

## EL SIGNIFICADO EN EL INTERFAZ MULTIMODAL MMI2

*Ricard Pérez*

I+D/NLU ISS S.A.

ric@iss.es

Barcelona

AREA TEMÁTICA: Semántica para interfaces

### RESUMEN

Se presentan los sujetos y bases de la representación de los juegos del significado para el interfaz multimodal MMI<sup>2</sup>. Se introducen las bases teóricas de su comprensión - traducción, interpretación y argumentación - resaltando algunas cuestiones lingüísticas clave de la investigación. Se revisan:

- (a) la traducción del LN al lenguaje de representación;
- (b) la representación e integración conceptual para diversos modos de comunicación;
- (c) la influencia y uso del contexto atencional - discursivo y visual - de los sujetos del diálogo;
- (d) la pluralidad de teorías formales y sujetos pragmáticos de la interpretación, y, en especial, la problemática de la identificación de denotaciones;
- (e) la interpretación intraformal para la argumentación cooperativa del interfaz y la selección personalizada de los modos de vehiculizar comunicaciones al usuario. 1. Los juegos del lenguaje

Durante el proyecto MMI2 estamos investigando la dotación de recursos necesarios en la comprensión y generación de los usos que se ponen en juego mediante lenguaje natural y otros modos de comunicación, con el fin de realizar tareas cooperativas con un sistema de bases de conocimiento - KBS<sup>1</sup> -, cuando la comunicación de información transcurre según máximas próximas a las de [Grice 75].

Los usos del lenguaje marcan ciertos efectos sobre la comprensión. Wittgenstein apuntó a ello ya en 1951<sup>2</sup>.

61. ...Un significado de una palabra es la manera de su utilización.

65. Cuando se cambian los juegos del lenguaje, se cambian los conceptos y, con los conceptos, los significados de las palabras.

<sup>1</sup> Véase el planteamiento de los sistemas de bases de conocimiento - KBS - en [Wielinga et al 91]. Mientras en la panorámica de los sistemas expertos, un KBS es un contenedor de conocimiento extraído de un experto humano y centra su problemática en el modelo cognitivo del mismo y de sus procesos de resolución de problemas para la configuración de un sistema que se revele como su equivalente funcional, en el planteamiento de actividades de modelación, los KBS:s se revelan como modelos operativos que exhiben las conductas observadas o especificadas en términos de fenómenos del mundo real, el modelo computacional reproduce conductas análogas para acciones, propiedades, relaciones, objetos, etc. del mundo intensional. En este planteamiento el KBS puede realizar funciones que no forman parte del repertorio de las funciones del experto humano. En la presente exposición, sin embargo, se usa indistintamente 'sistema experto', 'aplicación', 'experto' y 'KBS' para redundar sobre estos últimos.

<sup>2</sup> Estos aforismos de Wittgenstein están entresacados de [Wittgenstein 51]. Esta obra contiene apuntes hechos hasta dos días antes de su muerte que ocurrió en Cambridge el día 29 de abril de 1951. Los defectos de traducción al español deben apuntar al autor de la exposición, quien los ha establecido a la vista de la traducción catalana de J.L. Prades y V. Raga establecida en confrontación con los de la edición de Basil & Blackwell, Oxford, 1969 y 1983 y del texto original del alemán, que se contiene también en aquella.

Por otro lado, en ámbitos de significación relativamente circunscritos, el desplazamiento de sentido de las estructuras lingüísticas y de la semántica léxica representa una medida del radio del dominio temático. También el modo de la comunicación - comando, gráfico, teclado, telefónico, oral, telegráfico, etc. - implica constricciones de los usos posibles y de las estructuras del sublenguaje que es posible poner en juego. De ahí que en un marco circunscrito de dominios, usos y modos podamos sostener también la tesis contraria de [Ajdukiewicz 34], para quien 'el sentido que poseen las expresiones de una lengua determina en cierto modo las reglas de su uso'.

Los usos en MMI2 se capturan por medio del acto ilocucionario de la comunicación, los sentidos se capturan en la determinación 'top-down' de un modelo conceptual adecuado y en la descripción del contenido proposicional de las comunicaciones efectivas. Su combinación en la interpretación «destila» un sujeto planificador de la comunicación capaz de elegir dotaciones multimodales adecuadas para transmitir los contenidos a comunicar.

La tecnología de objetivación de sujetos-máquina en MMI2 parte, en primer lugar, de la idea de reducción y convergencia de los significados léxicos a la univocidad del vocabulario de los lenguajes artificiales, en segundo lugar, de la idea de representación semántica adecuada para los usos a interpretar por el interfaz propiamente dicho o por el KBS, y, en tercer lugar, de la idea de generación de niveles argumentativos para el rol conversacional de interfaz.

La **multimodalidad** aporta dos características adicionales: la unificación de la representación semántica, y, la independencia del contexto del discurso y de su gestión respecto del modo usado para la comunicación.

Un nuevo **contexto atencional** - foco visual - aparece también en este caso como contexto, en el entorno gráfico, que guarda determinadas relaciones analógicas con el estado de la aplicación en cada momento de la cooperación y sobre el cual repercuten tanto las intervenciones del usuario como del sistema de aplicación. En efecto, en un interfaz multimodal, la interpretación obra a veces sobre representaciones del significado que provienen de diferentes modos, por ejemplo, una deíxis del 'ratón' sobre un individuo de la representación gráfica acompañado de una orden en LN, como en 'Pon un server en esta sala' o un 'click' sobre un 'zooming' de un grupo de objetos acompañado de LN con elementos anafóricos potencialmente deícticos. Otras repercusiones de la multimodalidad se producen cuando los mecanismos del interfaz sobre el campo visual deben intervenir para resolver referencias del LN que pertenecen al campo visual del usuario, como en '¿Cuál es la capacidad de las estaciones de trabajo a la derecha del puente?'.

La multimodalidad aporta también una nueva característica, la de la generación planificada de los modos de la comunicación por parte del sistema.

## 2. La comprensión en el interfaz MMI<sup>2</sup>

La arquitectura del interfaz MMI2 está concebida como un conjunto de modos y módulos que compendian la comprensión entre cuatro sujetos dialogantes dos a dos: (1) usuario-sistema; (2) interfaz-KBS. El sistema experto se concibe como una aplicación cuyos recursos de interpretación son exclusivamente formales. De hecho, el mundo extensional de la representación del experto está considerado desde una programación orientada a objetos. Por otro lado, el interfaz MMI<sup>2</sup> está concebido también como un sujeto capaz de una evaluación formal autónoma sea del significado que transportan los modos, sea de la comunicación entre KBS e interfaz.

En este entorno, los modos de entrada representan el significado mediante un lenguaje de representación semántica común a todos ellos<sup>3</sup>. El registro del discurso consiste en una historia de esas representaciones de o para los modos. De otro lado, la gestión de la historia consiste en mecanismos de focalización mediante procedimientos que obran sobre el registro del discurso para responder a las

<sup>3</sup> Para detalles sobre el lenguaje de representación común en MMI<sup>2</sup>, véase [MMI<sup>2</sup> 90] y el apartado 3.

necesidades de módulos especializados - es decir, sin optar por una estructuración del diálogo. Esta gestión del contexto resulta económica aunque, sin duda, ha de extenderse para tratar con incidencias complejas del diálogo - subdiálogos con efectos sobre la redundancia lingüística, reconocimiento argumentativo, discontinuidades o interrupciones del diálogo.

