

## **Exedra<sup>1</sup> - Notación y Evaluación para protocolos de chat.**

**Torres Diego, Naso Federico, Quiroga Leandro, De Sogos Diego, Insogna Germán.**  
LIFIA – Facultad de Informática - UNLP - Argentina  
[dtorres, naso, leaqui, dsogos, germani]@sol.info.unlp.edu.ar

### ***Resumen***

El uso de herramientas colaborativas se fue incrementando en el correr de los últimos años. Unas de las herramientas que más crecieron en relación al resto, son las de chat o conversación.

Personas ajenas al desarrollo de software, como sociólogos y psicólogos, estudian constantemente protocolos inherentes a este tipo de herramientas de conversación. Luego los desarrolladores de software deben interpretar la definición de estos protocolos para poder codificarlos en un lenguaje de programación y obtener así, una aplicación de chat que refleje el protocolo original. Durante el proceso de interpretación de la especificación del protocolo, a menudo, se encuentran puntos difíciles de interpretar, lo cual dificulta el proceso de codificación y en algunos casos el protocolo resultante de la aplicación difiere de la idea original.

Con ese objetivo, definimos una notación llamada Exedra<sup>1</sup> sobre la cual realizamos una evaluación sobre un grupo de personas a fin de comprobar la expresividad, potencia y simplicidad de esta para la representación de protocolos de comunicación. El desarrollo de esta evaluación está basada en la utilización de la notación gráfica Exedra anteriormente mencionada

***Palabras Claves:*** chat, colaboración, ingeniería de software, protocolos

---

<sup>1</sup> Exedra: del latín exedra –ae f. Salón o sala destinada a la realización de debates o conversaciones.

## 1. Introducción

El uso de herramientas colaborativas se fue incrementando en el correr de los últimos años, así el uso de chat, mensajería instantánea (IM), mail, y otras aplicaciones ha tomado gran relevancia en los grupos de trabajo. Unas de las herramientas que más crecieron en relación al resto, son las de chat o conversación.

Personas ajenas al desarrollo de software, es decir profesionales de recursos humanos, como sociólogos y psicólogos, estudian constantemente protocolos inherentes a este tipo de herramientas de conversación. Luego los desarrolladores de software deben interpretar la definición de estos protocolos para poder codificarlos en un lenguaje de programación y obtener así, una aplicación de chat que refleje el protocolo original.

Cada vez es más común encontrar chats atípicos, es decir, usados en contextos especiales. Podemos encontrar familias de chats usadas para educación [2,8], debates [4], toma de decisiones o para la muestra y discusión sobre pinturas y gráficos. En estos últimos se utilizan marcas para hacer referencia a lo que se desea mostrar [9].

Durante el proceso de interpretación de la especificación del protocolo, a menudo, se encuentran puntos difíciles de interpretar, lo cual dificulta el proceso de codificación y en algunos casos el protocolo resultante de la aplicación difiere de la idea original. El principal problema a la hora de implementar los protocolos en gran medida es que las especificaciones en lenguaje natural son potencialmente incompletas y ambiguas. Más aun, dichas especificaciones necesitan ser depuradas por los diseñadores de la herramienta para obtener una descripción de las mismas en términos de componentes claves del sistema o framework. Este proceso es propenso a errores y subjetivo. Finalmente, no hay relación entre las construcciones usadas para la especificación y las usadas por el sistema. Esto obstaculiza la posibilidad de explorar variaciones del protocolo porque los cambios en las especificaciones son difíciles de visualizar, simplemente por estar codificadas dentro del sistema.

Utilizando una notación que carezca de ambigüedad y provea la suficiente expresividad para definir un protocolo de conversación se obtendría una herramienta poderosa que permita expresar de manera sencilla diferentes protocolos y además obtenga una única interpretación de la definición del protocolo. Con ese objetivo, definimos una notación llamada Exedra<sup>1</sup> sobre la cual realizamos una evaluación sobre un grupo de personas a fin de comprobar la expresividad, potencia y simplicidad de esta para la representación de protocolos de comunicación.

Los protocolos de conversación [3,6] generalmente se encuentran implícitamente definidos en herramientas de CSCW, estos están definidos en segmentos de código inmersos dentro de la aplicación. Un buen método de ingeniería de software para estas herramientas debería permitir definir la semántica de la colaboración, para luego poder identificar dentro de la aplicación los módulos que la implementan.

