F por encima de lo normal en el invierno son probables durante años La Niña. El efecto de La Niña sobre la temperatura es más pronunciado en el norte de Florida.

Martsof (2001) estudió las heladas fuertes registradas desde el siglo pasado, y encontró que la mayoría de ellas ocurría durante fases Neutras de ENSO. Durante diciembre hasta abril, (meses del invierno y de la primavera), en la mayor parte del estado el promedio de las temperaturas máximas diarias es más alto que lo normal en años La Niña, y más bajo que lo normal en años El Niño. En el sur de Florida, el promedio de las temperaturas mínimas diarias desde junio hasta agosto (verano) tiende a ser más bajo que lo normal en años La Niña. El Cuadro 1 muestra la variabilidad climática estacional típica en el sureste de los EEUU.

### **Metodología Usada en Este Estudio**

#### **Modelo de Programación Lineal para una Finca de Producción Ganadera**

Un programa lineal dinámico de nueve temporadas (dos años más un tercer verano) fue desarrollado para las condiciones de las operaciones de una finca de producción ganadera en el centro-norte de Florida. Una unidad hipotética de

producción de ganado de cría de 400 acres fue simulada. El modelo incluyó terneros, novillos stocker, vaquillas y vacas; requerimientos para pasturas y conexiones con las condiciones climáticas.

Se mejoraron los coeficientes provenientes de datos secundarios mediante la interacción con productores en febrero del 2002.

El pasto bahía fue simulado para consumo durante los meses del verano, mientras que una mezcla de centeno y ryegrass fueron simulados para las pasturas de invierno. El promedio de producción de pasturas para cada fase ENSO y cada temporada fue computado y usado en modelos de decisiones para estudiar opciones para adoptar las condiciones de manejo en cada fase. Los resultados promedio de producción de pasturas fueron convertidos en carga animal para cada temporada (verano e invierno) y cada fase ENSO (El Niño, Neutral, La Niña). Unidades de animales y equivalentes de unidades de animales (Scarnecchia 1985) fueron utilizados para relacionar las diferentes clases de ganado con las diferentes cargas animales. Se logró asociar la fase ENSO a la carga animal mediante el uso de curvas de crecimiento de cultivo para el pasto bahía en el verano y una mezcla de centeno-ryegrass en invierno.

### **Producción de Carne Vacuna en el Centro-Norte de Florida: Sistema de Producción Ganadera**

La producción de vacas y terneros en Florida incluye el mantener las hembras de cría y criar los terneros que nacen de ellas cada año. Los terneros son destetados a los 6–8 meses y vendidos con frecuencia a centros de engorde con alimentos concentrados en estados del oeste hasta su sacrificio para consumo humano.

Los novillos pueden también ser mantenidos durante el invierno y vendidos en la primavera y en este caso se conocen como "stocker". Aunque el sistema tradicional de comprar terneros destetados y llevarlos al peso de sacrificio con alimentación existe en Florida, el sistema de producción de ganado vacuno más prevalente es, sin duda, la operación vaca-ternero.

### **Recursos Requeridos**

Típicamente, a cada par de vaca-ternero se le asigna unos dos acres de tierra para pastorear (carga animal). La tierra constituye una restricción principal en la producción y en la rentabilidad porque la carga animal es un determinante principal de los resultados económicos y la cantidad de tierra disponible está limitada a la propiedad; además, cualquier cantidad de tierra puede ser alquilada y se pueden obtener ganancias en una temporada determinada.

El cercado de potreros y el control del ganado constituyen típicamente la única labor constante que una operación de vaca-ternero necesita. La alimentación en el invierno y los tratamientos de salud constituyen una inversión de trabajo ocasional. Aunque la calidad del trabajo es a menudo difícil de obtener en el momento preciso, la disponibilidad total generalmente no limita el sistema de producción de ganado en Florida.

Las instalaciones incluyen una infraestructura inicial (gasto único), tales como pasturas, cercado, corrales, un brete con prensa, rampa de carga, comederos y minerales y fuentes de agua automática. Los costos anuales incluyen: fertilizantes, depreciación de la maquinaria, uso de tierra, suplementos alimenticios (incluyendo proteínas en forma de líquidos o pellets, bloques minerales, heno o silos, melazas y alimentos manufacturados), atención veterinaria y medicinas, seguro, impuestos, mantenimiento y reparación de edificios, interés en préstamos y provisiones misceláneas y para reparaciones.

### **Actividades**

#### **Establecimiento y Mantenimiento de Pasturas**

El pasto bahía (*Paspalum notatum*) es el pasto más sembrado en Florida. Es un pasto que se adapta bien, es fácil de establecer, relativamente productivo, tolerante a la sequía y posee la ventaja de ser sembrado con semilla. El modelo usado en este estudio asume que las pasturas ya están sembradas. Los pastos anuales de invierno incluyen el ryegrass (*Lolium multiflorum*) y los granos pequeños como

trigo, centeno y avena. Estos se siembran en el otoño y pueden servir como alimento al ganado a fines del invierno y la primavera. Se siembran ya sea en un semillero preparado o sod de bahía luego de haber dejado de crecer a fines de octubre. El centeno es el más resistente a la sequía, mientras que el ryegrass es el que requiere mayor cantidad de agua, y la avena probablemente produce el mejor heno. La mezcla de centeno y ryegrass es a menudo usada en el centro-norte de Florida. Por esta razón, la mezcla de centeno-ryegrass fue incluida en el modelo como una opción para el invierno.

### Suplementos para el Invierno

La alimentación (en todas sus formas combinadas) constituye el mayor costo en operaciones de ganadería y posee un gran impacto, tanto en el desempeño reproductivo (cría de terneros) como en el peso de los animales. El periodo de suplementación en invierno en Florida puede durar de 120 a 140 días, y representa el periodo de mayor desembolso por alimentación durante el año (Stanley 1995).

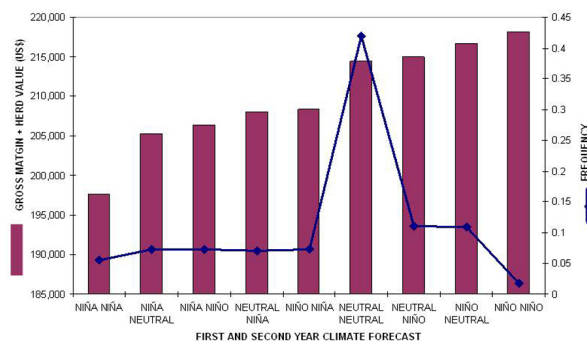
En el invierno, el objetivo de los productores es el de minimizar los costos de suplementación y al mismo tiempo proveer una nutrición adecuada. También deben decidir si alimentar a los novillos para engorde durante el invierno o venderlos al destete. La elección de alimentos y el sistema de alimentación dependen de condiciones locales. Sin embargo, las opciones son generalmente:

- Sembrar cultivos de pastoreo de la estación fría (ryegrass, trigo, avena, centeno)
- Mantener al ganado pastoreando pasto bahía con una carga animal más baja durante el invierno
- Preparar o comprar heno durante el verano anterior
- Comprar todo el alimento concentrado. Los terneros de buena calidad generalmente aumentan alrededor de 0,82 libras por día con estos suplementos

### Mercadeo

Los precios de mercado bajan a menudo debido al gran número de terneros vendidos a fines del verano y comienzos del otoño, y algunos ganaderos mantienen la propiedad de sus terneros con el objetivo de mejorar el ingreso neto por ventas por el peso agregado de los terneros y por la probabilidad de mejores precios en el momento de vender cuando se ofrece una menor cantidad de ganado. Se necesita un aumento substancial de ingresos por terneros para que la propiedad retenida sea rentable (Peña 2000; Braswell 1992). Si bien los terneros destinados al engorde constituyen la producción más importante de un establecimiento de ganado de cría, las ventas de vacas de descarte representan típicamente el 15–20% del total de los ingresos para un productor de ganado de cría (Spren and Simpson 1992.) Nuestro modelo vende terneros antes o después del invierno y los precios pueden ser modificados de acuerdo a las circunstancias.

### Resultados



**Figura 1.** Valores de producción económica de dos años (Margen Bruto + Tamaño del Rebaño) para nueve escenarios probados y probabilidad de aparición (Frecuencia).

Cuando se considera la producción de los pastos como carga animal, los inviernos La Niña permiten una carga animal significativamente más baja que los Neutros, y los Neutros más baja que los El Niño. Entonces, desde el punto de vista de la economía de la finca, el peor escenario sería dos eventos La Niña consecutivos, y el mejor escenario lo constituiría dos eventos El Niño consecutivos (Figura 1). Las diferencias en la capacidad de carga afectadas por las condiciones climáticas pueden ser observadas en el Cuadro 2. Las variaciones fueron generadas por datos

históricos de temperaturas. (Disponibles en: <http://fawn.ifas.ufl.edu>.)

