

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA

TRABAJO PRÁCTICO 4

INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

PREDICCIONES AGROPECUARIAS UTILIZANDO LÓGICA BORROSA

Biasín Franco, Rodríguez Jeremías, Meli Sebastián

16 de junio de 2016

Índice

1. Motivación	2
2. Primera Etapa: Infiriendo riesgo de precipitaciones	2
3. Segunda Etapa: Infiriendo conveniencia de sembrar soja	2
4. Ejemplos de Uso	4
4.1. Ejemplo 1	4
4.2. Ejemplo 2	4

1. Motivación

Nuestro trabajo está inspirado en los conocimientos y reglas empíricas que utilizaron los productores agropecuarios del sur de nuestra provincia, a mediados del siglo pasado, para determinar la conveniencia de comenzar el sembrado un determinado cultivo en un momento dado (fecha).

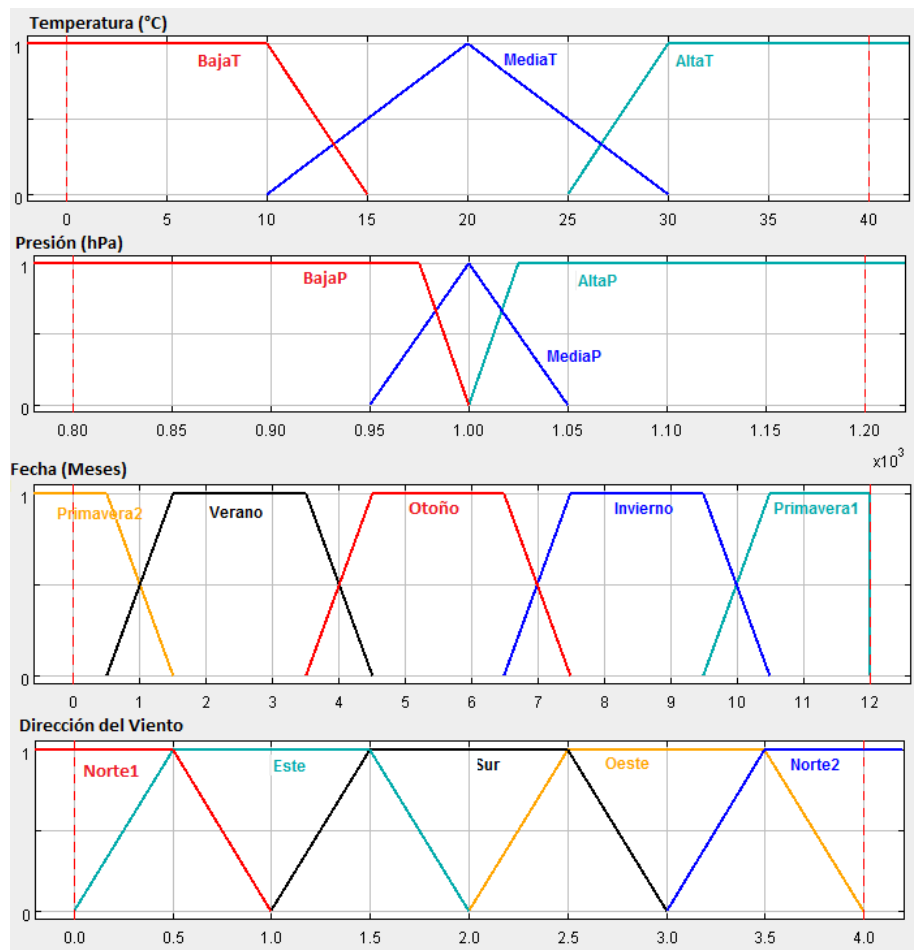
En particular, la abuela de uno de los integrantes de este trabajo vive en el campo desde hace más de 70 años; y nos asesoró sobre los criterios que se tenían a la hora de tomar decisiones en una época donde la mayoría de las familias agropecuarias no tenían acceso ni a una radio (menos aún a algún tipo de predicción meteorológica).

Dado que las reglas manejadas son del estilo «si la presión es baja y es verano entonces hay probabilidad alta de lluvia», consideramos que la lógica difusa es especialmente adecuada para formalizar estas imprecisiones.

Concretamente nos centramos en el sembrado de soja, aunque las variables podrían reutilizarse con reglas similares para otros cultivos como maíz o trigo.