Las ventajas de definir un método de dichas características son:

- Facilitar la lectura y el entendimiento de las reglas de interacción entre los participantes.
- Una notación formal permitirá realizar análisis de errores.
- Facilitar el desarrollo de sistemas colaborativos de software con componentes modulares.
- Reemplazo dinámico de las reglas de colaboración que constituyen la aplicación.

## 2. Contexto

El desarrollo de esta evaluación está basada en la utilización de la notación gráfica Exedra anteriormente mencionada. Dicha notación (inspirada en la teoría de autómatas [5]) se basa en un conjunto de símbolos gráficos que permiten representar la interacción entre diferentes agentes dentro de una conversación de chat.

En primer lugar, es necesario indicar qué factores relevantes, los cuales llamaremos primitivas, son los que se desean representar en la notación. Las primitivas usadas para la especificación de protocolos de conversación son: Roles, Contribuciones, y Turnos.

### 2.1. Roles

Un rol es una colección nombrada de usuarios y permisos, y posiblemente otros roles [7]. Los roles representan a un grupo de usuarios o participantes que poseen características comunes. Estas características se ven reflejadas en las acciones que pueden realizar y en los diferentes tipos de contribuciones que pueden hacer en el chat. Los roles que utilizaremos solo serán roles estáticos, es decir perduran en el tiempo [1].

Los roles son representados como círculos (Fig. 1). El círculo está etiquetado con el nombre del rol. Un círculo con un borde simple, representa un rol de un solo participante. Un círculo con una doble línea como borde, representa un rol que involucra a uno o más participantes.

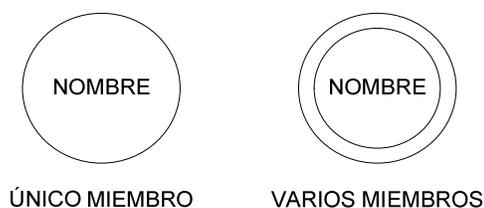


Fig. 1.

### 2.2. Contribuciones

Definimos contribuciones como posibles acciones del usuario. Las contribuciones son tipadas. Los tipos de contribuciones son utilizados para restringir el comportamiento de un rol dado o para encuadrar la conversación indicando qué puede ser dicho en cada momento.

El momento en que un usuario puede realizar una contribución, así como los tipos de contribución permitidos quedan determinados por los roles. Las contribuciones son representadas gráficamente como una flecha continua entre roles. (Fig. 2). Cada flecha posee una etiqueta que indica el tipo de contribución. Las flechas que salen de un rol indican los tipos de contribuciones que el rol puede realizar. Una contribución se asocia a un rol de origen (que realiza la contribución) y a uno o varios roles destinatarios que serán a los que se les permitirá contribuir posteriormente.

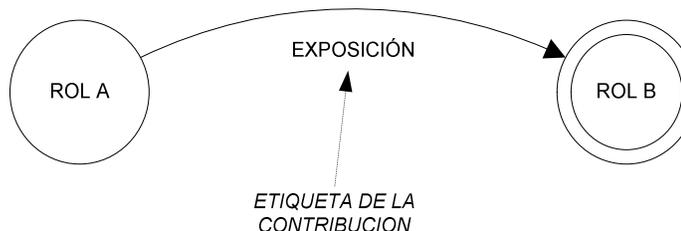


Fig. 2.

Los roles que estén habilitados para realizar varios tipos de contribuciones

podrán hacer solamente una de ellas por vez. En aquellos roles de varios miembros, el o los tipos de contribución para los que estén habilitados en un momento dado afecta a todos los miembros del

grupo; en ese momento se genera una competencia intrínseca entre los miembros del rol para poder realizar la contribución. El rol origen y el destino pueden ser el mismo rol.

### 2.3. Turnos

La habilidad de estructurar conversaciones es otro tópico importante que hemos identificado en la introducción. Esto tiene que ver con restringir el momento en que se producen los eventos (Ej.: contribuciones). En algunos casos se podría querer que los participantes soliciten explícitamente el permiso para contribuir (p.e. un estudiante desea hacer una pregunta, la petición del turno queda indicada cuando el alumno levanta la mano).

Nuestro modelo proporciona una construcción específica para representar la petición y la concesión del permiso para contribuir, es decir, el Turno.