La comprensión en el interfaz se concibe como un trío de traducción, interpretación y argumentación. Esto es, una teoría de traducción de la comunicación al lenguaje de representación, un conjunto de teorías de interpretación de ese lenguaje conocido<sup>4</sup> y una capacidad comunicativa formalizada del interfaz frente al sistema experto, o, dialógica y cooperativa del sistema como conjunto frente al usuario.

La traducción, algunas de cuyas bases se plantean en el apartado 5, enfrenta los fenómenos del LN que se oponen a la representación franca y directa de las intervenciones del usuario.

La interpretación obra sobre la representación e incide en la naturaleza intencional de los actos del discurso del diálogo usuario-sistema para concluir en la identificación del uso o juego de lenguaje que se propone - interrogación, actualización, tarea, problema - y el marco pragmático sobre el que recae el objetivo del diálogo en cada momento. En MMI2 existen limitaciones de los registros disponibles para ser interrogados y/o modificados, centrándose esencialmente en las bases del diseño de redes de área local informáticas que constituye el objeto de la expertitud del KBS. Como las restricciones y formas reglamentarias de los usos para el obrar del propio sistema experto se deben jugar apropiadamente en el diálogo usuario-sistema antes de intervenir en el diálogo interfaz-sistema pragmático (KBS), las causas de insatisfacción del interfaz desencadenan mecanismos de argumentación cooperativa que las toman como tema.

La argumentación coopera con el usuario, por un lado, personalizando sus preferencias sobre el tipo y modos de la comunicación a generar por el sistema, y, por otro lado, instanciando los planes de comunicación adecuados al modelo del usuario y a las causas argumentativas de la situación conversacional y del diálogo.

Las vías de conocimiento que se ponen en juego en la comprensión conciernen a una diversidad de registros modularizados que influyen directa o indirectamente sobre la representación y que, a su vez, pueden solicitar iniciativas de comunicación con el usuario bajo el control de una pila de 'deseos' que ordena las situaciones conversacionales. Entre los objetos modulares hallamos:

- (a) El mundo intensional que se toma como evidencia en la comunicación y que converge hacia las constantes de una lógica estándar, en cuyo marco los parámetros de verdad y falsedad de la interpretación pueden encontrar un terreno sólido en que fundarse (Experto Semántico - SE);
- (b) El contexto del discurso vehiculado entre usuario y sistema y la estructura atencional de los sujetos, con los cuales se capturan fenómenos discursivos, especialmente, deixis, elipsis, anáfora, uso de multiconceptos, interpretación colectiva y resultante ilocucionaria (Experto del Contexto -CE y foco gráfico del Modo Gráfico - GM).
- (c) El conjunto de tareas y problemas propios de MMI2 con que se construye la comunicación al KBS y demás sistemas pragmáticos, capturando los términos de aplicación presentes en la representación y trasladando los usos de consulta, puesta al día y problemas al experto (Experto Formal del Dominio).
- (d) Los mecanismos que establecen el tipo de comunicación cooperativa adecuada a la situación (Experto Intraformal del Dominio).

---

<sup>4</sup> El adjetivo 'conocido' se refiere aquí a que sus propiedades formales son conocidas.

(e) El modelo personalizado del usuario para conseguir la selección de modos de comunicación adecuados al usuario para los tipos de comunicación del interfaz (Modelación del Usuario - UM - y Planificador de la Comunicación - CP).

(f) El registro de planes argumentativos de conversación - sean del género de la reparación de la intervención, de la tarea, de la comunicación o del diálogo, de aclaración, o de explicación - y de sus respectivos formantes o unidades de la argumentación, así como de los modos con qué generarlos (Planificador de la Comunicación - CP).

(g) El mundo extensional de objetos de la aplicación, los cuales constituyen las posibles denotaciones referenciables en los juegos propuestos (KBS). En el experto conectado actualmente a MMI2, sólo se consideran mundos extensionales sin temporalidad.

### 3. La representación del significado en MMI<sup>2</sup>. El formalismo CMR

El formalismo de base lógica de la representación del significado en MMI2 es conocido como 'CMR/4' - 'Common Meaning Representation'. Veamos la primera 'regla' de esa representación<sup>5</sup>.

CMR/4 ::- ( [ CMR\_act | CMR\_act ], Status, Mode, Time/6)

El tiempo absoluto de la intervención, el modo emisor y un estatus booleano de <ok/error> como base primaria del álgebra de control del diálogo acompañan a la lista de elementos 'CMR\_act' de la representación 'CMR/4'. Los elementos 'CMR\_act' de la lista expresan cada una de las distintas comunicaciones disjuntas transportadas por una única intervención. Cada 'CMR\_act' individual puede ser una entre una serie de alternativas de comunicación.

CMR\_act ::- ( <CMR\_act\_analysis/3 | sí | no | de\_acuerdo | no\_puedo | hola | adiós | messages/1> )

'CMR\_act\_analysis/3' proporciona la representación de la intervención y representa tanto los aspectos ilocucionarios como el contenido proposicional.

CMR\_act\_analysis/3 ::- ( u\_type/2, [ CMR\_exp/3|CMR\_exp/3 ] <nil | [mistake | mistake]> )

Efectivamente, el predicado 'u\_type/2' establece los aspectos ilocucionarios del acto comunicativo mediante el tipo de la expresión representada en 'CMR\_act\_analysis/3' - imperativa, declarativa, polar, etc. Mientras que el contenido proposicional - 'CMR\_exp/3' - está expresado en la forma de la lógica estándar de primer orden reificada y tipificada<sup>6</sup>.

Los elementos 'CMR\_exp/3' de la lista expresan alternativas de representación del significado transportado. Por tanto no se consideran ambigüedades entre 'CMR\_exp/3' que puedan conllevar ambigüedad en 'u\_type/2'. Esto no representa un supuesto excesivamente restrictivo. Por otro lado, cada 'CMR\_exp/3' lleva la lista de anotaciones sobre las variables del contenido proposicional, la descripción del significado del contenido proposicional y también, si cabe, información dependiente del modo que representa o genera la comunicación.

<sup>5</sup> Los símbolos [A|B] representan listas como es habitual en Prolog, '/n' declara la aridad del predicado. Los signos <A|B> son una licencia de escritura que aquí tomamos para representar alternativas en un mismo argumento. La diferencia mayúscula o minúscula de los encabezamientos de los predicados no tiene ninguna significación en este contexto.

<sup>6</sup> El concepto de reificación puede consultarse en [Quine 85] y [Hobbs 85]. Una idea sucinta de este concepto puede considerarse también en [Pérez 91b].

CMR\_exp/3 ::- ( [anno/2|anno/2], formula, <nil | syntactic\_info> )

Este formalismo 'CMR/4' es usado tanto para el significado de las expresiones del usuario - vehiculizadas por cualquiera de los lenguajes naturales, comandos, gráficos o determinadas integraciones significativas de los mismos -, como para la representación de las del sistema - por medio de lenguaje natural, gráficos, audio, o combinaciones de ellos.

Hemos necesitado dotar al marco de representación común del contenido proposicional con poderosos recursos para dar cuenta de la mayor complejidad semántica del lenguaje natural en comparación con los demás modos.

Efectivamente, el interfaz MMI2 reúne tres lenguajes naturales. Eso supone que las bases léxicas y los conceptos que emergen del análisis sintáctico y funcional del trío de lenguajes deben remitir a una lematización conceptual común que constituya las constantes posibles que pueden estar presentes en las representaciones CMR.

De cualquier modo, estos lemas pseudolingüísticos en la perspectiva nominalista - o 'senses' desde la perspectiva fregeana, o conceptos en perspectivas más conceptualistas - constituyen las constantes individuales y las constantes predicado del vocabulario del formalismo CMR para una aplicación determinada, cuya definición se halla contenida en el Experto Semántico (SE)<sup>7</sup>. Desde la perspectiva evaluativa formal, los lemas del SE son el vocabulario legalizado de las representaciones vehiculizadas como entrada o salida desde cualquiera de los modos, para una aplicación determinada.

Las relaciones reificadas, finalmente, se representan mediante las constantes 'ARGi' (i=1,2,3,...) asociadas a la relación y al argumento respectivo en predicados binarios 'atom/2'. Estos a su vez se reúnen en una lista como argumento de la fórmula 'conj/1'. Véase a continuación esta parte de la representación de 'Pon un ordenador en la sala'

conj([atom(ARG1,[PON,SEGUNDA\_PERSONA]),atom(ARG2,[PON,ORDENADOR]),  
atom(ARG3,[PON,SALA])]).

También la identidad tiene su lugar por medio de 'identity/2'. La identidad relaciona por ejemplo el nombre propio de un individuo con su tipo, o el valor de una propiedad de un objeto con el tipo que representa esa propiedad.

identity/2 ::- ( var/1 , term )  
term ::- ( < var/1 | const/1 | struc/2 > )

El término 'struc/2' se relaciona en general con la generación de las representaciones gráficas en forma de tablas o pasteles.

Por otro lado, MMI2 permite la representación en 'CMR/4' de los conjuntos de individuos como argumentos de un limitado número de predicados de segundo orden. Es decir, la posibilidad de que el lenguaje de primer orden se extienda con algunas constantes predicado de segundo orden.

atom\_2nd\_order/3 ::- ( 2nd\_order\_SE\_type\_constant, [set\_term/2|set\_term/2]<sub>(m)</sub>, [var/  
1|var/1]<sub>(n)</sub> )

Un átomo de segundo orden es una relación entre uno o varios conjuntos y uno o varios individuos. Un tipo de segundo orden o '2nd\_order\_SE\_type\_constant' está asociado implícitamente con un par (m,n) que señala que la lista de los 'm' primeros argumentos son 'conjuntos', y la de los 'n' siguientes son individuos.

<sup>7</sup> Una visión detallada puede encontrarse en [Pérez 90] y [Pérez 91a]. Véase también el apartado 4.

La necesidad de predicados tales proviene por ejemplo del concepto de 'suma', el cual no sería expresable en la lógica de primer orden ya que supone la relación entre un conjunto de valores individuales que no pueden tener interpretación distributiva y un valor individual, es decir, el valor de la suma.

Sin embargo, la extensión de la representación con conjuntos de individuos queda limitada ya que sólo son referidos en la CMR por medio de 'set\_term/2' y no por constantes o variables. Esto impide de forma efectiva tanto su referenciabilidad ulterior, cuanto su cuantificación y por tanto no introduce a las lógicas de segundo o más órdenes. Por otro lado, la pluralidad está representada mediante anotaciones de las variables correspondientes.

#### 4. El mundo semántico de MMI<sup>2</sup>

El Experto Semántico (SE) es el módulo que representa el mundo de MMI<sup>2</sup> para el conjunto de tareas cooperativas y expertas con un KBS determinado<sup>8</sup>. Su concurso facilita la representación del significado de los enunciados de los LN:s, comandos y gráficos y su integración en la representación semántica común. Por otro lado, legitima el uso lematizado en las CMR:s y hace converger esos lemas hasta el vocabulario de constantes de una lógica estándar conceptualizada como tipos semánticos.

Recurrimos una vez más a [Wittgenstein 51].

167. Está claro que nuestras afirmaciones empíricas no tienen todas el mismo status por el hecho de que podemos aislar una proposición... y convertirla, de proposición empírica, en norma de descripción.

En el SE, el sentido de un lema viene determinado por el conjunto de relaciones conceptuales que las etiquetas mantienen entre sí<sup>9</sup>. La organización de los lemas y sus relaciones son claras y sencillas, y expresan 'hechos' del mundo de MMI<sup>2</sup>. Este planteamiento nominalista define la información del SE como sistema estructural y se aproxima a los planteamientos de [Hobbs 85] desde una perspectiva multilingüe. El conjunto de hechos en los que un lema se pone en juego constituye su propio concepto. Asimismo, el conjunto de relaciones en los que un lema se relaciona con otros lemas y viceversa permite construir un mundo conceptual de prototipos que suponen una base sólida en la que basar conceptos lógicos como verdad y falsedad. De nuevo [Wittgenstein 51]:

96. ... funcionan como un conducto para las proposiciones empíricas no solidificadas, fluyentes...

83. La verdad de algunas proposiciones empíricas pertenece a nuestro sistema de referencia.

El SE no conoce denotaciones extensionales del mundo referencial de instancias o individuos. Los prototipos del SE, por tanto, funcionan como un mundo referencial del uso de los símbolos en el discurso de la comunicación, lo cual guarda estrecha relación con la función intensional en los lenguajes naturales.

Desde una perspectiva de representación de actos discursivos, el SE se adapta al tratamiento lógico de predicados de primer orden reificado, propio de CMR. La opción del SE para permitir este

<sup>8</sup> Para información acerca del Proyecto MMI<sup>2</sup>, véase [Binot et al. 91] y [Pérez 91b].

<sup>9</sup> Una de las características del SE, a diferencia del sistema presentado en [Dahlgren 88] es que los conceptos carecen de descripciones genéricas asociadas. En este sentido, el SE mantiene una visión estructuralista de oposiciones que se organiza en topologías complejas etiquetadas.

proceso ha sido facilitar la composicionalidad con la tipificación de los lemas. Esto hace que la forma lógica de 'CMR\_act' pueda representar reificadamente acciones o acontecimientos con fórmulas atómicas<sup>10</sup>.

Dado que, el SE sirve de base léxica común a las representaciones 'CMR/4' del conjunto de modos - inglés, francés, español, gráficos y comandos -, se ha tomado la convención de usar formas del inglés para nombrar sus lemas. También por convención, se escriben en mayúsculas.

Para cubrir con las necesidades de la semántica léxica, los lemas se han adscrito a metaclases diferenciadas 'type', 'role', 'eval\_role', 'role\_of\_eval' y tipos base de 2º orden.

