

Caracterización de frases para un sistema conversacional inteligente en un entorno educativo virtual basado en las características de la dialéctica y los actos del habla

Bárbara María Esther García-Morales¹, María Lucila Morales-Rodríguez¹,
Nelson Rangel-Valdez^{1,2}, Pedro Martín García-Vite¹,
Juan Javier González-Barbosa¹

¹ Tecnológico Nacional de México,
Instituto Tecnológico de Ciudad Madero,
México

² Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología,
México

{G10070255, lucila.mr, nelson.rv,
pedro.gv, juan.gb}@cdmadero.tecnm.mx

Resumen. En este trabajo se presenta la caracterización de frases de un diálogo socrático para su integración en un agente conversacional, utilizando tres tipos de atributos principales para la caracterización: 1) teoría de los actos del habla en particular los actos ilocutivos y su fuerza, 2) los tipos de pregunta que caracterizan la técnica de la dialéctica y 3) los criterios de impacto de la información asociados a la importancia de la información. La estrategia para la caracterización utiliza la lingüística computacional para obtener el acto ilocutivo de una frase, así como el tipo de pregunta poderosa que representa y su impacto informativo. Los trabajos relacionados que abordan la caracterización de frases consideran como irrelevante conocer las definiciones de las palabras que puedan proporcionar la fuerza ilocutiva para establecer su clase ilocutiva a través de un diccionario. Lo que no permite generar frases que representen el razonamiento del agente, sino la visión de los autores. Esta caracterización de frases puede contribuir en el desarrollo de un modelo selector de frases en un coach virtual que brinde asesoramiento educativo basado en dialéctica socrática. El corpus de la caracterización resultante permite identificar la intención de cada una de las frases del diálogo caracterizando los actos del habla, lo que permitirá emitir una pregunta poderosa que concuerde con el contenido de la oración, produciendo que el asesorado pueda encontrar una respuesta a su problemática mediante la reflexión.

Palabras clave: Caracterización de frase, actos ilocutivos, pregunta poderosa directa, criterios de la información, agente conversacional.

Characterization of Sentences for an Intelligent Conversational Agent in a Virtual Educational Environment based on the Characteristics of Dialectics and Speech Acts

Abstract. In this work, the characterization of sentences of a Socratic dialogue is presented for their integration in a conversational agent, using three types of main attributes for the characterization: 1) theory of speech acts, in particular the illocutionary acts and their force, 2) the types questions that characterize the dialectic technique and 3) the information impact criteria associated with the importance of the information. The strategy for characterization uses computational linguistics to elicit the illocutionary act of a sentence, as well as the type of powerful question it represents and its informational impact. The related works that deal with the characterization of sentences consider it irrelevant to know the definitions of the words that can provide the illocutionary force to establish their illocutionary class through a dictionary. What does not allow them to generate sentences that represent the reasoning of the agent, but rather the vision of the authors. This characterization of phrases can contribute to the development of a phrase selector model in a virtual coach that provides educational advice based on Socratic dialectics. The corpus of the resulting characterization allows identifying the intention of each of the phrases of the dialogue characterizing the speech acts, which will allow to issue a powerful question that agrees with the content of the sentence, producing that the counselee can find an answer to his problem. through reflection.

Keywords: Characterization model, illocutionary acts, direct powerful question, information criteria, conversational agent.

1. Introducción

La *dialéctica socrática* es una técnica de enseñanza, la cual sirve para obtener el autoconocimiento a través de un diálogo entre dos individuos [1]. En este tipo de interacción, el asesor utiliza preguntas conocidas como *preguntas poderosas*. Estas preguntas se dividen en *mayéutica* e *ironía socrática* y se clasifican en siete tipos de *preguntas poderosas* [2]. En un *diálogo socrático* se involucran acciones que sirven para describir el enunciado, en este caso la *pregunta directa*.

Las frases del diálogo pueden ser caracterizadas mediante los *actos del habla*. Los cuales son: locución [3], ilocución y perlocución [4]. Caracterizar las acciones en un *diálogo socrático* también es posible a través del *impacto de la información* que transmiten las palabras contenidas en una conversación. El *impacto de la información* que perciben los individuos desde cualquier medio, reflejan de alguna manera su personalidad y preferencia en la retroalimentación de la información de acuerdo a un contexto específico [5].

Algunos criterios que podrían asistir en la tarea de la evaluación del *impacto de la información* con respecto a las preferencias pueden ser la relevancia que transmite la información según la percepción del individuo, la claridad que espera obtener al

consultar la información deseada, así como el *enriquecimiento léxico* que pueda proveer a su retroalimentación cultural y la fiabilidad que proporciona dicha información.