Los turnos se utilizan en especificaciones de protocolos de conversación para indicar las situaciones donde los participantes necesitan explícitamente solicitar o conceder el permiso de contribuir. Asociado a un turno hay criterios para conceder el permiso, por ejemplo “primero solicitado primero atendido”, o “arbitrario”.

Los turnos, como las contribuciones, son representados gráficamente como flechas que parten de un rol y finalizan en otro (Fig. 3). Asimismo, para un pedido de turno, el cuerpo de la flecha es una línea de trazos y punta vacía. El punto de partida de la línea es el rol el cual realizó el pedido. El punto de llegada de la flecha indica el rol del participante que concederá el permiso para contribuir. La concesión de un turno se representa con una flecha llena con una punta de flecha vacía. Un recuadro cercano a esta flecha, incluye una indicación de los criterios que se utilizan para decidir sobre si se debe conceder (o no) la petición. La flecha se etiqueta con los tipos de contribución que pueden ser concedidos.

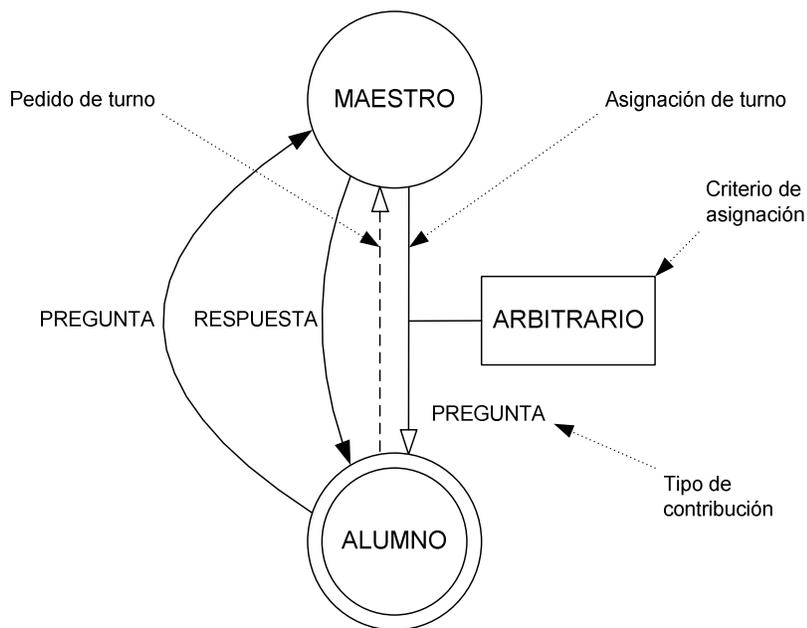


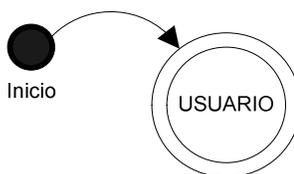
Fig. 3.

El lector puede preguntarse sobre la posibilidad de incluir la petición como algo implícito en la concesión de un turno, así se estaría simplificando la notación. Hemos visto los panoramas donde los turnos se conceden explícitamente a los participantes que no lo pidieron. Por ejemplo, el caso

donde un profesor decide pasar una pregunta al estudiante siguiente, puesto que el primero ha tomado un largo tiempo para pensar. Por lo tanto, quitar la indicación explícita de la petición en nuestra lengua introduciría ambigüedad.

## ***2.4. Inicio de una Conversación***

El inicio de una conversación denota quién es el responsable de iniciarla. Esto es indicado con una flecha cuyo origen posee un círculo lleno. El destino de la flecha indica qué rol/es puede/n iniciar la conversación (Fig. 4).



**Fig. 4.**

## ***2.5. Estructura de una Conversación***

Teniendo en cuenta las primitivas de nuestro modelo una conversación es una descripción de todos los tipos posibles de contribuciones en lo referente a la historia de la conversación y los roles involucrados. Más detalladamente, una especificación de una conversación se estructura indicando:

- Cuáles son los papeles posibles que los usuarios pueden tomar.
- Cuáles son los posibles tipos de contribuciones.
- Dónde, en el flujo de la conversación, existe la necesidad de solicitar y de conceder el permiso de contribuir. Cuáles son los criterios para concederlo.
- Cómo las reglas de participación (qué tipo de contribuciones pueden realizarse y por quienes) posibilitan que los participantes realicen contribuciones, soliciten y concedan turnos.