2. Primera Etapa: Infiriendo riesgo de precipitaciones

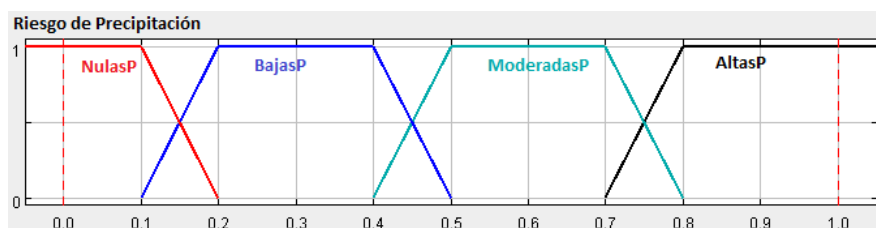
En un primer nivel, nuestras variables input y conjuntos borrosos son los siguientes:



Algunas aclaraciones:

- En la variable fecha, FisPro no nos permitió crear un solo fuzzy set para primavera, por lo que lo dividimos en dos y duplicamos cada regla donde se involucraba primavera.
- Misma aclaración para el sentido de los vientos.

En este primer nivel, nuestra variable output es:



Las reglas de inferencia son:

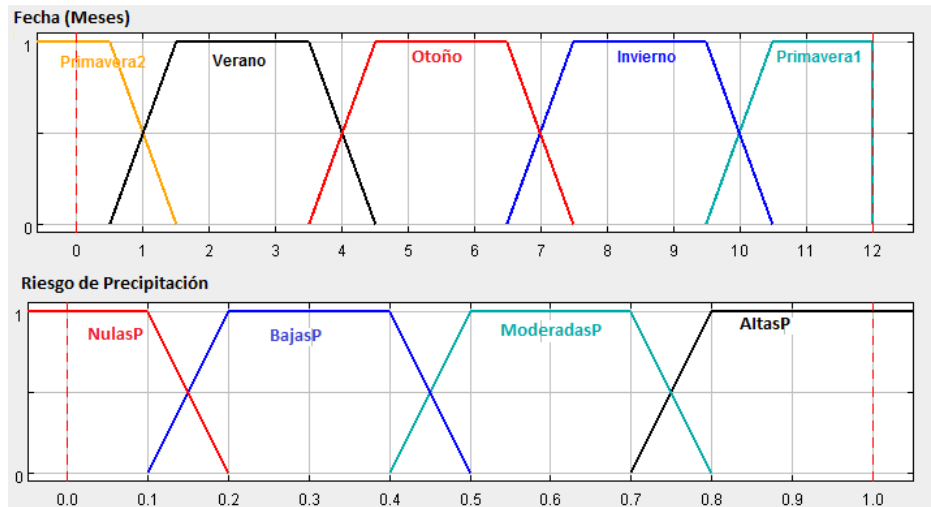
Rule	Active	IF Temp...	AND Pr...	AND Ep...	AND Dir...	THEN P...
1	<input checked="" type="checkbox"/>			Primavera1		ModeradasP
2	<input checked="" type="checkbox"/>			Primavera2		ModeradasP
3	<input checked="" type="checkbox"/>			Otoño		BajasP
4	<input checked="" type="checkbox"/>				Sur	NulasP
5	<input checked="" type="checkbox"/>				Oeste	NulasP
6	<input checked="" type="checkbox"/>	BajaT		Invierno		NulasP
7	<input checked="" type="checkbox"/>	MediaT		Invierno		ModeradasP
8	<input checked="" type="checkbox"/>	AltaT		Verano		ModeradasP
9	<input checked="" type="checkbox"/>		BajaP			BajasP
10	<input checked="" type="checkbox"/>		AltaP		Norte1	AltasP
11	<input checked="" type="checkbox"/>		AltaP		Norte2	AltasP
12	<input checked="" type="checkbox"/>		AltaP		Este	AltasP
13	<input checked="" type="checkbox"/>		BajaP			NulasP

3. Segunda Etapa: Infiriendo conveniencia de sembrar soja

A la hora de decidir si conviene sembrar soja en un momento particular, debemos tener en cuenta:

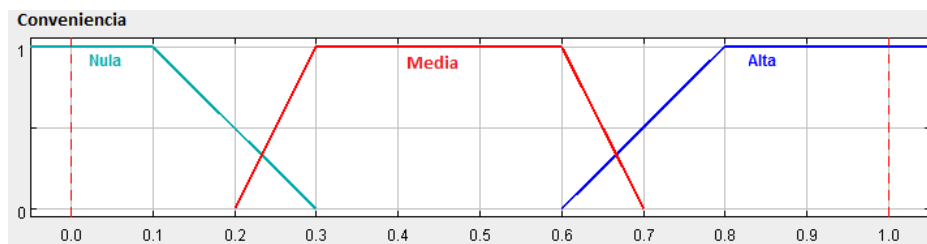
- Precipitaciones: Si se siembra y luego llueve inmediatamente, las semillas se echan a perder; o se debe interrumpir el sembrado a la mitad. De aquí la importancia de saber si va a llover en el corto plazo a la hora de decidirse a comenzar.
- Época del Año: Cada cultivo tiene una estación adecuada para crecer (por cuestiones climáticas de cada estación). La soja se suele sembrar en verano, aunque puede sembrarse a partir de fines de octubre. Si la estación no es adecuada, debería considerarse otro cultivo (El maíz se siembra en primavera o principios del invierno, incluso tal vez en principios de octubre y el trigo en otoño).

Algunas aclaraciones:



- El valor crisp obtenido de la etapa 1 será reutilizado como entrada de Riesgo de Precipitaciones.
- Se vuelve a considerar la variable fecha pero en esta etapa con un sentido distinto. En la primera etapa considerábamos que estar en una estación en particular influenciaba la probabilidad de lluvias (e.g, en verano llueve mucho). En esta etapa consideramos la evolución del clima en general durante esa estación.

La variable output final es:



Y las reglas en esta última etapa son:

Rule	Active	IF Epoca	AND Precipitaciones	THEN Conveniencia
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Otoño		Nula
2	<input checked="" type="checkbox"/>	Invierno		Nula
10	<input checked="" type="checkbox"/>	Primavera1	ModeradasP	Nula
11	<input checked="" type="checkbox"/>	Primavera2	ModeradasP	Nula
12	<input checked="" type="checkbox"/>		AltasP	Nula
5	<input checked="" type="checkbox"/>	Verano	NulasP	Alta
6	<input checked="" type="checkbox"/>	Verano	BajasP	Alta
3	<input checked="" type="checkbox"/>	Primavera1	NulasP	Media
4	<input checked="" type="checkbox"/>	Primavera2	NulasP	Media
7	<input checked="" type="checkbox"/>	Verano	ModeradasP	Media
8	<input checked="" type="checkbox"/>	Primavera1	BajasP	Media
9	<input checked="" type="checkbox"/>	Primavera2	BajasP	Media

4. Ejemplos de Uso

4.1. Ejemplo 1

Consideremos el día de hoy: Jueves 16 de junio. La pregunta es, ¿Conviene sembrar soja hoy?.

Los valores de entrada (correspondientes al día de hoy) son:

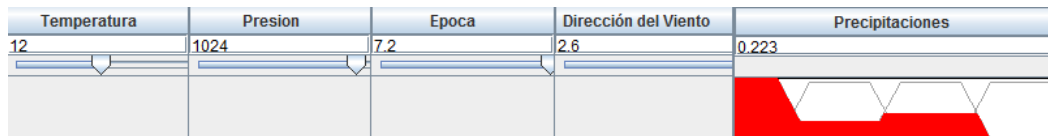
Temperatura (promedio): 12°C

Presión: 1026 hPa

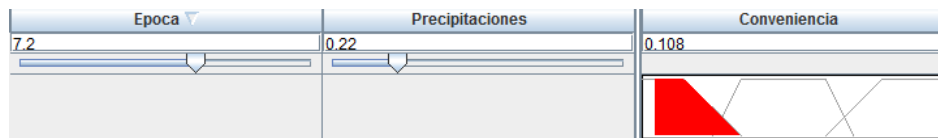
Fecha: Fines de Junio (que se corresponde a fines de otoño) = aprox 7.2 en nuestra escala

Dirección del viento: Mayormente sur, levemente sudoeste = aprox 2.6 en nuestra escala

Obtenemos como salida el siguiente valor crisp:



Es decir, no tenemos una gran convicción de que en un futuro inmediato llueva.
Ingresando este valor en la segunda etapa, junto con el mismo valor de fecha:



Lo cual es lógico porque estamos (prácticamente) en invierno, y las heladas no permitirían crecer ningún cultivo.

4.2. Ejemplo 2

El siguiente ejemplo es el día 23/01/2016, los datos ambientales fueron extraídos de <http://www.eeaoc.org.ar/>.
Representa un caso en que nuestro sistema recomienda comenzar a sembrar:

