

En esta tesis nos centramos en el diseño de lenguajes de programación de última generación basados en lógicas cercanas al modo en que funciona el pensamiento humano, poniendo especial énfasis en los conceptos de flexibilidad y difuminación que estudia la lógica difusa (*fuzzy*). Nuestra motivación se centra en la idea clave de que las respuestas de un programa pueden no ser de una certeza absoluta, sino estar matizadas por un número entre 0 (falso) y 1 (cierto). Tomaremos como base tres tipos de lenguajes de corte declarativo –un lenguaje lógico difuso basado en pesos, otro que además combina similitudes y un tercero de inspiración funcional– para los que trataremos de enriquecer sus diferentes capacidades expresivas con recursos *fuzzy*. Esta investigación ya ha originado distintos prototipos tangibles, desarrollados en nuestro grupo (cuyas URLs citamos en este póster), y promete una fructífera colaboración entre nuestra universidad y la sueca de Umeå (con una amplia trayectoria en temáticas relacionadas con el medio ambiente).

Lenguajes Lógicos Difusos basados en Pesos

Retos: Demostración automática de teoremas *fuzzy*, desarrollo de técnicas automáticas para la depuración-optimización-especialización de código difuso, generación de trazas declarativas a muy bajo coste computacional mediante el uso apropiado de retículos, construcción de entornos de programación avanzados (FLOPER), recuperación flexible de información en la web (FUZZYXPATH)...

Webs: <http://dectau.uclm.es/floper/>
<http://dectau.uclm.es/fuzzyXPath/>

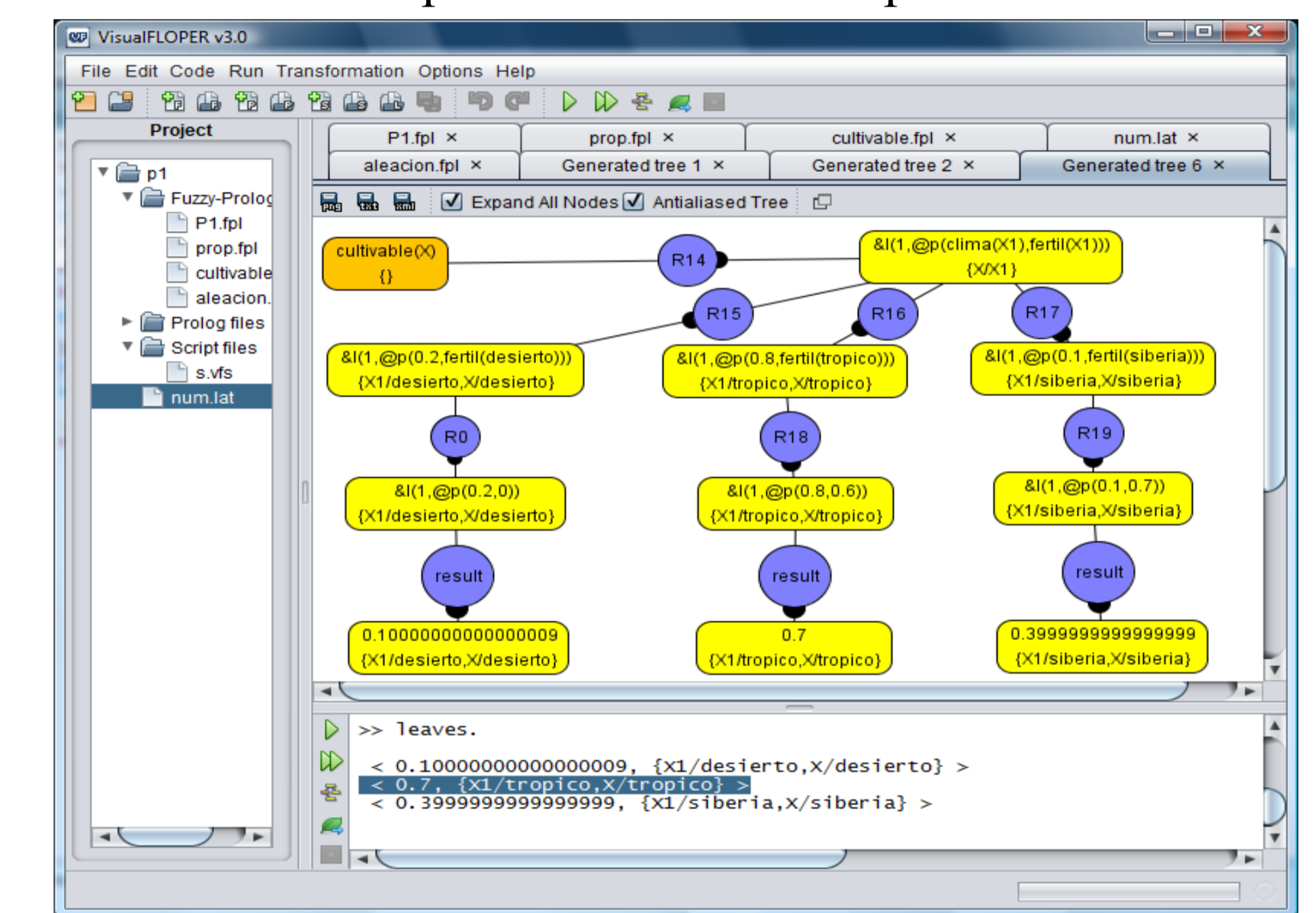
Programa (cláusulas difusas)

```
cultivable(X) <-
  @promedio (clima(X), fertil(X)).

clima(desierto) with 0.2.
clima(tropico) with 0.8.
clima(siberia) with 0.1.
fertil(tropico) with 0.6.
fertil(siberia) with 0.7.
```