Los criterios mencionados anteriormente podrían funcionar para cuantificar una frase caracterizada utilizando los *actos del habla*, la *técnica de la dialéctica* y los *criterios de impacto de la información* con la finalidad de generar *preguntas poderosas directas* caracterizadas de acuerdo a la relación entre estos tres tipos de atributos.

Con esto se puede crear un *agente conversacional inteligente* en un *entorno educativo virtual*. En este trabajo se propone la *caracterización de frases* para un *sistema conversacional inteligente* en un entorno educativo virtual basado en las características de la *dialéctica* y los *actos del habla*. El beneficio de caracterizar las locuciones basados en estos criterios es la identificación de la intención de la frase para poder estructurar una pregunta poderosa que pueda resolver el problema planteado.

2. Trabajos relacionados

En esta sección se presentan algunos trabajos relacionados que aplican la *teoría de los actos del habla* como estrategia para modelar las características de las frases incorporadas en los sistemas de gestión de diálogo en agentes socioemocionales. A pesar de que la lingüística computacional es la forma más recurrente en la literatura para poder establecer un análisis sintáctico y semántico a través del significado de cada una de las palabras que se encuentren en una oración, no aporta la suficiente profundidad, tal y como lo hace la intención y la fuerza en los *actos del habla* para una sola oración [6].

Un ejemplo de la interpretación de frases utilizando los actos del habla se encuentra en [7] donde se aplicó un modelo de comunicación basado en el lenguaje KQML (Knowledge Query and Manipulation Language). Este modelo utiliza la lingüística y los *actos del habla* para obtener la intención del *acto ilocutivo* de las frases establecidas en los mensajes. La manera de obtener la intención de las frases utilizando este lenguaje de comunicación es a través de un análisis sintáctico y semántico realizando consultas en un diccionario alojado en una base de datos, de donde se obtienen las definiciones de las palabras existentes en la frase.

En [8] se realiza una especificación de los *actos del habla* en un sistema multi-agente mediante el lenguaje de comunicación de agentes ACL (Agent communication language) para guiar sus metas y objetivos. Este lenguaje emplea un vocabulario (diccionario), un lenguaje de contenido (lenguaje de bajo nivel) y un lenguaje de comunicación (juego de comunicación y *actos del habla*).

El proceso para intercambiar mensajes entre agentes es por medio de operadores que establecen cual es el estado mental requerido para emplear un mensaje determinado y qué cambios se producirán al aplicar dicho mensaje. Los *actos ilocutivo* son establecidos por medio de operadores previamente registrados en la base de conocimientos, los cuales se encuentran en notación formal. Para poder establecer el operador correspondiente al mensaje, es necesario conocer el significado de las palabras por medio de un vocabulario general.

La estrategia para la *caracterización de frases* en el trabajo [9], está basada en la teoría de la relevancia de [10], en la cual se toma en cuenta la cognición humana y pertinencia del contexto para atribuir la intención comunicativa y su interpretación

(comunicación ostensivo-inferencial). Es decir, la frase del emisor puede acompañarse de un estímulo que puede comunicar un conjunto de hechos a un receptor para revelar la intención de su mensaje. En [9], los *actos del habla* son el medio para representar la intención comunicativa y para la actualización de metas e interacciones de un *agente inteligente*.

En este trabajo el diálogo es estructurado en dos niveles: el primer nivel está definido por los “juegos de comunicaciones” y el segundo nivel se define por las “fases” dentro de un juego de comunicación. Estos juegos de comunicación permiten la organización de los *actos de habla* que son expresados por los hablantes durante la interacción, caracterizando las frases mediante los actos perlocutivos, que se utilizan como objetivos y mediante los *actos ilocutivos* se define la estrategia utilizada durante el juego y las condiciones que lo cambian.

En [11], la teoría de los *actos del habla* forma parte de un *modelo de caracterización de frases* para un corpus de expresiones verbales. El proceso de caracterización es manual y determina cuales pueden ser los posibles criterios para cada frase del corpus. Para poder llevarlo se divide el proceso de caracterización en dos partes:

1. Caracterización de atributos o criterios,
2. Caracterización de valores.

Se analizaron los *actos del habla*, características del diálogo, del *agente* y del usuario, para identificar criterios funcionales en la caracterización de cada frase. Se identificó un valor nominal de intensidad para cada criterio. Posteriormente para convertir variables nominales a variables ordinales, se asigna un valor numérico a cada variable nominal dependiendo su grado de intensidad.

En los dos trabajos anteriores se expresa la visión de los autores limitada a su propio vocabulario, ya que consideraron irrelevante utilizar un diccionario para establecer la *clase ilocutiva* de una frase a través de las definiciones de las palabras que puedan proporcionar la *fuerza ilocutiva*. En este trabajo se utiliza la lingüística computacional como complemento para determinar la *fuerza ilocutiva* de los *actos del habla* y así poder crear una *caracterización de frases* para un *sistema conversacional* basado en *dialéctica*.

3. Caracterización de frases dichas en un diálogo socrático mediante los actos del habla y la dialéctica socrática

La caracterización consiste en determinar los atributos o criterios particulares para algo o alguien. En este caso el proceso de caracterización identificará los posibles criterios para cada frase dicha por el *coachee* (asesorado). Para cumplir con el objetivo, se dividió el proceso de caracterización en dos partes:

- a) La caracterización de atributos o criterios la cual busca determinar los atributos que distingan cada frase
- b) La caracterización de valores el cual asigna valores numéricos a cada uno de los atributos.

La propuesta de caracterización de frases sugiere que toda frase se debe dividir en nueve grupos de atributos, cuatro de éstos son tomados de los *actos del habla*, cuatro de la *dialéctica* y uno de los *criterios de la información*. En esta sección se detallan los

Tabla 1. Ejemplo de coaching en la docencia utilizando la técnica de la dialéctica.

Actor	Frases o/y preguntas
Coach	Hola buen día, ¿En qué puedo ayudarle?
Coachee	Hola, buen día. Tengo problemas con un alumno en la materia de cálculo integral.
Coach	Muy bien, y ¿Cuál creé que sea el problema con el alumno?
Coachee	Posiblemente la falta de atención dentro del aula de clases.
Coach	Y, ¿Por qué creé que es la falta de atención en clase?
Coachee	Pues, siempre que llego al salón de clases, él está dormido.

compones teóricos detrás de los grupos de atributos y sus relaciones que permitirán caracterizar las frases en un *diálogo socrático*. Caracterización mediante la dialéctica socrática En un *diálogo socrático* se asiste a una persona por medio de una conversación basada en la *diálexis socrática*, la cual es una técnica de enseñanza que sirve para poder establecer el autoconocimiento en la persona que se le brinde la asesoría [1].

En la Tabla 1 se muestra la interacción entre dos personas por medio de un *diálogo socrático* en un proceso de coaching específicamente enfocado al área de la docencia. En este tipo de diálogos a la persona que da asistencia a la otra a través de una asesoría se le conoce como *coach* y a la persona que recibe la asesoría se le llama *coachee*.

El *diálogo socrático* planteado a continuación está basado en los ejemplos propuestos por [12], en la Tabla 1 se muestran solo algunas oraciones emitidas por los dos actores en este tipo de diálogo.

En el diálogo presentado en la Tabla 1 se establecen preguntas las cuales son llamadas *preguntas poderosas directas* [13]. Estas preguntas son nombradas de esta forma debido a que son preguntas abiertas, es decir que no esperan como respuesta un sí o un no. Las *preguntas poderosas directas* formuladas por parte del *coach* se clasifican en 7 tipos distintos [2].

La clasificación de estas preguntas es la siguiente: preguntas de aclaración, para razonar y argumentar, sobre asunciones, sobre causas y consecuencias, de origen, sobre perspectivas y sobre las propias preguntas. Estas *preguntas poderosas* pueden clasificarse en *mayéutica o ironía socrática* [14]. Los atributos que pueden ser utilizados para estructurar una pregunta poderosa en un diálogo socrático son: tipo de pregunta poderosa (TPP), tipo de pregunta basada en dialéctica (TPBD), pronombre interrogativo mayéutica (PIM) tales como: ¿Cuál?, ¿Cómo? y pronombre interrogativo ironía (PII) tales como: ¿Por qué?, ¿Qué?

Cada una de las preguntas está relacionada con un pronombre interrogativo dependiendo del tipo del TPBD. El TPP sobre causas y consecuencias es la única que no puede aplicar mayéutica socrática, mientras que, el TPP aclarativa y de origen no pueden aplicar ironía socrática.

3.1. Caracterización mediante la teoría de los actos del habla

Para que el *coach* pueda ofrecer una *pregunta poderosa* en un *diálogo socrático*, es necesario conocer la intención de las frases expresadas por el *coachee*. Esto es posible

Tabla 2. Relación de atributos derivados de los actos del habla ilocutivos.

VI	VP	TCI	FI
Saludar	Saludar	Expresivo	Saludo
Agradecer	Agradecer	Expresivo	Agradecimiento
Despedir	Despedir	Expresivo	Despedida
Aprobar	Aprobar	Declarativo	Aprobación
Prometer	Prometer	Compromisivo	Promesa
Buscar	Buscar	Compromisivo	Examinar
Afirmar	afirmar	Asertivo	Afirmación
predecir	predecir	Asertivo	Adivinar
Admitir	admitir	Asertivo	Tolerar

a través de la caracterización de los atributos pertenecientes a los *actos del habla*. De acuerdo a [6], una oración principalmente se puede caracterizar por los tres *actos del habla* primarios (locución, ilocución y perlocución). Los *actos del habla ilocutivos* son una pieza importante para poder determinar cuál es el significado de lo que se percibe al escuchar o verificar una oración [15].

Los *actos ilocutivos* se clasifican en directos e indirectos [15], en los actos indirectos, el acto locutivo y el acto ilocutivo no coinciden, mientras que en los directos sí. Estos actos también pueden clasificarse en cinco clases distintas, las cuales son: asertivo, directivo, compromisivo, expresivo y declarativo. Los actos ilocutivos no los realizan las palabras sino los hablantes al emitir las palabras.

De acuerdo a [16] se establece que todos los actos tienen una *fuerza ilocutiva*, es decir, la fuerza comunicativa con la que el orador transmite el enunciado. Los *actos del habla* pueden ser utilizados para caracterizar cualquier oración, obteniendo principalmente la intención de esa oración (frase) por medio de los *actos ilocutivos* para posteriormente determinar el efecto o interpretación que causa en la persona que recibe esa información (receptor) [16].

En un diálogo socrático generalmente las frases dichas por los dos actores son actos de *tipo directo* [18], por lo tanto, el significado del oyente es el mismo que la intención proporcionada por el hablante. En términos generales se puede decir que el verbo que ejecuta la acción dentro de la oración puede ser utilizando tanto en el *verbo ilocutivo* como en el *verbo perlocutivo*.

En la Tabla 2 se muestra la propuesta de los cuatro atributos derivados de la teoría de los *actos del habla* para caracterizar las frases en un *diálogo socrático* los cuales son: *verbo ilocutivo (VI)*, *verbo perlocutivo (VP)*, *tipo de clase ilocutiva (TCI)* y *fuerza ilocutiva (FI)*. Las *fuerzas y los verbos ilocutivos* que se describen a continuación fueron identificados en un contexto educativo.

3.2. Cuantificación de los verbos ilocutivos de la teoría de los actos del habla con los criterios de la información

Caracterizar las acciones en un diálogo socrático también es posible a través del impacto de las palabras que contiene una frase en la conversación. Para conocer el

Tabla 3. Cuantificación de los verbos ilocutivos y los criterios de impacto.

VI	VP	TCI	FI	I	CI	EL
Saludar	Saludar	Expresivo	Saludo	0.3	0.3	0.7
Agradecer	Agradecer	Expresivo	Agradecimiento	0.3	0.3	0.7
Despedir	Despedir	Expresivo	Despedida	0.3	0.3	0.7
Aprobar	Aprobar	Declarativo	Aprobación	0.7	1	0.7
Prometer	Prometer	Compromisivo	Promesa	0.7	0.7	0.7
Buscar	Buscar	Compromisivo	Examinar	0.7	0.7	0.3
Afirmar	Afirmar	Asertivo	Afirmación	1	0.7	0.7
Predecir	Predecir	Asertivo	Adivinar	0.7	1	0.7
Admitir	Admitir	Asertivo	Tolerar	1	1	0.7

Tabla 4. Relación entre clases ilocutiva y los tipos de preguntas poderosas.

TCI	TPP
Asertivo	Preguntas aclarativas
Compromisivo	Preguntas de perspectiva
Directivo	Preguntas que requieren razón y pruebas
Declarativo	Preguntas sobre causas y consecuencias
Expresivo	Preguntas de origen

impacto de las palabras en una oración a través de los *actos del habla* se propone una cuantificación de los verbos pertenecientes a los actos ilocutivos. En este trabajo, los criterios impacto de la información en el diálogo están conformados por:

- el criterio importancia de la información (*I*) representando la relevancia que el verbo ilocutivo puede aportar al contexto informativo,
- el criterio claridad de la información (*CI*) específica el peso que el verbo aporta a la información,
- el criterio enriquecimiento léxico (*EL*) ilustra la aportación léxica.