### **Efectos de ENSO en la Producción de Pasturas**

El pasto bahía puede cargar aproximadamente 10% más de ganado en años ya sea El Niño o La Niña de lo que puede en años Neutros (ésta es la razón por la cual el peor escenario es aquel en el cual los productores planifican generalmente para veranos Neutros). Por otro lado, la mezcla de centeno/ryegrass carga aproximadamente el mismo número de cabezas en un año Neutro que en un año El Niño. Al planificar con anticipación, de acuerdo a una predicción esperada de invierno La Niña, los productores podrían comprar heno en el verano, lo cual generalmente cuesta cerca de la mitad de lo que pagarían por ello en el invierno.

En nuestro modelo, la decisión de pastorear una mezcla de pastos de la estación fría, está influida en gran parte por la elección de una fase ENSO para el periodo del invierno. Cuando se selecciona una fase La Niña, el modelo sembró cerca del 75% de los 400 acres en centeno/ryegrass, mientras que para El Niño, sembró un poco menos del 30%. Este resultado posee connotaciones importantes para los resultados económicos, porque muestra cómo más novillos stocker para engorde pueden ser cargados durante el invierno con buena ganancia de peso y recibir precios más altos cuando se venden en la primavera. La gran variabilidad en el tamaño del rebaño representa mayormente el número de novillos stocker cargados durante el invierno y las vaquillas durante el verano en los diferentes escenarios probabilísticos.

### **ENSO y la Producción Económica**

Hemos encontrado que los cambios en la producción económica se deben mayormente a los cambios en las diferentes categorías de ganado cargado durante el invierno en diferentes fases ENSO. En situaciones La Niña, el modelo reduce drásticamente el número de novillos que carga durante el invierno, vendiendo muchos novillos antes del invierno a precios más bajos. En años Neutros y El Niño, el número de novillos cargado es

aproximadamente el mismo; sin embargo, en años El Niño se mantienen substancialmente más vaquillas.

### **ENSO, la Siembra de Ryegrass y las Probabilidades Asociadas**

La siembra de ryegrass constituye una actividad crítica para el establecimiento de ganado de cría porque ésta es una de las mejores alternativas de forraje para los meses de invierno. Por lo tanto, el establecimiento y la producción de ryegrass están incluidos en nuestro modelo. Para cada fase ENSO, el modelo sugirió un tamaño de rebaño diferente y un área diferente de ryegrass sembrado. Con esta información inicial, las siguientes posibles situaciones podrían ser probadas desde el punto de vista de rentabilidad:

- El productor sigue las recomendaciones
- El productor no sigue las recomendaciones basadas en la fase ENSO

Si el productor sigue las recomendaciones y siembra la cantidad de ryegrass sugerida, existen dos posibles situaciones:

- Se establece el ryegrass (predicción climática correcta) o
- No se establece el ryegrass (predicción climática incorrecta)

Cuando el productor sigue las recomendaciones de una predicción correcta, los costos incurridos provienen de sembrar a tiempo, y no existen costos inesperados. Cuando el productor sigue las recomendaciones y el ryegrass no se establece porque la predicción no fue correcta, el productor no sólo pierde dinero por haber sembrado el ryegrass, sino que también él o ella necesita comprar heno costoso en el invierno para mantener el rebaño. En caso de que el productor no siga las recomendaciones y no siembre ryegrass, lo que significa que él o ella compre heno barato en el verano (en preparación para el invierno), no existirían costos inesperados.

En resumen, el valor final es el doble o más cuando se siguen las recomendaciones y éstas son correctas, versus el caso donde el productor no sigue

las recomendaciones. El peor escenario es cuando el productor sigue las recomendaciones y el establecimiento falla debido a predicciones climáticas incorrectas. Estos resultados representan un "caso perfecto" y no toman en consideración las probabilidades de aparición o fuerza relativa de un evento particular de El Niño o La Niña.

### **Personalización del Manejo de los Pronósticos Climáticos**

Nuestros resultados mostraron que varias prácticas estándar podrían adaptarse en fincas de ganado vacuno de carne en el centro-norte de Florida en respuesta a los pronósticos de variabilidad climática estacional. Entre las adaptaciones más simples se encuentra la de cargar más ganado en años El Niño y menos en años La Niña.