Respuestas para cultivable(Y)

```
<certeza=0.7, {Y/tropico}>
<certeza=0.4, {Y/siberia}>
<certeza=0.1, {Y/desierto}>
```



Lenguajes Lógicos Difusos integrando Similitud

Retos: Enriquecimiento de los recursos expresivos de estos lenguajes con construcciones más flexibles basadas en similitud, simplificación de su sintaxis, nuevas semánticas operacionales y declarativas capturando una doble dimensión *fuzzy*, nuevos modelos de igualdad (SSE), aplicaciones en el ámbito de la web semántica (ontologías)...

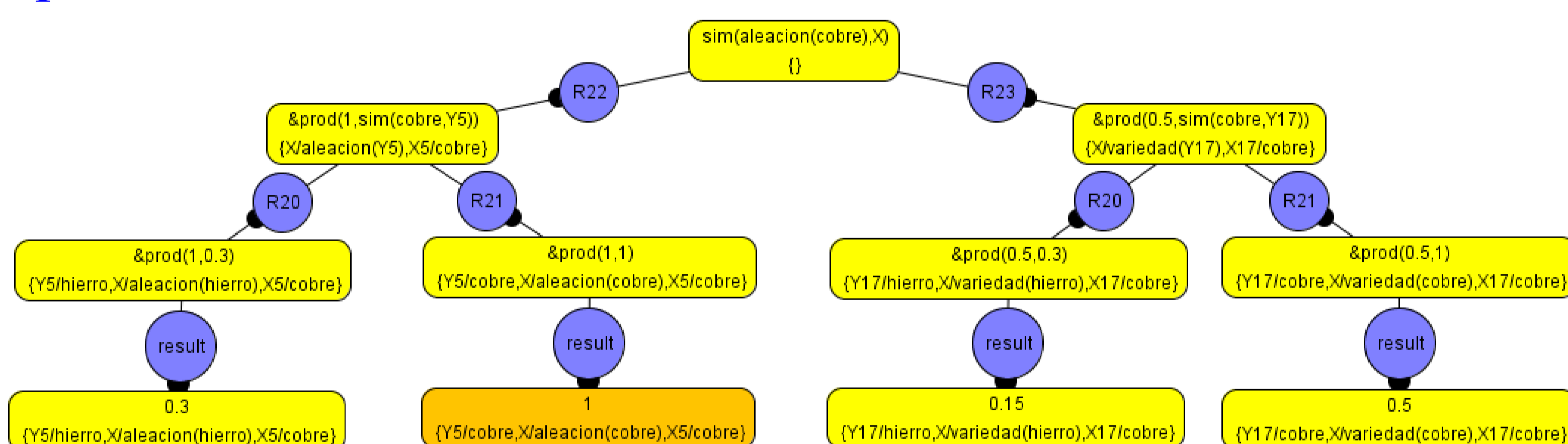
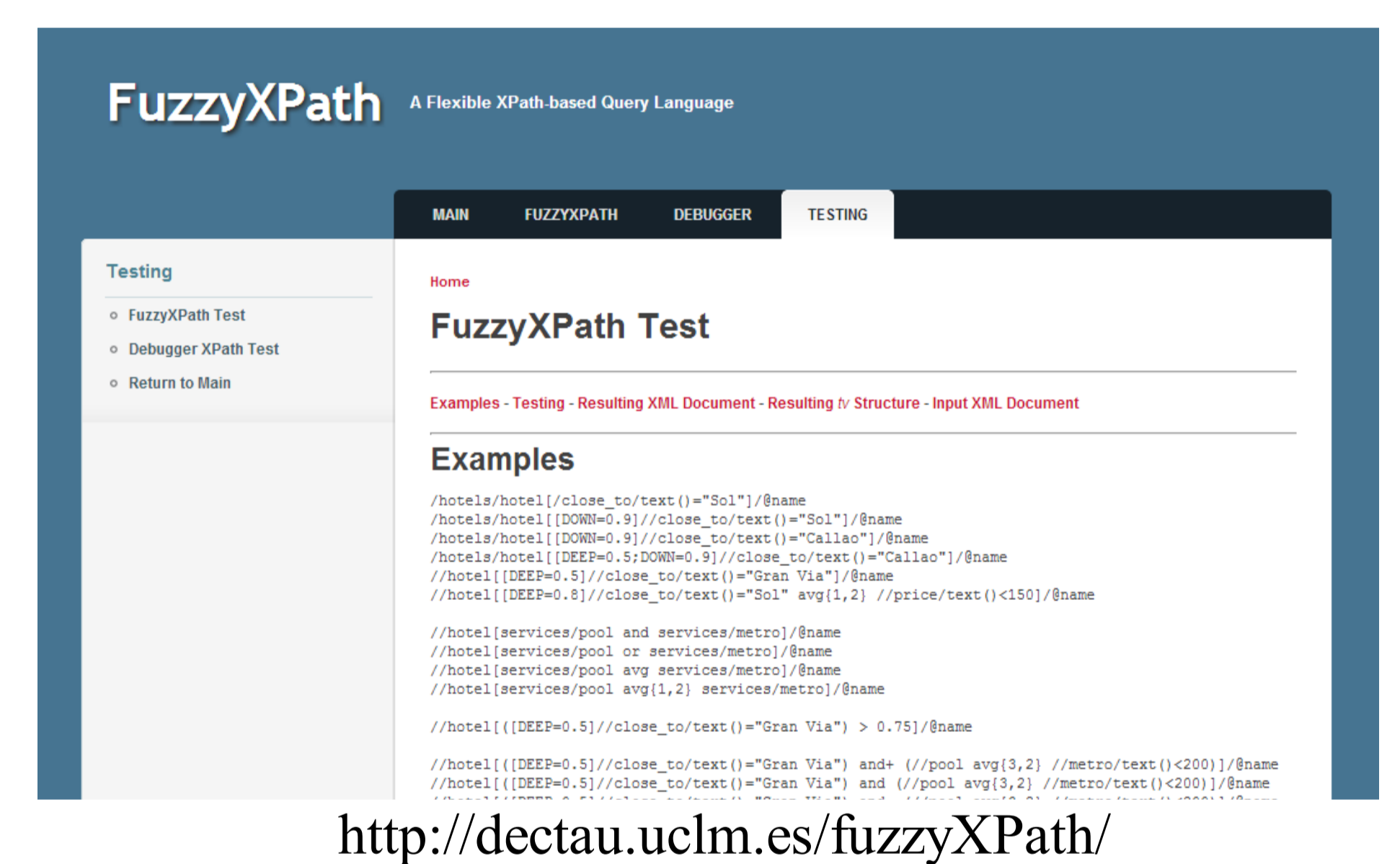
Web: <http://dectau.uclm.es/sse/>

Programa (ecuaciones de similitud)

```
cobre ~ hierro with 0.3.
aleación ~ variedad with 0.5.
```

Respuestas para aleación(cobre) ~ x

```
<certeza=0.15, {X/variedad(hierro)} >
<certeza=0.3, {X/aleacion(hierro)} >
<certeza=0.5, {X/variedad(cobre)} >
<certeza=1, {X/aleacion(cobre)} >
```



Difuminación del Paradigma Funcional

Retos: Gestado en los años 30, el λ -cálculo ha servido, entre otras importantes aplicaciones, para cimentar el diseño de los lenguajes funcionales modernos. Ochenta años después, nuestro grupo, en colaboración con el dirigido por el investigador sueco Patrik Eklund, pretende incorporar características difusas a este marco clásico (diseño de FLUS), lo que supone un ambicioso proyecto pionero orientado a la futura difuminación de los lenguajes funcionales de la próxima generación.

Web: <http://dectau.uclm.es/FLUS/>
Colaboración: *Umeå Universitet*

Programa (reglas difusas)

```
fundir :: metal -> metal -> metal

fundir cobre estaño = bronce
fundir cobre zinc = latón
fundir hierro carbón = acero
fundir latón níquel = alpaca
```

Respuestas para fundir(hierro, x)

```
<certeza=1, x=carbón> => acero
<certeza=0.3, x=estaño> => bronce
<certeza=0.3, x=zinc> => latón
```

