

Lógicas para la Informática y la IA

VISUAL ITP y Web ITP



Departamento de Informática y Automática
Facultad de Ciencias
Universidad de Salamanca

Raquel Sánchez Díaz

1. Introducción

Maude es un lenguaje declarativo, de alto nivel, orientado a objetos y multiparadigma, que está basado en lógica de reescritura y actúa de forma modular, aceptando como módulos teorías de dicha lógica. Con Maude es posible la programación declarativa, la especificación, así como la creación de prototipos. Por tanto es factible utilizar este lenguaje para, entre otras cosas, crear demostradores de teoremas que permitan realizar los cálculos que en otro caso se harían “a mano”, en los cálculos deductivos de las lógicas estudiadas.

Uno de estos demostradores es el *ITP Tool (Inductive Theorem Prover Tool)*. Se está desarrollando en la Universidad Complutense de Madrid. Es un demostrador de teoremas inductivo. Prueba propiedades sobre los módulos funcionales de Maude. Está escrito en Maude por lo que es una especificación ejecutable. Su uso es complicado ya que precisa tener conocimientos de este lenguaje, que tiene una sintaxis compleja. La comunicación con Maude se realiza en modo terminal, lo cual resulta poco intuitivo para el usuario. De ahí surge la necesidad de crear una interfaz gráfica que oculte al usuario las particularidades de Maude, facilite la comunicación, la transferencia de información y las labores de edición, rectificación, almacenamiento, y haga a este lenguaje y a su demostrador más cercanos y accesibles al usuario.

El Visual ITP es una interfaz gráfica desarrollada en Java que hace más sencilla la interacción con Maude e ITP. Hasta ahora, la forma de trabajar con ellos era en modo texto. Visual ITP evita que el usuario tenga que interactuar directamente con Maude, haciendo el trabajo “duro” por nosotros y evitando que tengamos que aprender su sintaxis, algo peculiar. Nos ahorra mucho esfuerzo ya que con un solo clic permite realizar tareas que de otra forma supondría teclear varias instrucciones.

Además está pensado para que también actúe como herramienta educativa, ya que al ser una interfaz cómoda y muy intuitiva, los usuarios que empiezan a trabajar con estos programas pueden aprender más fácilmente a realizar demostraciones.

Se encuentra disponible en: <http://maude.sip.ucm.es/itp/vitp/index.html>

Partiendo del Visual ITP se creó una interfaz web para el *ITP Tool*. Cuenta con un editor de fórmulas, un editor de módulos y un editor de comandos. En este caso no es necesario tener instalados Maude e ITP ya que se ejecutan en remoto.

Se encuentra disponible en: <http://maude.sip.ucm.es:8080/webitp/>

2. Visual ITP

2.1. Antecedentes

Antes del Visual ITP, para ejecutar una instrucción había que introducir manualmente por ejemplo la siguiente información en la línea de comandos:

```
Maude> (goal list-assoc : LIST |- A{L1:List ; L2:List ; L3:List}
        (((L1:List ++ L2:List) ++ L3:List) =
         (L1:List ++ (L2:List ++ L3:List))) .)
```

La respuesta de ITP sería algo como esto:

```
=====
label-sel: list-assoc00
=====
A{L1:List ; L2:List ; L3:List}
  ((L1:List ++ L2:List) ++ L3:List =
   L1:List ++ (L2:List ++ L3:List))
+++++
```

Está claro que es necesario saber interpretarla para poder comprenderla. En cambio con Visual ITP no es necesario llegar a ese nivel de comprensión ya que él puede interpretar las respuestas por nosotros, desglosarlas y mostrarnos tan sólo la información fundamental de una manera sencilla y fácil de comprender.

2.2. Visión general

Antes de nada, vamos a presentar brevemente cuales son las partes que forman la interfaz y sus funcionalidades. Este es el aspecto de la herramienta mientras estamos realizando una demostración:

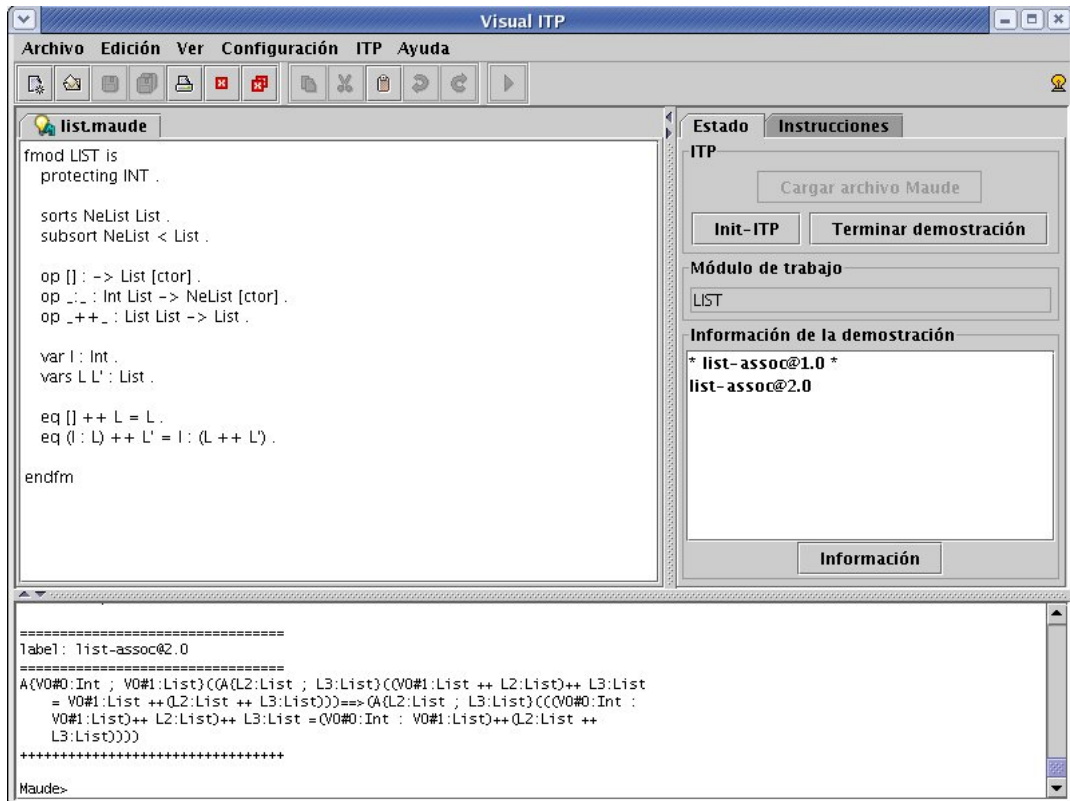


Figura 1: Visual ITP.

La interfaz consta de tres áreas bien diferenciadas, con distintas finalidades:

- La primera, en la parte superior izquierda, es una zona en la que se puede trabajar con ficheros. Funciona como un editor de textos convencional. Permite:
 - Visualizar, crear y modificar archivos de texto plano y módulos de Maude.
 - Visualizar y ejecutar archivos de demostraciones ITP, ya que las demostraciones se pueden guardar y volver a cargar en cualquier momento.
 - Visualizar y guardar el historial de todas las instrucciones ejecutadas desde que se arrancó el programa, las ejecutadas durante la demostración actual, y el informe con las entradas y salidas.
- La segunda, en la zona superior derecha, es la parte donde se puede seguir la demostración ITP. Tiene dos pestañas:
 - **Estado:** Contiene toda la información necesaria acerca de la demostración, ocultando los detalles irrelevantes. Así se le ahorra un gran trabajo al usuario, ya que no tiene que ejecutar una instrucción cada vez que quiera obtener algún dato. Permite seleccionar el objetivo sobre el que se está trabajando tan sólo con un clic, y tener una visión más detallada de cada uno pulsando el botón “Información”. También ofrece una pequeña sección de botones para iniciar, parar y reiniciar la demostración fácilmente.
 - **Instrucciones:** En ella se generan y ejecutan las instrucciones. Tan sólo deja trabajar con las que están permitidas en ese momento, ocultando las demás. Además posee un botón para deshacer la ejecución de la última instrucción. Esto resulta de gran utilidad ya que, en el ITP, la única forma

de realizar esto es hacerlo manualmente. Es decir, reiniciar la demostración y ejecutar cada instrucción de nuevo, una por una.