Estos criterios han sido evaluados en una escala que va de 0 a 1, donde 0 significa un impacto nulo de la frase, 0.33 un impacto bajo, 0.66 un impacto medio y 1 un alto impacto. Los valores nominales de impacto de la información han sido asignados de acuerdo con cada *verbo ilocutivo* en un *diálogo socrático* basado en la Tabla 2.

Por ejemplo, un saludo no tiene tanta relevancia como una afirmación, debido a que un saludo no revela información que ayude a la resolución de un problema. Por el contrario, una afirmación puede aportar más información en este tipo de interacción. En la Tabla 3 se muestra la cuantificación del impacto de los criterios de la información.

Si el valor de la importancia de la información es mayor a 0.33 y el tipo de *clase ilocutiva* es diferente a clase expresiva, es posible que el *coach* determine las características para estructurar una *pregunta poderosa* a partir de la intención de frase.

La Tabla 4 permite identificar la relación entre los *TPP* y las *TCI*, es decir, si el *TCI* de una frase es “**asertiva**” entonces el *coach* puede hacer una *pregunta poderosa directa* de tipo “**aclarativa**”. En la Tabla 5 se puede observar la relación entre los *VP* y los atributos *PIM* y *PII* los cuales son usados para caracterizar *el tipo de PPBD*.

Tabla 5. Relación entre pronombres interrogativos y verbos perlocutivos.

PPBD	Pronombre	VP
Mayéutica	¿Cuál? ¿Cómo?	Ofrecer, Prometer, Buscar, Predecir
Ironía	¿Por qué? ¿Qué?	Aprobar, afirmar, admitir

Tabla 6. Criterios que conforman la caracterización de frases mediante la técnica de la dialéctica y los actos del habla.

Grupos	Criterios	#Criterio
Tipo de Clase Ilocutiva:	Expresivo, Declarativo, Compromisivo, Directivo, Asertivo.	1 – 5
Tipo de Acto Ilocutivo:	Directo, Indirecto.	6 – 7
Fuerza Ilocutiva:	Saludo, Agradecimiento, Despedida, Aprobación, Preguntar, Ofrecimiento, Promesa, Examinar, Afirmación, Adivinar, Tolerar.	8 – 18
Verbo Perlocutivo:	Saludar, Agradecer, Despedir, Aprobar, Interrogar, Ofrecer, Prometer, Buscar, Admitir, Predecir, Afirmar.	19 – 29
Tipo de Pregunta Poderosa:	Preguntas Aclarativas, Preguntas de Perspectivas, Preguntas que Requieren Razón y Pruebas, Preguntas sobre causas y consecuencias, Preguntas de Origen.	30 – 34
Tipo de Pregunta Basada en la Dialéctica:	Ironía, Mayéutica.	35 – 36
Pronombre Interrogativo Mayéutica:	¿Cuál? ¿Cómo?	37 – 38
Pronombre Interrogativo Ironía:	¿Por qué? ¿Qué?	39 – 40
Impacto de la información en los actos del habla:	Importancia de la Información, Claridad de la Información, Enriquecimiento Léxico.	41 – 43

3.3. Atributos del corpus de frases utilizando la técnica de la dialéctica y los actos del habla

Para caracterizar frases en un *diálogo socrático*, se propone utilizar 43 criterios los cuales se encuentran divididos en 9 grupos (ver Tabla 6). Los primeros 29 criterios integran a cuatro grupos basados en los conceptos de la sección 3.2. Los criterios identificados en el rango del 30 al 40 comprenden 4 grupos de criterios pertenecientes a la técnica de la *dialéctica* presentados en la sección 3.1. Los criterios del 41 al 43 agrupan los criterios que cuantifican el *impacto de la información*.

Para poder caracterizar las frases mediante los *actos del habla* es necesario buscar la *FI* que emite la frase por parte del *coachee* para poder establecer a que *TCI*

Algoritmo 1. Caracterización de las clases ilocutivas.