Por otra parte, el abanico de lemas cubre la diversidad de conceptos del interfaz y el sistema experto para el mundo de MMI2. Así, estipula: a) lemas multiconceptuales que deben ser reducidos a constantes de la lógica para entrar en las representaciones formales, b) lemas evaluativos asociados a los argumentos de las relaciones reificadas, c) lemas evaluativos de estados defectuosos de la comunicación para elegir planes de comunicación al usuario, d) los conceptos unitarios argumentacionales que componen los planes de comunicación y los lemas capaces de generar unas significaciones estándar y portables en la reparación de la comunicación, e) los comandos, objetos gráficos y los propios módulos del interfaz, g) los lemas referidos a actitudes proposicionales de la subjetividad intencional, h) los conceptos del parsing, i) los conceptos prototipo de objetos, propiedades y, en general, relaciones reificadas de la aplicación, etc.

Actualmente, el SE consta también de una treintena de procedimientos que están orientados a tareas informativas sobre el mundo de relaciones entre lemas y son llamables desde los demás módulos y, también, por los ingenieros de conocimiento. Estos procedimientos usan de recursos de herencia, herencia múltiple, negación de herencia, transitividad controlada, valores por defecto y cálculo heurístico. De esta forma, existen procedimientos que investigan la búsqueda de los argumentos de los predicados reificados y sus respectivos eval\_roles y selecciones de restricción; el vínculo de correspondencia entre los comandos y el lenguaje natural, las relaciones en la jerarquía; las relaciones no jerárquicas 'parte/todo', atributo, etc. También es posible consultar la relación intensional típica que relaciona dos lemas. En este caso el procedimiento del SE establece una heurística de preferencias del tipo:

ISA > ROLE > PART\_OF > ATTRIBUTE > Relación típica del dominio > Falsedad

El SE proporciona procedimientos de información 'online' acerca de cada uno de los conceptos o etiquetas del SE. Actualmente, este tipo de ayudas se destinan más a los ingenieros e investigadores del proyecto como asesoramiento de los contenidos semánticos representados en el módulo, que al run-time del propio interfaz, pero existen opciones para convocarlo como registro pragmático que facilite respuestas intensionales durante la sesión.

Este conocimiento es consultado, entre otros, por: (a) los modos del interfaz en sus tareas de establecer su representación del significado; (b) los expertos encargados de elipsis (ELM)<sup>11</sup>, anáfora (AR) y de interpretación de coordinaciones (CI); (c) el módulo encargado de objetivar al interfaz frente al sistema experto - es decir, el Experto en el Dominio (DE), en sus evaluaciones formales e

<sup>10</sup> Esta opción que permite tratar las acciones y eventos como objetos cuantificados existencialmente, está directamente inspirada en la teoría de sucesos de Davidson [Davidson 67,80] y en la sugerencia de [Hobbs 85] al proponer una «promiscuidad ontológica» que extienda el tratamiento de Davidson a la expresión lógica de todo tipo de predicados que puedan ser realizados en el ámbito del lenguaje natural. Desde la perspectiva de Hobbs, cualquier suceso puede ser tratado como un individuo por medio de una lógica de predicados de primer orden cuyo universo del discurso está formado por un conjunto de individuos que pueden ser objetos, sucesos o condiciones (reales, posibles o, incluso, imposibles).

El universo discursivo es definido en [Hobbs 85] como «un universo platónico que contiene todo aquello de lo cual se pueda hablar - objetos, acontecimientos, estados, condiciones - existan o no existan en el mundo real. La existencia de dichas entidades en el mundo real pasa a ser una de sus propiedades».

<sup>11</sup> En la presente edición anual de la SEPLN, J. Barrera presenta el tratamiento de la elipsis en el SP (parser del modo español SPM) y ELM (módulo de elipsis).

intraformales, y, (d) el experto en la comunicación (CP), para construir comunicaciones del sistema, conceptualmente consistentes y significativas<sup>12</sup>.

## 5. Planteamientos de traducción en MMI<sup>2</sup>

La problemática de la traducción se enfrenta con todos aquellos fenómenos lingüísticos que se oponen a la representación formal de la comunicación del usuario en el lenguaje objeto, es decir, en nuestro caso, a su representación según el vocabulario de constantes lógicas y la sintaxis del formalismo CMR. La teoría de la traducción para los modos de LN comportan como mínimo una teoría del análisis o parsing que capture los signos conceptuales más altos de cada intervención descontextualizada, más un conjunto de incidencias contextuales que impiden que el resultado del parsing constituya de forma directa la representación lógica, especialmente cuestiones como la ambigüedad léxica, la multiconceptualidad, la elipsis, la interpretación de coordinaciones, las presuposiciones y relaciones conceptuales implícitas, etc.

A continuación apuntaré sólo hacia algunas líneas que han dirigido nuestra atención en relación con la semántica léxica y el parsing.

### 5.1 La problemática desde la semántica léxica

Las diversas acepciones de los significantes de los lenguajes naturales pueden remitir - por lo menos potencialmente, aunque no deja de ser un hecho constatado - a conjuntos no isomorfos. La desambiguación de acepciones puede implicar la necesidad de un razonamiento contextual - por ejemplo, cuando la ambigüedad en la acepción se resuelve con el recurso al foco del discurso, o al tópico, o, en general, con inferencia contextual. En consecuencia, la problemática de la desambiguación léxica pertenece a las cuestiones a dirimir dentro de una teoría de la traducción.

La dificultad radica en que los modos de LN de MMI<sup>2</sup> no tienen comunicación con el registro contextual, a no ser que ellos mismos lo mantengan a los niveles necesarios. Esta posibilidad conllevaría, sin embargo, no sólo costes elevados e innecesaria redundancia de registros sino una imposibilidad efectiva en un contexto multimodal.

Esto plantea dos posibles vías de integración de las problemáticas de la traducción y la interpretación: o bien, los LN:s dan alternativas ambiguas 'CMR\_exp/3', o bien, traspasan dicha ambigüedad en un lema que se acepta como ambiguo en el fondo conceptual del SE.

Por tanto, la base conceptual del SE, si bien acoge las constantes de la lógica en uso, acepta también lemas que puedan representar alternativas conceptuales que más tarde convergerán hacia aquellas constantes de la lógica en uso. Sus variables representativas deberán ir en ese caso debidamente anotadas para procesos contextuales<sup>13</sup>.

Así, a los modos del LN se les permite transferir una parte de los problemas de ambigüedad léxica al interior del interfaz, construyendo CMR:s con etiquetas conceptuales del SE ambiguas, o mejor, multiconceptuales.

Por el momento, estos conceptos múltiples del SE sólo existen cuando el ámbito de alternativas multiconceptuales representa un conjunto que es isomórfico en los tres lenguajes para los dominios de la comunicación. Por ejemplo, en el dominio de diseño de redes de área local y con las tareas

<sup>12</sup> En la presente edición anual de la SEPLN, D. Trozig presenta el módulo de Planificación de la Comunicación del interfaz MMI<sup>2</sup> (CP).