Presentamos la notación Exedra, con la cual intentaremos comprobar cierta facilidad de interpretación, naturalidad en la escritura y por último, decremento y detección de puntos ambiguos. Mediante una serie de pruebas a personas ajenas a la creación de la notación daremos respuesta a estos interrogantes.

## ***3. Definición de la evaluación***

La evaluación se definió sobre dos grupos de personas, cada uno formado por tres integrantes. A cada grupo se le ha aplicado la misma rutina evaluativa.

### ***3.1. Explicación oral de los protocolos***

En primer lugar a cada uno de los integrantes del grupo se le explicó en forma oral un protocolo específico de conversación (ver anexo: Protocolos). Este debía ser notado por el evaluado en

lenguaje natural sobre un papel hasta que considerara que carece de ambigüedad. Para ello, los evaluados podían realizar preguntas con el objetivo de quitarse dudas sobre el protocolo cada vez que lo consideraran necesario.

Una vez terminada la etapa de especificación del protocolo en lenguaje natural a cada uno de los integrantes se les explicó la notación gráfica para la representación de protocolos Exedra, para que luego pudieran escribir lo especificado en lenguaje natural. En esta etapa los participantes pudieron realizar preguntas sobre la notación Exedra pero no sobre la resolución de su problema. Cada uno de los protocolos presentados poseía un punto particular de la notación gráfica que se deseaba evaluar: representación de un mismo rol en diferentes contextos de conversación, manejo explícito de pedido y concesión de turnos o manejo de competencia con sincronismo en las acciones.

### ***3.2. Intercambio de trabajos para su traducción.***

Terminado esto, a cada participante se le entregó la definición de un protocolo escrita en lenguaje natural y una definición de un protocolo utilizando Exedra, ambas realizadas por dos participantes en las etapas anteriores. Cada integrante debió traducir el protocolo escrito en lenguaje natural al lenguaje gráfico Exedra y el protocolo descrito con Exedra a lenguaje natural. De igual manera que en las etapas anteriores, los participantes pudieron realizar preguntas para cualquiera de los dos procesos de traducción.

## ***4. Desarrollo de la evaluación***

La división de la evaluación en etapas nos permitió estudiar y comprender diferentes aspectos entre las notaciones, ya sea el lenguaje natural como Exedra. A continuación detallamos cada etapa.

### ***4.1. Explicación oral de los protocolos.***

**Notación en lenguaje natural:** A medida que el experto transmitía la idea del protocolo en lenguaje natural los participantes iban realizando diferentes preguntas a fin de esclarecer las ambigüedades que detectaban. Por lo general, cada uno de los puntos que definían el protocolo debía ser aclarado inmediatamente. La cantidad de preguntas así como también la extensión de cada una de las definiciones escritas en lenguaje natural por cada participante tenían un tamaño considerable. Por otra parte, los participantes en general, agruparon a contribuyentes del protocolo según su comportamiento, obteniendo una idea intuitiva de la noción de roles, así como también, algunos, bosquejaron cuadros y flechas para recordar algún tipo de interacción. Cabe aclarar que en esta parte ninguno de los participantes de la evaluación conocía la notación gráfica Exedra con anterioridad.

**Notación en Exedra:** A medida que los participantes realizaban la traducción de la especificación escrita en lenguaje natural a Exedra se daban cuenta que su especificación tenía puntos ambiguos. Estos puntos eran detectados porque la notación no se los permitía representar.

La velocidad de escritura utilizando Exedra fue mayor a la de escritura en lenguaje natural, permitiéndoles tiempo para efectuar un análisis sobre el protocolo en si, es decir, cuestionando la corrección de la esencia del protocolo. Varios participantes realizaron aportes o posibles extensiones para la notación gráfica, consistentes en generar o utilizar algún gráfico para representar una situación particular y común en el protocolo que debían representar. Las situaciones podían ser resueltas con Exedra realizando un número fijo de pasos, utilizando el nuevo elemento gráfico como un patrón de los pasos anteriores. Como resultado final cinco de seis alumnos pudieron notar

con Exedra la especificación del protocolo que habían definido en lenguaje natural pero eliminando los puntos ambiguos que estaban presentes anteriormente a la utilización de Exedra.