Para cada clase ilocutiva $ci = [“expresivo”, “declarativo” “directivo”, “compromisivo”, “asertivo”]$
 Num_clase_ilocutiva [ci] = 0
 Para cada palabra p de la frase f que se caracteriza
 $fuerza_ilocutiva = \text{Buscar_fuerza_ilocutiva}(p)$
 $Clase_ilocutiva = \text{Buscar_Tipo_Clase_ilocutiva}(fuerza_ilocutiva)$
 $Im = \text{Localizar_criterios_informacion}(Clase_ilocutiva, \text{Importancia_info})$
 $Cl = \text{Localizar_criterios_informacion}(Clase_ilocutiva, \text{Claridad_info})$
 $En = \text{Localizar_criterios_informacion}(Clase_ilocutiva, \text{Enriq})$
 $\text{Suma_criterios}[Clase_ilocutiva] = \text{acumular}(Clase_ilocutiva, Im, Cl, En)$
 $\text{Num_clase_ilocutiva}[Clase_ilocutiva] = \text{Num_clase_ilocutiva}[Clase_ilocutiva]$
 $+ 1$
 $\text{Prom}[Clase_ilocutiva] = \frac{\text{Suma_criterios}[Clase_ilocutiva]}{\text{Num_clase_ilocutiva}[Clase_ilocutiva]}$
 Para cada CRITERIO i desde 1 hasta 5
 $\text{CRITERIO}[i] = 0$
 Si $i = 1$ entonces $Clase_ilocutiva = “expresivo”$
 Si $i = 2$ entonces $Clase_ilocutiva = “declarativo”$
 Si $i = 3$ entonces $Clase_ilocutiva = “directivo”$
 Si $i = 4$ entonces $Clase_ilocutiva = “compromisivo”$
 Si $i = 5$ entonces $Clase_ilocutiva = “asertivo”$
 Si $\text{Prom}[Clase_ilocutiva] > 0.66$ AND $\text{Prom}[Clase_ilocutiva] \leq 1$
 entonces $\text{CRITERIO}[i] = 1$
 Si $\text{Prom}[Clase_ilocutiva] > 0.33$ AND $\text{Prom}[Clase_ilocutiva] \leq 0.66$
 entonces $\text{CRITERIO}[i] = 0.66$
 Si $\text{Prom}[Clase_ilocutiva] > 0$ AND $\text{Prom}[Clase_ilocutiva] \leq 0.33$
 entonces $\text{CRITERIO}[i] = 0.33$
 Si $\text{Prom}[Clase_ilocutiva] = 0$ entonces $\text{CRITERIO}[i] = 0$

pertenece. Las palabras contenidas en la frase se someten a un análisis para identificar cuál de ellas es un verbo. Una vez identificado el verbo(s) en la frase, se emplea un diccionario [20] con la función de devolver el significado de las palabras.

Las palabras encontradas en la definición resultante del verbo se analizan para identificar las *FI* establecidas en la Tabla 3. Para determinar la caracterización de los valores de los atributos de los *TCI* se utilizan los *criterios de impacto de la información* para obtener un promedio de la existencia de cierto *TCI*, ya que, es posible que una frase tenga varios verbos que apunten a una misma *clase ilocutiva*. El valor de los primeros cinco criterios que representan las clases ilocutivas se determina con el siguiente algoritmo.

En la Tabla 7 se muestran dos ejemplos de frases caracterizadas mediante las *clases ilocutivas* (CI) y el *tipo de acto ilocutivo* (TAI) que van desde el criterio C_1 hasta el criterio C_7 definidos de acuerdo a la Tabla 6.

Tabla 7. Caracterización por medio las clases y actos ilocutivos.

Frase caracterizada	CI				TAI		
	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅	c ₆	c ₇
Tengo problemas con un alumno en la materia de cálculo integral	0	0	0	0	1	1	0
Hola, tengo problemas en la materia de cálculo, poner atención es difícil	0.7	0	0.7	0	1	1	0

Tabla 8. Criterios seleccionados para representar las fuerzas ilocutivas.

VI	VP	TCI	FI	I	CI	EL
Saludar	Saludar	Expresivo	Saludo	0.3	0.3	0.7
Prometer	Prometer	Compromisivo	Promesa	0.7	0.7	0.7
Buscar	Buscar	Compromisivo	Examinar	0.7	0.7	0.3
Predecir	Predecir	Asertivo	Adivinar	0.7	1	0.7

Tabla 9. Ejemplos de frases caracterizadas por medio las fuerzas ilocutivas.

Frase caracterizada	FI					
	c ₈	c ₁₄	c ₁₅	c ₁₆	c ₁₇	c ₁₈
Tengo problemas con un alumno en la materia de cálculo integral	0	0	0	0	0	1
Hola, tengo problemas en la materia de cálculo, poner atención es difícil	0.7	0.7	0.7	0	1	0

La primera frase “**Tengo** problemas con un alumno en la materia de cálculo integral”, se asocia al verbo “**Tener**” e indica la confirmación de un hecho. La *FI* obtenida mediante las definiciones del diccionario es: “**Tolerar**”.