<sup>13</sup> Mientras las constantes de una lógica no sufren desplazamientos en su significado, ciertas palabras del LN necesitan dirimir su referencia conceptual en el contexto del diálogo específico que se mantiene para concluir en la constante a la que hacen referencia en ese caso concreto. Esta problemática concierne a una teoría de la traducción del LN a un lenguaje objeto, formal, de propiedades conocidas, como la CMR (véase cap. 4) y no concierne a una teoría de la interpretación, la cual sólo debe mencionar expresiones de ese lenguaje objeto (el lenguaje a ser interpretado) y no necesita interesarse por la traducción al mismo. Véase el capítulo 9 de [Davidson 84].



cooperativas planteadas, el lema CLIENT es multiconceptual. Por un lado, CLIENT es el rol funcional 'cliente' de una tercera persona - THIRD\_PERSON - o bien, un rol de un artefacto electrónico 'cliente' al que da servicio uno de los servidores de la red, el cual debe identificarse con una subred de área local - LAN, o un ordenador - COMPUTER. Esto tiene validez tanto para español, francés o inglés.

El presupuesto metodológico del SE ha consistido en afirmar que cuando los ámbitos de la comunicación hombre-máquina están seriamente restringidos en los usos, el dominio y el modo de la comunicación, estos problemas de ambigüedad de sentido de las palabras del LN están acotados y son susceptibles de ser inventariados. Así, ante el vocablo 'cliente' el razonamiento contextual deberá concluir cuál sea la existencia lógica y/o extensional que debe afirmarse o introducirse de entre las constantes ambiguas. Veamos una representación parcial de 'el cliente':

CMR\_exp([anno(var(x),[role,definite\_singular])), description(desc(\_x,CLIENT,true),true)

Mientras que el mundo conceptual de MMI2 relaciona:

role(LAN, CLIENT), role(WORKSTATION, CLIENT), role(THIRD\_PERSON, CLIENT)

Veamos otra casuística, ante una anáfora como 'tu afirmación' por ejemplo en la imperativa 'razona tu afirmación', lo que se ordena es que la 'afirmación de una segunda persona' se tome como el argumento objeto del 'razonar de la segunda persona', que es lo que se demanda en la actualidad del discurso, es decir, una redundancia del discurso sobre el propio contexto del discurso, pero, en este caso, no directamente sobre el discurso anterior sino sobre sucesivos estados de la interpretación de la 'CMR/4' de ese discurso anterior. Mecanismos explicativos están siendo actualmente desarrollados para MMI2.

A pesar de que parece problemático representar formalizadamente el inventario de evaluaciones contextuales que puede conllevar por ejemplo a que una simple respuesta del sistema como 'Sí' apunte a la explicación del razonamiento que le llevó a tal conclusión, parece interesante, sin embargo, que un interfaz de lenguaje natural pueda llegar a responder cooperativamente sobre sus limitaciones en forma de 'La explicación requiere que los hechos afirmados se citen de nuevo' o algo por el estilo. En el SE se plantea esta faceta dialogante del interfaz mediante una contribución de la semántica de casos como conocimiento asociado a los casos argumentales. El grado de complejidad del álgebra derivada, sin embargo, no ha sido aún abordada. Esos lemas que se hallan vinculados a la metaclase 'eval\_role', sin embargo, son usados para crear efectos dialógicos de MMI<sup>2</sup> en los subdiálogos de reparación.

De cualquier forma las constantes del lenguaje de representación tal como se definen en el SE convienen a una tipificación válida para los tres lenguajes naturales - español, francés e inglés -, atendiendo así a los principios composicionales que se toman como objetivo en el parsing.

Para el Modo Español - SPM - hemos convenido una fase de compilación léxica previa a cada aplicación a conectar al interfaz. Así los lemas del SE y determinada información codificable en base a aspectos léxicos se ha tomado como una información 'top-down' del significado, la cual se compila junto a otros ficheros de información menores al constituirse el léxico de las aplicaciones.

## 5.2 La problemática de los conceptos del parsing

En MMI<sup>2</sup> se dan tres planteamientos distintos del proceso de parsing, cada uno relacionado con uno de los lenguajes naturales del interfaz. Ello hace que sea difícil entrar en la consideración distinguida de cada uno de ellos.

Nuestro planteamiento para el modo español - SPM - consiste en el agrupamiento sucesivo practicado por principios de composicionalidad e incrementalidad de los diferentes niveles de constituyentes sintácticos, para aportar el concepto definido por los nuevos rasgos del signo que lo

representa. El SPM hace uso del parser SP que actúa con 'left corner' y 'bottom-up' y que crea estructuras semánticas de dependencia funcional cuando la sintaxis permite las operaciones de adscripción o adjunción en los verbos, o de composición nominal para las expresiones nominales dando lugar en esos casos a la construcción de constituyentes más altos.

Estas operaciones de adscripción argumental, adjunción y composición nominal son las que comentaré aquí.

La distinción entre argumentos y adjuntos verbales se utiliza para permitir un paralelismo directo entre las representaciones del lenguaje de comandos y los modos de LN en una representación integrada del contexto del discurso. Los verbos susceptibles de emplearse en imperativo (y por tanto como comandos) toman de éste los argumentos regidos que les son propios, en tanto que los adjuntos, cuya interpretación semántica es más problemática, ascienden en la representación CMR/4 a predicados biargumentales. En nuestro planteamiento, la adjunción, paralelizando a la composición nominal, conlleva el descubrimiento de un predicado prototipo del mundo del SE que vincule el adjunto con la relación verbal reificada. Estos predicados toman por un lado la relación reificada de la cual eran adjuntos como uno de sus argumentos dependientes y, por otro lado, toman las piezas léxicas del adjunto como argumento restante. Obviamente existe también una ordenación general de preferencias en el ascenso relativo de los predicados interpuestos que representan a las adjunciones para resolver aquellos casos en que se da una adjunción múltiple.

El significado de determinadas preposiciones en su concurso como formantes de las expresiones nominales necesitan también traducirse a la manera de los adjuntos en el proceso de parsing y en el momento de la traducción a la representación CMR/4 según sean los rasgos que confluyen en los signos que deben componerse, o mediante valores por defecto. El léxico para el SP es el resultado de la compilación de un fondo léxico estándar con el Experto Semántico del interfaz, con lo que determinada información top-down del dominio quede representada en forma de rasgos estándar.

Sin embargo, determinadas preposiciones - como 'de' -, y otros signos con gran diversidad en sus acepciones - como los verbos 'ser' y 'tener' -, no intentan dirimirse contra los rasgos del fondo léxico presentes en la expresión a analizar, confiando en una averiguación 'top-down' - propia del mundo específico del SE y/o del contexto en el momento de traducirse la estructura de rasgos del análisis a CMR/4<sup>14</sup>. Efectivamente, el SP, en los casos nominales y léxicos, o, en otros casos, el módulo LOGIC del SPM - que hace la traducción a lógica - dirigen llamadas específicas al SE para hallar los conceptos-predicado a interponer en la representación. Por otro lado, para los fenómenos contextuales el modo español estructura representaciones CMR debidamente anotadas para su representación contextual por módulos especializados - módulo de elipsis -ELM- y módulo de coordinación -COM- -, los cuales actúan independientemente de los lenguajes específicos.