#### ***4.2. Intercambio de trabajos para su traducción.***

Cada participante recibió dos especificaciones de diferentes protocolos. Una escrita en lenguaje natural y la otra utilizando Exedra. En esta parte cada uno debía trasladar la definición de los protocolos del lenguaje natural a Exedra, y de Exedra al lenguaje natural.

**Lenguaje natural - Exedra:** Un único participante pudo lograr especificar el protocolo que recibió oralmente de una manera carente de ambigüedades escribiéndolo en lenguaje natural. Los otros participantes debieron realizar en promedio diez preguntas para intentar romper los puntos de ambigüedad presentes en la definición que realizó otro participante. Asimismo, las cinco definiciones ambiguas tenían aspectos contradictorios, los cuales debieron ser subsanados por el experto que había definido el protocolo. Las definiciones de estos protocolos, en los que nuevamente se intentaba resolver la ambigüedad quedaron en esencia, diferentes a la definición original. Esta diferencia se debió a la necesidad de romper la ambigüedad y subsanar las contradicciones de una definición diferente a la original.

Un aspecto interesante en la notación en lenguaje natural que efectuaban los participantes fue imaginar el contexto y suponer cierto sentido común en la situación que los protocolos intentaban modelar, utilizando sinónimos para las acciones y generalizaciones de las mismas: por ejemplo, los participantes daban por supuesto acciones por el hecho de estar frente a un juez. Cuando surgió la necesidad de trasladar ese “sentido común” a Exedra se presentó nuevamente el caso en el que la notación no contempla la personalidad de la persona que ocupe o sea designado para un rol, sino que solamente centra su comportamiento en las posibles contribuciones que son indicadas para que un rol realice. Esta problemática ayudó a detectar nuevos puntos de ambigüedad presentes en la notación en lenguaje natural.

**Exedra - Lenguaje natural:** Los participantes debían describir todos los detalles y posibilidades de accionar que detectaban en la definición del protocolo escrito en Exedra. La gran mayoría (cinco de seis participantes) pudo trasladar perfectamente todos los aspectos que definían al protocolo. El otro participante dio una descripción poco precisa y sin demasiado nivel de detalle. En esta parte cada participante definió de una manera extensa el protocolo representado con Exedra, detectando en varios casos una manera mecánica de describir la representación. No demostraron un gran esfuerzo intelectual para poder describir el protocolo y en los casos en que la notación fue diferente a la especificación del protocolo original detectaban los puntos en los que la interacción entre los participantes del protocolo se terminaría.

### ***5. Conclusiones***

Desde un principio, todos los participantes de la evaluación utilizaron una notación propia que intentaba esquematizar la idea del protocolo. Dentro de esta esquematización incluían una vaga noción de lo que en Exedra definimos como roles. Así mismo la idea de notar la interacción con cajas unidas por flechas es cercana a la noción de círculos unidos con flechas que utiliza Exedra. Cuando los participantes utilizaban su notación conceptual no poseían ningún tipo de conocimiento

previo de Exedra, esto hace suponer que la notación que propone Exedra es de carácter familiar y con cierto grado de naturalidad para su utilización.

Cuando se detectaban puntos de ambigüedad en las definiciones en lenguaje natural, Exedra no permitía que fueran notadas bajo ninguna forma. Exedra necesita reglas precisas en las definiciones y sin contradicciones. La mayoría de las definiciones en lenguaje natural poseían ambigüedades, a menudo no eran detectadas ya sea por el experto o por el participante que escribía la definición en lenguaje natural. Supongamos una línea de desarrollo en una corporación, en la cual un conjunto de especialistas en relaciones humanas define un protocolo para modelar una situación particular; luego la documentan utilizando un lenguaje natural para que luego lo tome un equipo de desarrolladores de software para su posterior implementación en alguna aplicación usando un lenguaje de programación en particular. Puede ocurrir que un error en la definición del protocolo genere ambigüedades o puntos de contradicción. Estos errores son muy factibles a ser pasados por alto por las personas miembros de la línea de desarrollo y el producto final resulte errónea. Subsanan este tipo de errores en la ingeniería de software posee un costo muy elevado. Si en cambio proveemos una notación capaz de detectar ambigüedades en la etapa de definición de requerimientos, no solo generamos una definición más fiable sino que además contribuimos a que los pasos en el desarrollo del producto de software sean aun menos costosos.