Otra decisión importante que puede tomarse como consecuencia del pronóstico climático para el invierno y la primavera es si sembrar o no forrajes anuales de invierno. Típicamente, los años El Niño son los mejores para sembrar centeno y ryegrass, mientras que los años La Niña serían más riesgosos. Además, en años El Niño, se espera que los pastos respondan bien a los fertilizantes, a diferencia de los años La Niña, en los cuales éstos pueden desperdiciarse. Una desventaja de la aplicación de los fertilizantes en años El Niño es que puede ocurrir una mayor lixiviación de nitrógeno.

Finalmente, en años El Niño, habría muy pocas ventajas en comprar con anticipación, mientras que en años La Niña se obtienen mejores resultados económicos comprando alimentos suplementarios con antelación al invierno/primavera. Estos resultados están resumidos en el Cuadro 3.

### **Conclusiones y Recomendaciones**

Nuestros resultados sugieren que los pronósticos climáticos basados en ENSO podrían mejorar las decisiones en fincas de ganado vacuno en el centro-norte de Florida. Algunas opciones prácticas para personalizar el manejo serían por ejemplo alterar el área de ryegrass sembrado, cambiar la fecha de compra de heno y adaptar el

tamaño del rebaño a ser cargado durante el invierno. Los pronósticos climáticos podrían ayudar también a los productores permitiéndoles más novillos para engorde durante inviernos con buena cantidad de lluvia, más ahorros por comprar heno con anticipación a un invierno seco y sembrar mezclas de centeno/ryegrass solamente en años en que existe una buena producción y, por lo tanto, posibilidades de novillos de engorde.

### **Agradecimientos**

Nuestro reconocimiento al Departamento de Programas Globales de la Administración Nacional Oceanográfica y Atmosférica por el apoyo brindado al Southeast Climate Consortium. Agradecemos igualmente al Servicio Cooperativo de Extensión de Florida y a los productores ganaderos que participaron en la publicación de este artículo.

### **Bibliografía**

- Bouman, B. A. M., and Nieuwenhuysse, A. 1999. Exploring options for sustainable beef cattle ranching in the humid tropics. *Agr Syst* 59:145-161.
- Braswell, R. M., Jr. 1992. Factors that influence and determine calf prices. In: *Proceedings of the 41st Annual Florida Beef Cattle Short Course*, Animal Science Department — University of Florida, Gainesville, Florida, May 6-8, 1992. <http://www.animal.ufl.edu/extension/beef/shortcourse/1992/BRASWELL.PDF>.
- Bronson, Charles H. 2000. *Florida Agricultural Facts Directory*. Florida Department of Agriculture and Consumer Services. Tallahassee, Florida.
- Griffith, K. and Zepeda, L., 1994. Farm level trade-offs of intensifying tropical milk production. *Ecol. Econ.* 9 (2):121-133.
- Handler, P. 1990. USA corn yields, the El Niño and agricultural drought: 1867-1988. *Int. J. Climate* 10:404-411.
- Jones, J. W., Hansen, J. W., Royce, F.S., and Messina, C.D. (2000). Potential Benefits of Climate forecasting to Agriculture. *Ecosystems and Environment* 82:169-184.

Kiladis, G. N. and W. A. Wallis. 1989. Global climatic anomalies associated with extremes in southern oscillation. *J. Clim.* 2:1069-1090.

Messina, C. D., Jones, J. W., and Hansen, J. W. 2001. Understanding ENSO Effects on Tomato Yields in Florida: A Modeling Approach. In: *Proceedings of the 2nd International Symposium on Modeling Cropping Systems*, Florence, Italy. Pp.155-156.

Miller, G. L., Park-Brown, S., Stiles, C., Dukes, M., Royce, F., Jones, J. W., Zazueta, F. S., and D. Zierden. 2001. *Climate-Based Management of Lawns*. EDIS. University of Florida, Gainesville, FL. Available: <http://edis.ifas.ufl.edu/ae201>

Martslof, J. D. 2001. Relationship between Florida Freeze Incidence and Sea Surface Temperature in the Tropical Pacific. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* P. 114.

O'Brien, J. J., Jones, J. W. and Shriver, J. F. 1999. The effects of El Niño on rainfall and fire in Florida. *The Florida Geographer* 30:55-69.

O'Brien, J. J., Zierden, D., Hansen, J. W., Jones, J. W., Smajstrla, A. G., Podesta, G., and D. Letson. 1999. *El Niño, La Niña and Florida's Climate: Effects on Agriculture and Forestry*. The Florida Consortium. Florida State University, COIAPS. Tallahassee, Florida.

Oram, P. A., 1989. Sensitivity of agricultural production to climatic change, an update. In: *Climate and Food Security*. IRRI, Manila, The Philippines. Pp. 25-44.