El siguiente paso es obtener el peso de los criterios de impacto asociados a la *FI* (Tabla 3). En este ejemplo, los pesos asociados corresponden a $CI = 1$, $CL = 1$ y $EL = 0.66$. Como esta frase sólo tiene una *FI* asociada al criterio C_5 (asertiva), el algoritmo determinó que el valor del atributo sea 1, debido a que el promedio de los *criterios de la información* de es *TCI* se encuentra en el rango de 0.66 y 1.

La segunda frase “**Hola, tengo** problemas en la materia de cálculo, **poner** atención es difícil” se considera una frase compuesta debido a que contiene varias *FI* en una sola oración. Las *FI* encontradas en ésta oración son: “**saludo**”, “**promesa**”, “**examinar**” y “**adivinar**”. A continuación se presenta la Tabla 8, la cual contiene los valores de los criterios de los *actos del habla* y sus *criterios de impacto de la información* de las *FI* identificadas. En este ejemplo, las cuatro *FI* pertenecen a las *TCI* identificadas con los criterios (C_1 expresivo, C_3 compromisivo y C_5 asertivo).

Como esta frase sólo tiene una *FI* asociada al criterio C_1 (Expresiva), el algoritmo determinó que el valor del atributo sea 0.66, debido a que el promedio de los *criterios de la información* de acuerdo al número de *TCI* se encuentra en el rango de 0.33 y 0.66. El valor del tercer criterio C_3 (compromisivo), resultó de calcular el promedio de los seis criterios de la información correspondientes a sus dos *FI*, determinándose que el valor del atributo sea 0.66, debido a que se encuentra en el rango de 0.33 y 0.66.

Tabla 10. Caracterización de frases mediante los tipos de preguntas poderosa.

Frase caracterizada	TPP				
	C ₃₀	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	C ₃₄
Tengo problemas con un alumno en la materia de cálculo integral	0	0	0	0	1
Hola, tengo problemas en la materia de cálculo, poner atención es difícil	0.7	0	0	0.7	1

Tabla 11. Caracterización mediante los criterios de la dialéctica socrática.

Frase caracterizada	PPBD		PIM		PII	
	C ₃₅	C ₃₆	C ₃₇	C ₃₈	C ₃₉	C ₄₀
Tengo problemas con un alumno en la materia de cálculo integral	0	1	0	0	1	1
Hola, tengo problemas en la materia de cálculo, poner atención es difícil	1	0	1	1	0	0

Una vez caracterizadas las clases ilocutivas se procede a determinar el grupo de atributos *TAI* (C_6 directo y C_7 indirecto). El valor nominal asignado en los criterios $C_6 = 1$ y $C_7 = 0$ ya que se considera un *acto ilocutivo directo*.

En la Tabla 9 se muestra la caracterización del siguiente grupo correspondientes a *FI* (C_8 a C_{18}), en esta tabla solo serán mostrados los criterios relacionados a los *TCI* de la Tabla 7.

En la segunda frase caracterizada, para la *FI* C_8 (“saludo”) se utiliza el valor establecido en el criterio $C_1 = 0.66$, ya que su clase ilocutiva es expresiva con un valor de 0.66. Las *FI*, C_{14} y C_{15} (“promesa” y “examinar”) pertenecen a los *TCI* compromisiva por lo que las dos *FI* adquieren el mismo valor establecido en el criterio $C_3 = 0.66$.

Finalmente la *FI* C_{17} (“adivinar”) deberá obtener el valor del *TCI* C_5 (asertiva) con un valor de 1. En la Tabla 10 se muestran las dos frases caracterizadas con los atributos pertenecientes al *TPP* que van de C_{30} a C_{34} .

Estos atributos toman directamente los valores nominales pertenecientes a los *TCI* expuestos en la Tabla 7 siguiendo la relación especificada de la Tabla 4. Por ejemplo, en la frase dos el valor de C_{30} (pregunta aclarativa) toma el valor de 0.66 porque según la Tabla 4 el tipo de *clase ilocutiva* es asertiva (C_3).

En la Tabla 11 se muestra un ejemplo de las frases caracterizadas con los atributos pertenecientes a la dialéctica socrática. Los valores nominales mostrados a continuación dependerán de la relación de los valores proporcionados en los *VP* de la Tabla 5, es decir, si el verbo es ofrecer, prometer, buscar o predecir, se puede hacer una *PPBD*, por lo tanto, el peso en todos estos atributos estará en 1.