Pensemos por ejemplo en la representación del fragmento elíptico 'Y en la habitación4'. ¿Se trata aquí de una adscripción en cuyo caso la representación lógica sería argumental? - como lo es en una supuesta frase anterior del usuario del tipo 'Pon una estación de trabajo en la habitación3', ¿o bien se trata de un caso de adjunción?, como en una supuesta frase anterior 'desnúdese en la habitación3'. Decididamente, sin el contexto anterior difícilmente podremos dirimir si la descripción debe hacer hincapié en la adscripción argumental de 'habitación4' o bien en la adjunción del concepto representativo del constituyente global 'en habitación4', es decir, en un predicado relacionado con un 'locativo/2'. Sólo una representación neutral del significado conceptual del sintagma completo podrá, en estos casos, trasladar el fragmento de una a otra situación. Estos conceptos neutrales de la representación semántica y sus efectos sobre los predicados definidos para el interfaz han sido asumidos por el SE.

Los conceptos que representan el tiempo del enunciado - presente, pasado y futuro -, las ontologías semánticas de los sucesos, estados, procesos y habitualidades, así como la evaluación

<sup>14</sup> Sobre la ambigüedad de las preposiciones, véase [Hirst 87].

progresivo, perfectivo<sup>15</sup> y lo culminativo o no de los procesos se encuentran entre los predicados posibles del interfaz, pero su faceta interpretativa ha sido apenas desarrollada para el demostrador del proyecto MMI2. Una muestra de la dificultad de su interpretación podrá verse en la sección 7<sup>16</sup>.

## 6. La interpretación semántica en MMI<sup>2</sup>

Hay una doble línea de interpretación de la representación semántica en el interfaz MMI2.

Efectivamente, por un lado, la representación del significado contiene un núcleo lógico formalizado cuyo objetivo básico es su evaluación como fórmula de una lógica estándar. Esto es, que toda fórmula bien formada sea susceptible de interpretarse accediendo a sus fórmulas atómicas. Esta perspectiva es lo que conocemos como interpretación formal de la representación.

Por otro lado, como la evaluación formal otorga una capacidad dialógica y argumentativa limitada y el objetivo de MMI2 es constituir un sujeto cooperativo en el diálogo con el usuario, no basta, a veces, con examinar formalmente las fórmulas atómicas de la representación sino que se hace necesario examinar su contenido - el interior de las fórmulas - a veces en forma de 'patterns' temáticos. Al conjunto de estas últimas técnicas lo denominamos evaluación intraformal.

En nuestro tiempo las teorías formales que examinan el contenido del lenguaje natural provienen de la teoría de modelos, que definen formalmente satisfacción y verdad, y que se han empleado en sistemas de consulta en LN a bases de datos. De hecho, en MMI2, el interfaz realiza su interpretación según modelos de satisfacción más generales que los definidos para las teorías seguidas por el KBS; esto incide en la posibilidad de que sea el experto quien rechace la comunicación del interfaz y, por tanto, el interfaz deba introducirse en el autoanálisis de sus propias comunicaciones formales a la aplicación, para incidir reparadoramente en el diálogo con el usuario como sistema. Esta incidencia ejemplifica la necesidad de las respuestas cooperativas, las cuales exigen algo más que la noción formal de satisfacción para las funciones de interfaz.

Las técnicas formales usadas en la interpretación tienen la ventaja de ser demostrablemente consistentes y completas, y de actuar como cálculos lógicos donde basta considerar los átomos de la representación del significado sin examinar el contenido de la comunicación. Además, metodológicamente, permiten trasladar, en términos claros, al sistema de aplicación, las intenciones que transcurren en el diálogo con el usuario. En contrapartida, hay que ingeniárselas con el procesamiento del LN y su complejidad para traducir la riqueza expresiva a fórmulas de la lógica. La desventaja adicional es su pobre contribución a la actividad dialógica.

Veamos otra situación, ante una interrogativa polar como '¿es posible usar cable delgado en esa conducción?' la satisfacción de la teoría de modelos responde escuetamente 'Sí' o 'No'. Una respuesta cooperativa como 'Sí. En todas las conducciones es posible utilizar cable delgado', en la línea de las argumentaciones aclarativas, difícilmente puede estar basada en una teoría tal.

Otro ejemplo. El sistema experto es capaz de ejecutar formalmente determinadas tareas sólo cuando los objetos han sido especificados a los niveles requeridos por el razonamiento del experto. Así, la pregunta '¿cuál es el coste de la estación de trabajo?' difícilmente obtendrá respuesta si en el diseño no se había especificado el modelo de esa estación de trabajo. De nuevo, las técnicas de la evaluación intraformal del sistema deben ser la base de su respuesta cooperativa.

<sup>15</sup>De hecho, los conceptos de progresivo y perfectivo dan cuenta preferentemente de planteamientos sintácticos, por ello a veces se prefiere usar 'accomplished' y 'unaccomplished'.

<sup>16</sup>Se ha sugerido el uso de variables tipificadas para representar la distinción entre suceso, proceso, estado y habitualidad. Así, un suceso tal como 'ocurrir' se representaría por 'ocurrir(e)', un proceso como pintar se haría como pintar(p), usando 's' para estados y 'h' para habitualidad. Una cierta evaluación de la información del contexto argumental de esas relaciones podría ulteriormente especificar más la tipificación de la variable, hacia las nociones de 'accomplished', 'unaccomplished', 'culminative', 'nonculminative', lo cual progresaría hacia un álgebra del discurso.

Otro ejemplo. Cuando se da de alta un nuevo objeto del mundo extensional donde queda comprometida su representación gráfica, se hace necesario el conocimiento del 'lugar' donde deba aparecer, si éste no se da explícitamente en la representación ni en el contexto del discurso, ni es una presuposición de conocimiento mutuo entre sujetos representada por medio de valores por defecto, entonces, el sistema deberá dar cuenta y requerir al usuario ese dato antes de traducir la demanda del 'update' formal al mundo del experto. Nótese, sin embargo, que ese objeto existe ya en el discurso sin haberse introducido en el mundo extensional del experto<sup>17</sup>.

Veamos un cuarto ejemplo. En el 'script' de exhibición del demostrador MMI2 se da una situación dialógica en la que el usuario pregunta por el coste de la red, y el sistema toma la iniciativa con una subpregunta tal como '¿Cuál es la longitud de Cable1?' iluminando gráficamente el objeto como redundancia deíctica de la comunicación - en este caso, para resolver el problema de calcular el coste de la red, es necesario el dato que expresa el valor del atributo longitud de determinados individuos o clases de ellos del mundo extensional representado en el experto. Otros ejemplos podrían iluminar otros aspectos de la necesidad de dotar de capacidades dialógicas y argumentativas al interfaz para cooperar efectivamente con el usuario.

Un ejemplo final, cuando el diálogo con el usuario ha permitido capturar la intención de diseñar una red en un edificio, y, el edificio no existe, el interfaz contesta 'Dibuje el edificio' y ofrece la herramienta gráfica adecuada a tal fin.

En todo caso, el interfaz genera también iniciativas de cooperación sea para la compleción intervencional que usa de la aclaración, sea para la creación de subdiálogos funcionales de reparación - solicitudes de información de la tarea, diferencias de la satisfacción en el interfaz y el sistema experto, tutoría funcional del propio interfaz, etc. El interfaz repara frente al usuario no sólo los defectos captados por los modos de comunicación sino como sistema conjunto, por las necesidades no satisfechas en su diálogo, y también, como interfaz, las diferencias de satisfacción respecto al sistema experto.