Peña, J. G. 2000. With calf prices at near record high, retained ownership enterprises will require careful planning and monitoring. *Ag-Eco News—Extension Economist Management*, Vol. 16, Issue 32, November 1, 2000.

Ropelewski, C. F. and Halpert, M. S. 1986. North American precipitation and temperature patterns associated with El Niño-Southern-Oscillation (ENSO). *Mon. Weather Rev.* 114:2352-2362.

Ropelewski, C. F. and Halpert, M. S. 1996. Quantifying southern oscillation relationships. *J. Clim.* 9:1043-1059.

Scarnecchia, D. L. 1985. The animal unit and the animal unit equivalent concepts in Range Science. *J Range Manage* 38(4).

Spreen, T. H. and Simpson, J, 1992. Seasonality of Cow Prices. In: *Proceedings of the 41st Annual Florida Beef Cattle Short Course*, Animal Science Department—University of Florida, Gainesville, Florida, May 6-8, 1992.

Stanley, R. L., Jr. 1995. Winter grazing options for Florida. In: *Proceedings of the 44th Annual Florida Beef Cattle Short Course*, Animal Science Department — University of Florida, Gainesville, Florida, May 3-5, 1995. <http://www.animal.ufl.edu/extension/beef/shortcourse/1995/STANLEY2.PDF>.

**Cuadro 1.** Típica variabilidad climática estacional en el sureste de los EEUU.

Fase	Región	Estaciones			
		Oct–Dic	Ene–Mar	Abr–Mayo	Jun–Ago
El Niño	Florida Peninsular	Lluvioso-frío	Lluvioso-frío	Algo Seco	Algo seco o sin cambios
	Panhandle y área de tres estados	Lluvioso	Lluvioso	Algo lluvioso	Sin cambios
	Panhandle Occidental	Sin cambios	Lluvioso	Algo seco	Sin cambios
	AL y GA central y norte	Sin cambios	Sin cambios	Sin cambios	Algo seco
La Niña	Florida Peninsular	Seco Algo cálido			
	Panhandle y área de tres estados	Algo seco	Seco	Seco	Sin cambios
	Panhandle Occidental	Ligeramente seco	Seco	Seco	Sin cambios
	AL y GA central y norte	Seco	Seco en el sur Lluvioso en el NO de AL	Sin cambios	Lluvioso en el NO de AL
Neutro		Sin cambios	Sin cambios	Sin cambios	Sin cambios

Basado en Miller et al. 2001, y O'Brien et al. 1999

**Cuadro 2.** Respuestas del pasto bahia y ryegrass a las diferentes fases ENSO.

Fase ENSO	Pasto bahía-Verano	Centeno-Invierno
El Niño	105.1%	109.2%
Neutral	100.0%	100.0%
La Niña	104.3%	86.0%
Nivel de Probabilidad	0.5691	0.0015

**Cuadro 3.** Opciones de manejo basadas en la variabilidad climática estacional.

Manejo	El Niño	La Niña
<u>Establecimiento de Pastos de Invierno</u>	Generalmente bueno para la siembra.	Tiende a ser muy seco para un buen establecimiento.
<u>Establecimiento de Pastos Perennes de Verano</u>	Poca influencia en las siembras de verano.	Tiende a ser muy seco para el buen establecimiento en siembras más tardías.
<u>Fertilización</u>	N y K podrían tener que repetirse debido a la lixiviación.	Poca respuesta de los cultivos en el invierno-primavera.



**Cuadro 3.** Opciones de manejo basadas en la variabilidad climática estacional.

<b>Manejo</b>	<b>El Niño</b>	<b>La Niña</b>
<u>Tasa de Pastoreo y Carga Animal</u>	Hasta 10% más de ganado puede ser típicamente cargado.	La carga animal puede reducirse en un 12-15%.
<u>Producción de Heno</u>	Cosecha de verano abundante.	El corte en la primavera generalmente no vale la pena.
<u>Calidad del Forraje</u>	Puede ser más alta debido a temperaturas más frías.	Puede ser de baja calidad debido a las altas temperaturas persistentes.
<u>Renovación de la Pastura</u>	El secado químico de la pastura anterior puede ser difícil.	El secado químico de la pastura anterior es más fácil debido a las condiciones secas.
<u>Lixiviación de Nitrógeno y cultivo de forrajes</u>	Sembrar anuales de invierno.	El sorgo y el mijo son tolerantes a la sequía y absorben N.

Fuente: <http://www.agroclimate.org/>