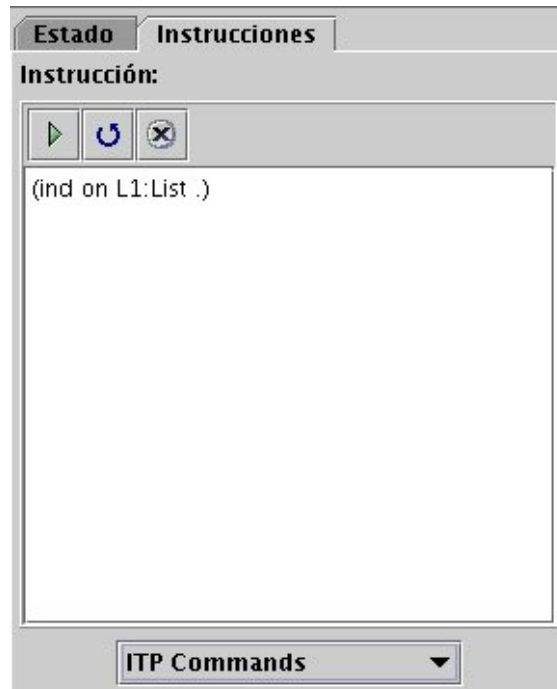


Figura 2: Panel de Instrucciones.

- La tercera, en la parte inferior, es un simulador del intérprete de línea de órdenes. Emula el proceso que se seguiría en el caso de que se estuviera interactuando con Maude en modo terminal.

2.3. Generación de instrucciones

Uno de los objetivos principales de la aplicación es facilitar al usuario la interacción con ITP y evitar que tenga que aprender su sintaxis. Para este fin, la interfaz cuenta con unos cuadros de diálogo que ayudan a generar las órdenes.

Tan sólo piden al usuario la información fundamental, facilitándole en todo lo posible la forma de introducirla. Además comprueban cada término de manera que todas las instrucciones que generan son sintácticamente correctas.

Aquí podemos ver un ejemplo de la instrucción `goal`. La fórmula se genera con el editor de fórmulas de una manera sencilla. Esta sería la apariencia del cuadro de diálogo, cuando ya lo hemos rellenado:

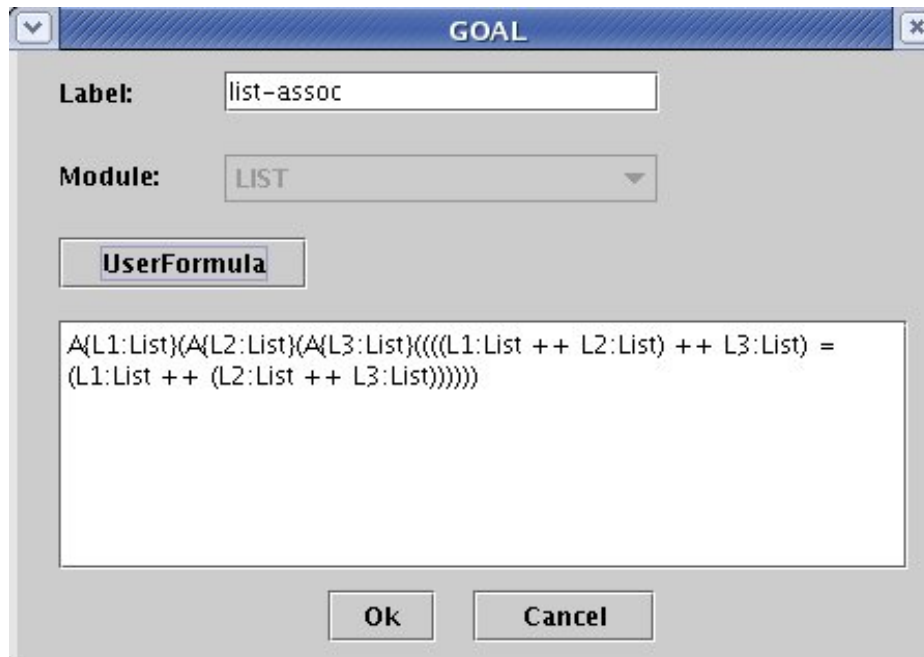


Figura 3: Instrucción Goal.

2.4. *Deshacer la última instrucción ejecutada*

Este es uno de los puntos que más valoran los usuarios habituales del ITP. Hasta ahora, si se quería deshacer la ejecución de la última instrucción, había que reiniciar la demostración e ir ejecutando de nuevo, una a una, cada una de las instrucciones anteriores. Esto supone un gran esfuerzo, ya que muchas veces las fórmulas utilizadas son largas y complicadas, y hay que teclearlas de nuevo. Además, no le deja al usuario ningún margen de error, ni le da la posibilidad de probar distintas opciones sin tener que volver a empezar desde el principio.

Con Visual ITP todo esto se soluciona con un simple clic.

2.5. *Editor de fórmulas*

Una de las partes en la que los usuarios cometen más errores es en la edición de las fórmulas. Esto es así en parte porque la sintaxis del ITP exige poner muchos paréntesis, que normalmente no se usarían, y también, porque es bastante usual que las fórmulas sean largas y complicadas.

Para solucionar este problema la herramienta cuenta con un editor de fórmulas que ayuda al usuario en la construcción de éstas, generara su estructura y coloca todos paréntesis necesarios. Además, el editor se encarga de comprobar que todos los términos o variables que se introducen sean válidos en el ITP. De esta manera se asegura de que la fórmula está bien construida y no va a producir errores. En caso contrario, no permite al usuario que la incluya dentro de una instrucción.

Este es el aspecto que tiene el editor:

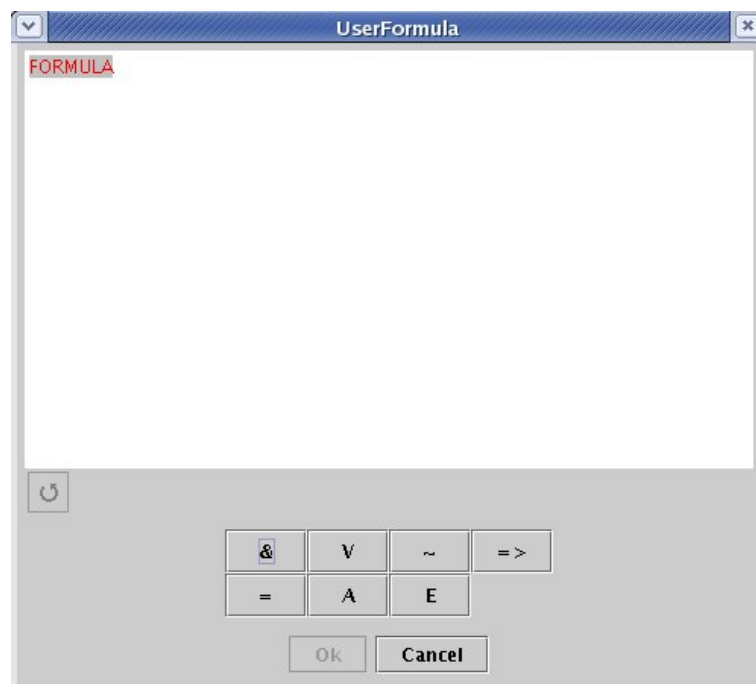


Figura 4: Panel de edición de fórmulas.

La fórmula se crearía de la misma manera que si se construyera su árbol, empezando desde la raíz. Las fórmulas abrirían ramas y los términos serían los nodos hoja. La única información que tiene que teclear el usuario son los términos. El resto lo genera sólo el editor, insertando automáticamente todos los paréntesis necesarios y los operadores elegidos.

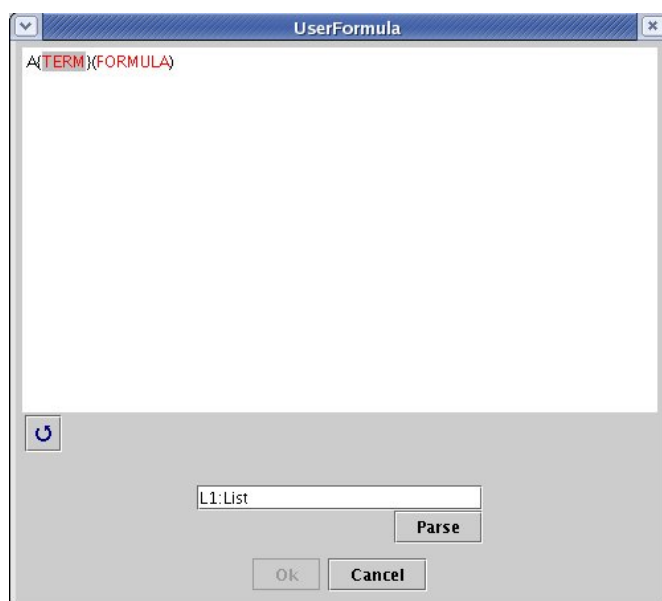


Figura 5: Panel de edición de términos.

Para poder introducir un término, primero hay que asegurarse de que el ITP lo reconoce como válido. Se hace clic sobre el botón **Parse**. En ese momento, la aplicación ejecuta una instrucción para preguntar al ITP si el término es correcto. Si lo es, se inserta en la fórmula, y si no, no.

Existe un botón para deshacer el último cambio realizado.