## 7. La identificación de denotaciones

Recordemos que la lógica estándar de predicados de primer orden sólo permite representar relaciones entre individuos y que por tanto cada formalismo establece axiomáticamente los límites a la comprensión de la expresividad que permite exhibirse en la comunicación. De hecho, el significado en la lógica estándar no es sino mera referencia al identificador de un objeto<sup>18</sup>.

MMI2 ha puesto especial atención a los mecanismos de resolución de la anáfora, en sus formas discursivas referenciales y correferenciales - deíxis, pronombre, elipsis, anáfora asociativa (relaciones

---

<sup>17</sup> Aquí el formalismo de [Hobbs 85] parece tener un papel. Hobbs distingue la existencia lógica - representada por el cuantificador existencial,  $\exists$ , de la existencia en un espacio o mundo de representaciones extensionales. En este caso, la existencia es predicada mediante 'exist/1'. A partir de una postura tal, podemos pensar que la existencia puede multiplicarse según existencias diversas, por ejemplo, existe\_en\_el\_discurso/1, existe\_gráficamente/1, existe\_en\_el\_experto/1, etc. De hecho, la adición de los 11 predicados pasado/1, presente/1, futuro/1, estado/1, suceso/1, proceso/1, habitualidad/1, progresivo/1, perfectivo/1, culminativo/1, noculminativo/1 están previstos entre los conceptos posibles del Experto Semántico del interfaz (SE) para representar el significado. Sin embargo, ninguna característica del control y la gestión del diálogo ha requerido por el momento la distribución categórica de ese conocimiento entre los conceptos-prototipo del SE, o su evaluación como rasgos de las representaciones - funcionales o no - de los parsers. La introducción de cualquiera de esos predicados en la interpretación de las fórmulas proposicionales de la representación podría constituir un gran adelanto en las capacidades de formalización del control del discurso en el interfaz. Sin embargo, no parece existir una teoría lo suficientemente desarrollada como para sostener un álgebra basada en tales predicados. Para apreciar parcialmente la complejidad introducida por algunos de esos predicados véase el próximo apartado.

<sup>18</sup> Véase [Gamut 91] para una clara exposición de la teoría referencial del significado, especialmente el cap.1 del 2º volumen. El seudónimo colectivo Gamut en realidad agrupa a los profesores J.F.A.K. van Benthem, J.A.G. Groenendijk, D.H.J. de Jongh, M.J.B. Stokhof y H.J. Verkuyl.

'parte\_de', etc.), anáfora discursiva en el eje generalización vs. especificación (relaciones ISA, ROLE, EVAL\_ROLE), etc. -, así como al establecimiento de las denotaciones de las descripciones definidas.

De la corrección de la interpretación formal de los referentes y denotaciones, se produce el acuerdo de los sujetos en cuanto a una aserción del tipo «Sé que sin duda hablamos de eso que es lo mismo» y este juego, en el entorno de una reificación eficiente de las relaciones como la que se da en el lenguaje de representación del proyecto MMI2 - Common Meaning Representation y SE - va trasladando composicionalmente el problema del acuerdo de las constantes más simples a las que representan relaciones entre los individuos, sin que por ello deba variarse substancialmente los términos en los que se juega a este juego.

'CMR/4' contiene los átomos 'description/2' y 'desc/4' que apuntan a ese juego de interpretación formalizado<sup>19</sup>.

description/2 :- (desc/4, formula )  
 desc/4 :- ( < \_ | \_ | null | cardinal/2> , v , unary\_SE\_type\_constant , formula )

La cuestión entre 'el saber y el saber si se duda' sobre la comunicación transmitida, se traslada sucesivamente desde ese plano base a planos más altos que deben establecer el uso que se está haciendo, por ejemplo, de la redundancia discursiva.

Veamos, si la comunicación redundante en individuos tales como 'el ordenador de la sala 3' y 'la sala 4' y sobre este punto hay acuerdo, y, a continuación, el juego se traslada, por ejemplo, a un 'pon el ordenador de la sala 3 en la sala 4', el uso imperativo para la puesta al día del conocimiento llevará a la conclusión feliz de una tarea.

Sin embargo, pensemos en comunicaciones como 'Pondré el ordenador de la sala 3 en la sala 4' o en 'He puesto el ordenador de la sala 3 en la sala 4' y los juegos originales del lenguaje que subyacen.

En el primero de ellos, se expresa una intención cuyo juego para el sistema podría ser 'Sé y sé que no dudo de la existencia contrafactual de un poner el ordenador de la sala 3 en la sala 4 si no hay nada contradictorio planteado en el marco de un problema'. Lo cual hace intervenir la definición de los términos en los que el problema se propone como problema. Ahí, en ese salto del plano referencial es donde la comprensión debe identificar el problema y sus términos, o lo que es lo mismo, trasladar el juego a otro de nuevo cuño: 'De ese saber que sé, debo inferir el tipo del problema y saber si dudo en el marco de él'. Y ese marco de representación no es sino un mundo hipotetizado en un índice de tiempo superior al presente de la emisión.

Por otro lado, cuando intentamos comprender el pasado, el propio nivel referencial puede ser falso desde el mundo indexado en el presente de la emisión. También, de nuevo, pisamos un terreno contrafactual del tiempo presente pero, en este caso, no siendo tal en un tiempo pasado. El propio enunciado hace que el problema, cualquiera que sea éste, se plantee en la relación entre ambos tiempos, aquél en el que la referencia se identifica y aquél que en el presente confirma la identidad de aquél objeto. Obsérvese que si es cierto que he puesto el ordenador de la sala 5 en la sala 6, 'el ordenador de la sala 5' ha dejado de ser tal en el tiempo de la enunciación, para pasar a poder parafrasearse ahora como 'el ordenador de la sala 6'.

El proyecto MMI2 no trata la problemática temporal, es decir, mantiene los términos en los terrenos factuales del presente, es decir, formas imperativas, e interrogativas y declarativas en presente.

Si hasta aquí hemos supuesto el acuerdo referencial en la base de los razonamientos, pasemos en este momento a examinar que supondría el desacuerdo.

El punto de vista de una interpretación formal de la denotación retorna la proposición como cierta o como falsa. El estado de la falsedad en la interpretación produce en el sujeto la certidumbre

<sup>19</sup> 'v' sirve aquí por variable. Véase también la nota 5.

de dudar de la veracidad de la comunicación del otro sujeto, pero, sin embargo, desde el marco formal no nos propone nada a cambio ni pista alguna sobre la comunicación necesaria para cooperar a subsanar el error.

En la identificación referencial podemos suponer que el juego, en principio, se halla circunscrito entre el ámbito especular descrito por «saber» y «dudar» para cada uno de los sujetos. De nuevo [Wittgenstein 51].

58. Si «Yo sé, etc.» se concibe como una proposición gramatical, entonces, evidentemente, el «Yo» no puede ser importante. Y, esto, en el fondo, quiere decir «En este caso no hay duda» o bien «la expresión 'yo no sé' no tendrá ningún sentido en este caso». Y, por ello, derivaríamos claramente que aquel «Yo sé» tampoco lo tenía.