Los participantes de la evaluación encontraron una única interpretación a partir de la especificación de cada protocolo escrito con Exedra. En el momento que debían realizar la traducción de Exedra a lenguaje natural, encontraron una forma mecánica para interpretar cada situación representada en los gráficos, lo que hace suponer que posee un alto nivel de interpretación. En esta etapa los participantes no realizaron preguntas referidas a la notación Exedra, si no que todas fueron dirigidas a la interpretación del protocolo representado, para corroborar si poseía lógica lo que el protocolo definía. En este punto debemos considerar que los participantes no sabían qué situación de la realidad se intentaba representar con el protocolo.

Exedra intenta contemplar las problemáticas planteadas para la notación de protocolos de una conversación, detectando la presencia de ambigüedades en la definición del protocolo, proponiendo una notación amigable y casi natural, logrando una fácil comprensión de las acciones que modela el protocolo y permitiendo que no se realicen diferentes interpretaciones para una misma definición.

## ***6. Trabajos a futuro***

Mientras se realizaba el test, surgieron ideas de extensión de la notación y nuevos aspectos que seria interesante modelar. Entre ellos podemos enumerar:

- Representación de tiempo máximo para realizar una contribución.
- Generar algún sistema de patrones para resolver problemas complejos, pero comunes en los protocolos de conversación.
- Poder realizar jerarquías dentro de un mismo rol.
- Representación dinámica de los roles, es decir, que los mismos puedan cambiar a lo largo del tiempo de vida de la aplicación.

## 7. Apéndice A - Protocolos evaluados

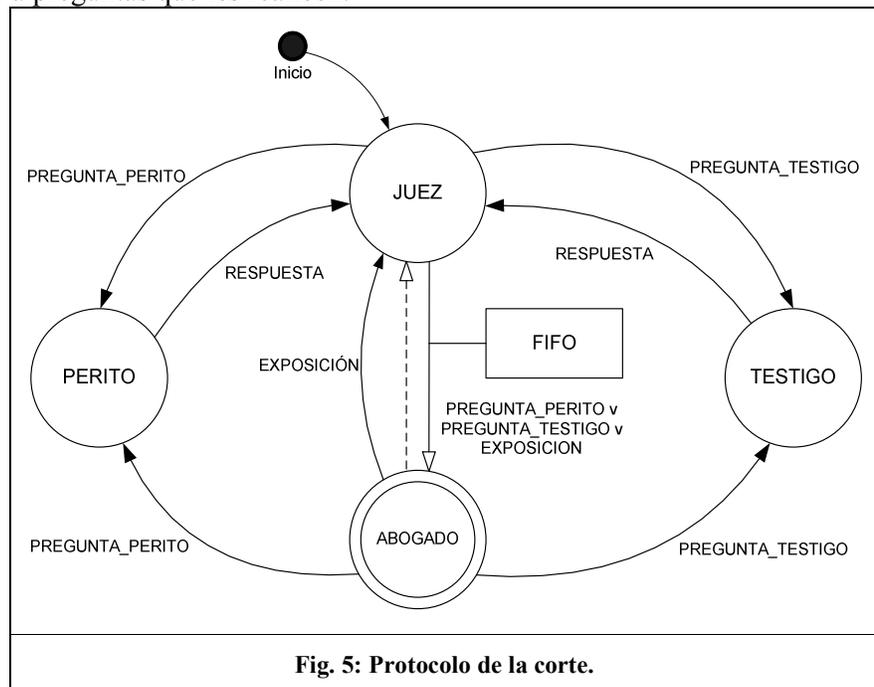
### 7.1. Protocolo de la Corte

El siguiente protocolo simula una sesión de una corte judicial del país X. En las sesiones participan un juez, un perito, un testigo y dos abogados: uno de la defensa y otro de la querrella.

La sesión la inicia el Juez que puede realizar preguntas al testigo o al perito. Tanto el testigo como el perito deben responder inmediatamente después de que se les realice una pregunta y los mismos solamente pueden responder a preguntas que les realicen.