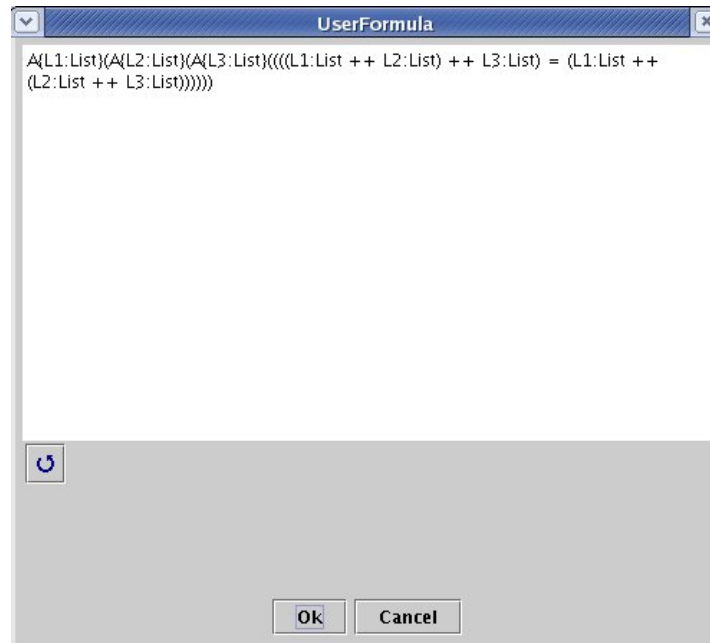


Figura 6: Fórmula editada.

Sólo cuando la fórmula esté completa y sea correcta se habilitará el botón **Ok** para que pueda insertarse en la instrucción.

3. Web ITP

Visual ITP se sirvió como base para desarrollar esta herramienta web. Es otra interfaz para interactuar con el *ITP Tool* pero a través de Internet, de manera que Maude e ITP se ejecutan en el servidor.

Sus características principales características son:

- Contiene un editor de fórmulas, un editor de módulos y un editor de comandos.
- Para su desarrollo se han utilizado Maude, JSP y Java.
- No es necesario instalar Maude e ITP.
- Disponible en inglés y español.

Está disponible en: <http://maude.sip.ucm.es:8080/webitp/>

3.1. Aspecto

Este es el aspecto que presenta la interfaz al entrar:

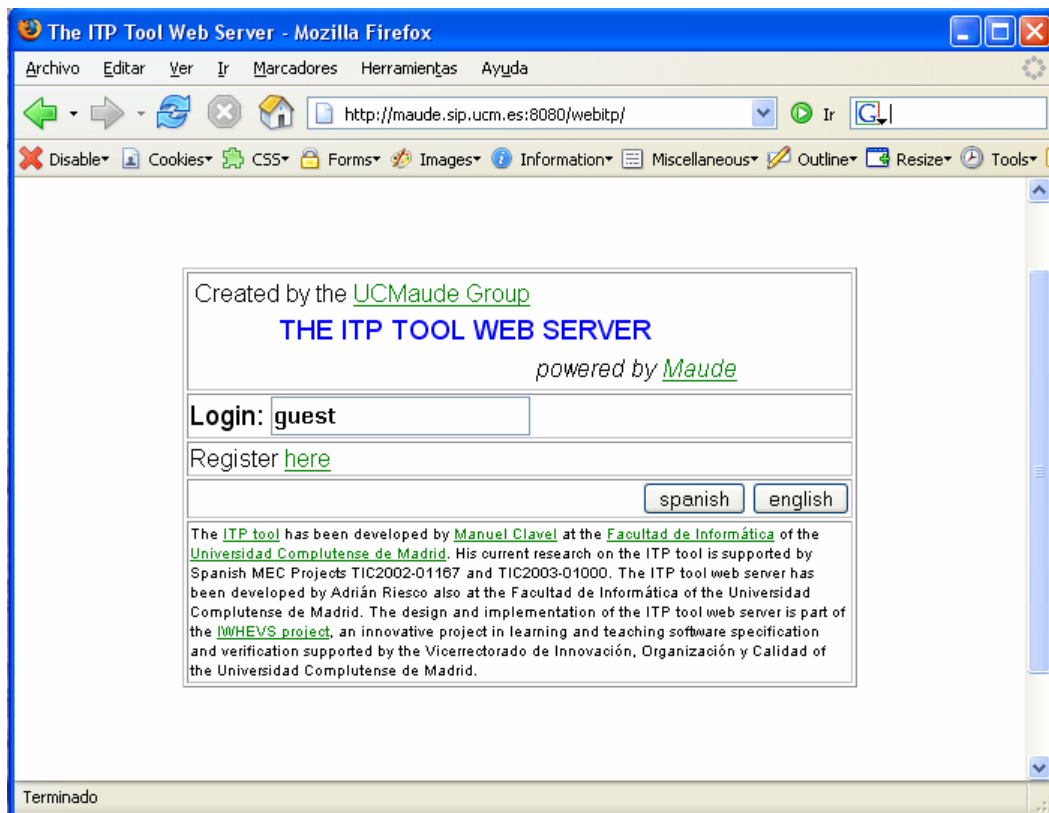


Figura 7: Entrada a Web ITP.

Si entramos como invitados y elegimos como idioma el español aparecerá la siguiente página donde podremos empezar a trabajar:

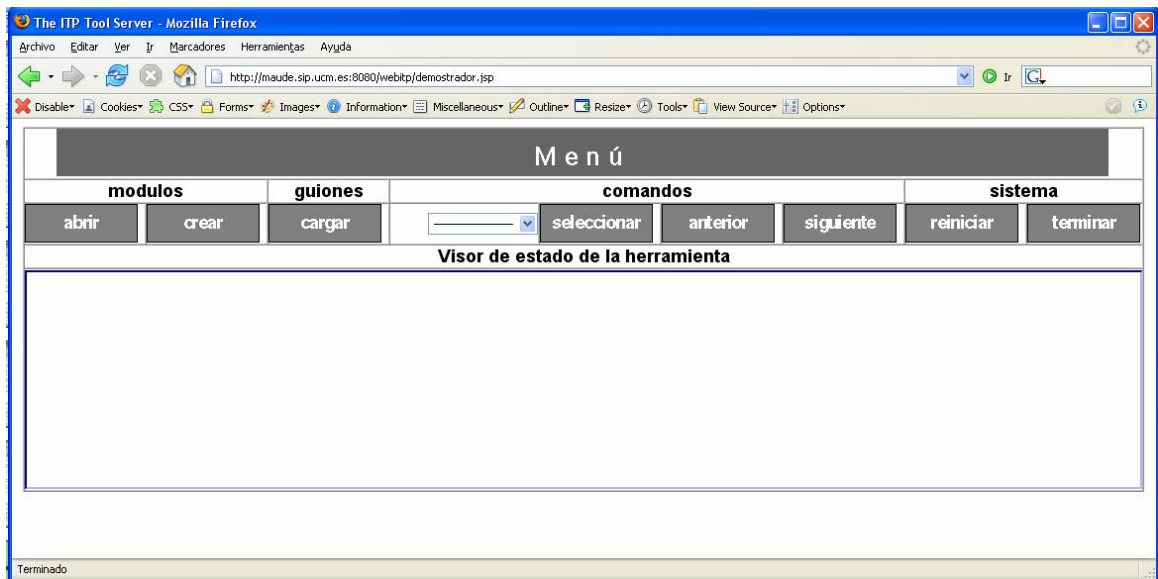


Figura 8: Web ITP.

A partir de este momento ya podemos cargar o editar un módulo e ir ejecutando instrucciones.

4. Conclusiones

Gracias a Visual ITP tenemos una interfaz gráfica que evita que el usuario tenga que interactuar directamente con Maude e ITP, y elimina la necesidad de aprender su sintaxis, algo compleja. Además, la herramienta trata de guiar al usuario durante las demostraciones y ofrecerle sólo la información que necesite, ocultando el resto, para evitar confundirle o despistarle.

Con él hemos conseguido acercar Maude e ITP al usuario, ya que con hace que la interacción sea mucho más sencilla e intuitiva. Además se han implementado funciones, como por ejemplo la de deshacer la última instrucción ejecutada, que le resultan de gran utilidad. Con un solo clic se pueden realizar tareas que trabajando en modo terminal resultarían largas y fatigosas.

Gracias al editor de fórmulas y a la forma de generar las instrucciones, se ha conseguido evitar que el usuario pueda cometer errores y ejecutar órdenes erróneas.

Además el sistema que permite guardar la demostración que se esté realizando y volver a cargarla posteriormente, quedando en el punto en el que se estaba.

Web ITP también simplifica la interacción con ITP al ayudar al usuario a editar módulos, fórmulas e instrucciones. Además presenta la ventaja de no tener que instalar Maude e ITP en nuestro ordenador, sino que se ejecutan de forma remota.