59. Aquí «Yo sé» es una captación lógica.

Este juego de base que se plantea también en la comunicación hombre - máquina no es sino un contraste de captura lógica, el cual debe llevar a cada sujeto a la toma de iniciativas en la conversación y a la generación de sus intervenciones continuativas del diálogo.

Para un ingeniero del LN está claro que el valor decisivo que se juega en el ámbito referencial pasa entre un «Sé lo mismo que el usuario y por tanto adelante en el uso de ese saber» y un «No sé lo mismo que el usuario y por tanto si no es contradictorio con lo que sé, asumo ese saber del uso y adelante, o bien, en caso contrario, comunico la necesidad de reparar el conocimiento en correspondencia con el uso y el sujeto». En palabras de [Wittgenstein 51]:

74. ...Esto quiere decir que el error puede situarse en el lugar que le corresponde entre las cosas que sabe correctamente aquél que se equivoca.

La propuesta sobre el error wittgensteiniana no queda por detrás de la reminiscencia que Sócrates propone para el conocimiento en el Menón<sup>20</sup>. Esto es, el problema mayor se da en el momento en que queremos introducirnos en la comprensión del saber si se sabe lo mismo. En este terreno cabe citar como momento insustituible de la comprensión, el momento de la identificación de la denotación de la referencia (evaluación de descripciones definidas) y de la referencia intensional cuya formalización se plantea en MMI2.

## 8. Conclusion

Para la traducción del LN al lenguaje objeto de representación formal del significado en un entorno multimodal, se proponen dos representaciones intermediarias de los enunciados. La primera aspectual y de dependencia funcional, la segunda lógica y anotada para los tratamientos por los módulos contextuales - ELM (elipsis), COM (coordinación), AR (anáfora), DEL (ambigüedad léxica), CE (contexto del diálogo).

La interpretación formal de los usos por el interfaz parte de la distinción entre fuerza ilocucionaria y contenido proposicional y concluye en la determinación del sujeto pragmático llamado a concurso y la formalización de la comunicación a vehicularle.

<sup>20</sup> Consúltase el diálogo socrático en [Plato Me] para la cuestión del conocimiento como reminiscencia:

Soc. - «¿Te das cuenta otra vez, Menón, de por dónde va ya éste en el camino de la reminiscencia? Porque al principio no sabía, ... pero, en cambio, creía entonces saberlo y contestaba con la seguridad del que sabe, pensando no tener dificultad; mientras que ahora piensa que está ya en la dificultad, y, del mismo modo que no sabe, tampoco cree saberlo.»

...

Soc. - «Fíjate, pues, en lo que desde ese estado de perplejidad va a encontrar también investigando conmigo, sin que yo haga otra cosa que preguntar, y no enseñar; y vigila tú a ver si me coges enseñándole en vez de interrogarle sobre sus ideas...»

La argumentación cooperativa para las funciones de interfaz se planifica en base al examen intraformal de las representaciones y utiliza la selección modal para vehiculizarse.

Los interfaces sucesores de MMI2 progresarán de forma natural en la sofisticación de mecanismos evaluativos para la traducción del LN, incluirán sujetos pragmáticos de clara vocación intensional, por ejemplo, el registro de la intensión semántica conceptual (Experto Semántico), o del conocimiento experto intensional (sistema de reglas de producción que representa conocimiento experto de la aplicación); también desarrollarán mecanismos explicativos y niveles adicionales de argumentación conversacional en el uso del lenguaje, en consecuencia, sofisticarán el control en el interfaz. También aumentarán la capacidad adaptativa para con el usuario - sea en la vertiente de la personalización ergonómica, sea en la perspectiva cognitiva de la modelación del usuario.

## REFERENCIAS

- [Ajdukiewicz 34] K. Ajdukiewicz *SPrache und Sinn* «Erkenntnis», 4, 1934, pp. 100-138. Reproducido en: 'La Struttura logica del linguaggio' a cura de A. Bonomi, ed. Bompiani, Milano, 1973.
- [Binot et al. 91] J.L. Binot, P. Falzon, R. Pérez, B. Peroche, N. Sheehy, J. Rouault & M. Wilson *Architecture of a Multimodal Dialogue Interface for Knowledge-Based Systems* Proceedings of Esprit'90 Conference, pp. 412-433. Kluwer Academic Publ., Dordrecht, 1990.
- [Dahlgren 88] K. Dahlgren *Using Commonsense Knowledge to Disambiguate Words Senses* en J. Dahl & P. Saint-Dizier (edit) 'Natural Language Understanding and Logic Programming II' Elsevier Science Publisher, Amsterdam, 1988.
- [Davidson 67] D. Davidson *The Logical Form of Action Sentences* en N. Rescher (edit) «The Logic of Decision and Action», pp. 81-95, University of Pittsburgh Press, Pittsburgh, 1967.
- [Davidson 80] D. Davidson *Essays on Action and Events* Clarendon Press, Oxford, 1980.
- [Davidson 84] D. Davidson *Inquiries into Truth and Interpretation* Oxford University Press, 1984.
- [Gamut 91] L.T.F. Gamut *Logic, Language and Meaning* The University Chicago Press, 2 vols. Chicago & London, 1991.
- [Grice 75] H.P. Grice *Logic and Conversation* en P. Cole & J. Morgan (edit) 'Syntax and Semantics 3: Speech Acts', Academic Press, New York, 1975.
- [Hirst 87] G. Hirst *Semantic Interpretation and the Resolution of Ambiguity* Cambridge University Press, Cambridge, 1987.
- [Hobbs 85] J.R. Hobbs *Ontological Promiscuity* Proc. 23rd Annual Meeting of Association for Computational Linguistics. Chicago Junio, 1985.
- [MMI2 90] *MMI<sup>2</sup> CMR Definition* MMI<sup>2</sup> Technical paper BIM/25, ESPRIT P2474. Diciembre, 1990.
- [Pérez 90] R. Pérez *The MMI<sup>2</sup> Semantic Expert Module* en «First Prototype of Integrate Dialogue Management» MMI<sup>2</sup> Technical paper d5, ESPRIT P2474, 1990.
- [Pérez 91a] R. Pérez *Documentation on the SE Module* MMI<sup>2</sup> Technical paper ISS/13, ESPRIT P2474, Marzo, 1991.
- [Pérez 91b] R. Pérez *MMI<sup>2</sup>: La Construcción de un Interfaz Multimodal para interacciones Hombre/Máquina* Boletín SEPLN 10, Julio, 1991.
- [Plato Me] Platón *Menón* (ed. bilingüe griego-español) Instituto de Estudios Políticos, Madrid, 1970.
- [Quine 85] W.V. Quine *Events and Reification* en E. LePore & B. McLaughlin (edit) 'Actions and Events' Oxford, Basil Blackwell 1985.
- [Wielinga et al 91] B.J. Wielinga, A.Th. Shreiber, J.A. Breuker *KADS: A Modelling Approach to Knowledge Engineering* KADS-II/T1.1/PP/UvA/008/1.0, ESPRIT P1098, Universidad de Amsterdam, Noviembre, 1991.
- [Wittgenstein 51] L. Wittgenstein *Ueber Gewi\_heit, 'De la certesa'*, Edicions 62, Barcelona, 1983.