Por su parte los abogados pueden hacerle preguntas al perito o al testigo o bien hacer una exposición para defender o querrellar de acuerdo a la estrategia de cada uno. Para poder realizar cualquiera de estas acciones le deben solicitar permiso al juez, el cual podrá hacer lugar a su pedido. La concesión del pedido será directa y solo la podrá dar el juez. El abogado que tenga el permiso podrá utilizarlo solo cuando el juez se lo asigne (como diciendo: "Ahora puede preguntar"). Los pedidos de los abogados para contribuir

serán encolados, es decir se le dará el turno al primero que lo solicite, dejando al otro para la siguiente concesión de turno.



## 7.2. Protocolo de conversación Pro – Contra

Este tipo de protocolo representa o simula un debate entre dos personas sobre algún tema determinado (similar a un debate en TV entre dos políticos), donde uno de los participantes tiene una posición a favor del tema (PRO) y otro participante en contra (CONTRA). Al comenzar la conversación el participante Pro realiza su contribución respecto del tema; luego, el próximo participante autorizado a realizar una contribución es el Contra. La idea de este protocolo es que se alternen en las contribuciones el participante Pro con el participante Contra, una y otra vez, esperando cada uno su turno. Los turnos se alternan por si solos. Con lo cual no tenemos pedidos ni asignación de turnos ni un moderador que los otorgue. Además existe otro tipo de participantes, los OYENTE. Los oyentes no intervienen en la discusión entre el Pro y el Contra, solamente escuchan la discusión y realizan comentarios en cualquier momento sin alterar el orden de contribución entre el Pro y el Contra.

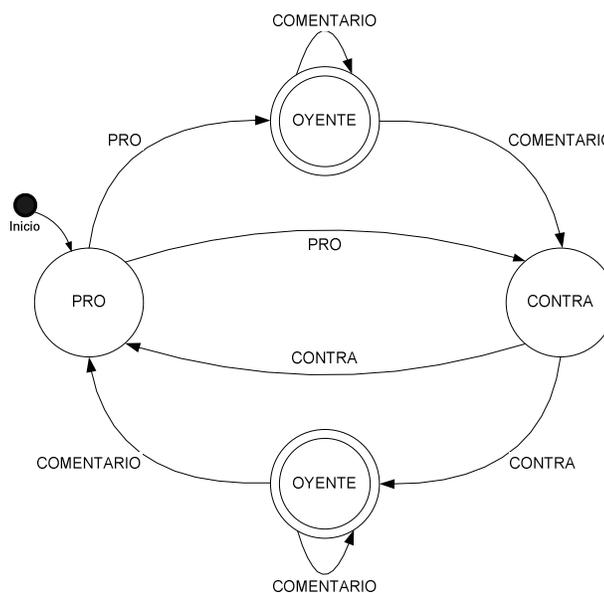
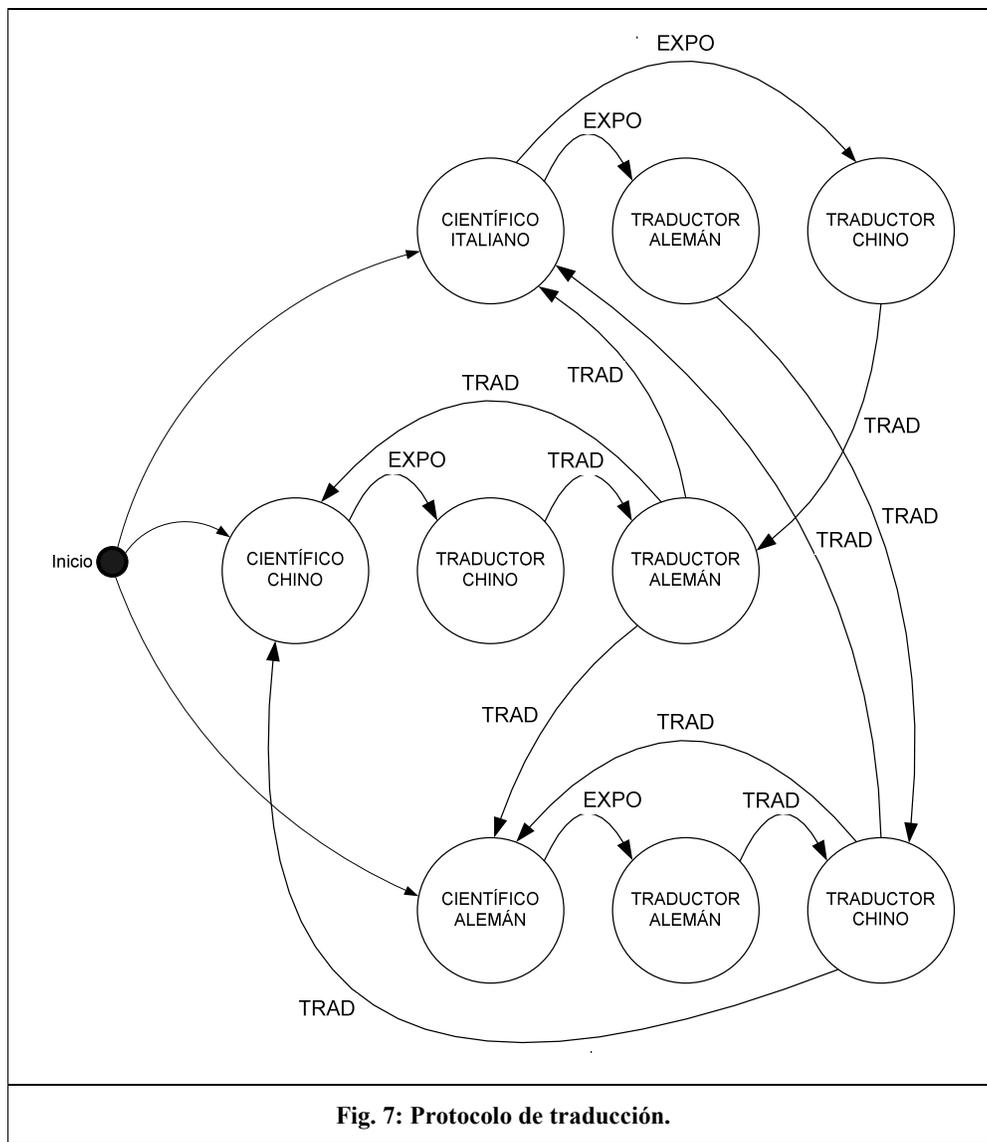


Fig. 6: Protocolo Pro-Contra.

### 7.3. Protocolo de Traducción

Se reúnen tres científicos para discutir sobre un tema determinado. Cada científico posee una nacionalidad diferente: hay un italiano, un alemán y un chino. Como la conferencia se realiza en Italia, el idioma oficial del debate será el italiano, es por eso que tanto el chino como el alemán están acompañados por un traductor cada uno (el alemán por un traductor alemán-italiano y el chino por otro que traduce chino-italiano).

Los científicos podrán realizar comentarios en cualquier momento, solo que para que se entienda lo que dicen deben esperar a que los traductores traduzcan sus comentarios y que no haya otro comentario antes de la traducción.



## 8. Referencias

- [1] Edwards, W.K. Policies and Roles in Collaborative Applications. in Proceedings of CSCW'96 - ACM conference on Computer Supported Cooperative Work. 1996. Boston, Massachusetts, United States: ACM Press.
- [2] Garcia, F.D., et al. Un framework para la construcción de aplicaciones de comunicación textual sincrónica. in Proceedings of VII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación.
- [3]- Wessner, M., Pfister, Miao. Using Learning Protocols to Structure Computer-Supported Cooperative Learning. In: Proceedings of the ED-MEDIA'99 – World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications, pp. 471 – 476, Seattle, Washington, June 19 – 24, 1999.
- [4] Hans-Rüdiger, Pfister and Martin Mühlfordt – Supporting Discourse in a Synchronous Learning Environment: Learning Protocol Approach. in Proceedings of CSCL2002 - ACM. 2002. Boulder, CO, USA The
- [5] Hopcroft, J.E. and J.D. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. 1979, Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.
- [6] LASW Association. Looking at Student Work - Protocols. <http://www.lasw.org/protocols.html>
- [7] Sandhu, R. Roles versus groups. in Proceedings of RBAC'95 - ACM Workshop on Role Based Access Control. 1995. Gathersburg, Maryland: ACM Press.
- [8] Wessner, M., P. Dawabi, and J.M. Haake. L3 - An Infrastructure for Collaborative Learnflow. in Proceedings of CSCL2002 - ACM. 2002. Boulder, CO, USA.
- [9]- Anchored Conversations: chatting in the context of a document, Elizabeth F. Churchill, Jonathan Trevor, Sara Bly, Les Nelson, Davor Cubranid. CHI 2000.