Por ejemplo, la primera frase se caracteriza como *VP*: “admitir”. Por lo tanto, el atributo el valor nominal es 1 para los criterios C_{36} (Ironía), C_{39} (¿Por qué?) y C_{40} (¿Qué?) ya que son los tipos *PPBD* y pronombres interrogativos asociado a ese tipo de verbo.

Tabla 12. Caracterización de frases del coachee con los actos del ilocutivos.

Frase	CI			VP							
	c ₁	c ₄	c ₅	c ₁₉	c ₂₀	c ₂₅	c ₂₆	c ₂₇	c ₂₈	c ₂₉	
Hola, buen día. Tengo problemas con un alumno en la materia de cálculo integral.	x	x	w	x	x	z	x	w	w	x	
Posiblemente la falta de atención dentro del aula de clases.	x	x	z	z	x	x	z	z	z	z	

Tabla 13. Caracterización con atributos asociados a la dialéctica socrática.

Frase	TPP		TPBD		PIM		PII		
	c ₃₀	c ₃₂	c ₃₄	c ₃₅	c ₃₆	c ₃₇	c ₃₈	c ₃₉	c ₄₀
Hola, buen día. Tengo problemas con un alumno en la materia de cálculo integral.	x	x	x	w	z	w	w	z	z
Posiblemente la falta de atención dentro del aula de clases.	z	x	x	w	z	w	w	z	z

4. Ejemplo de la caracterización de las frases del coachee

En esta sección se presentan los resultados obtenidos por la aplicación de la metodología. Las frases caracterizadas son una extracción de las frases enunciadas por el *coachee* en la Tabla 1. La caracterización como se describió en la Tabla 6, está conformada por tres atributos principales:

1. Los actos del habla,
2. La dialéctica socrática,
3. Los criterios de impacto de la información.

La caracterización basada en los *actos del habla* quedó conformada en 4 grupos de atributos que integran a los 29 criterios, basados en los actos ilocutivos y perlocutivos vistos en la sección 3.2. En la Tabla 12 se muestran los atributos de las clases ilocutivas y los verbos perlocutivos que tienen una interrelación.

Los valores nominales de cada uno de los atributos oscilan entre el 0 y 1 como es mostrado en la sección 3.3. Por simplificación se muestran los valores nominales de la siguiente manera, $w=1$, $x=0.66$, $y=0.33$, $yz=0$.

En la Tabla 13 se muestran los atributos seleccionados de la dialéctica socrática (TPP, TPBD, PIM y PII) con las CI y VP mostrados en la Tabla 12. Los TPP tienen una interrelación con las CI y los VP identifican el pronombre que puede ser usado para formular una PPBD con el PIM o el PII.

5. Conclusiones y trabajo a futuro

En esta investigación se presentó una *caracterización de frases* mediante atributos asociados a los *actos del habla* y la *dialéctica socrática*. La categorización de los

atributos fue establecida de acuerdo con la clasificación de los *actos ilocutivos* y los tipos de *preguntas poderosas* que pueden ser formuladas en los *diálogos socráticos*.

Para poder caracterizar las frases mediante los *actos ilocutivos* se utilizó un diccionario para obtener el significado de los verbos que fueron encontrados en las frases que se deseaban caracterizar. Posteriormente se realizó una búsqueda en la base de conocimiento para establecer los valores de los atributos correspondientes que fueron elegidos para la representación de la intención de la frase y así poder establecer los valores de los atributos correspondientes a la *dialéctica socrática*.

Esto puede ayudar a estructurar una *pregunta poderosa directa* generada por un *agente conversacional* basado en *dialéctica socrática* en un contexto educativo, ya que el *tipo de pronombre* asociado a la intención de la frase puede utilizarse para buscar preguntas directas que involucren los conceptos y los mismos *pronombres interrogativos* en una base de conocimientos. Esta caracterización permitirá modelar otros contextos con la misma interacción e intención de un *diálogo socrático*.

Como trabajos futuros, se espera el desarrollo de un modelo de selección de frases para un *coach virtual* que utiliza la técnica de la *dialéctica* a partir de las frases caracterizadas por esta propuesta para crear *preguntas poderosas*.

Dichas frases contribuirán en el asesoramiento educativo, donde el asesorado pueda encontrar de manera paulatina una respuesta a su problemática mediante la reflexión. El desarrollo de un juego serio enfocado a la capacitación que aplique una estrategia de solución basada en la dialéctica, puede ser un ejemplo de aplicación y podría tener un impacto directo en el aprendizaje del *coachee*.

Referencias

1. Castillero-Mimenza, O.: Método Socrático: qué es y cómo se aplica en la psicología (2018)
2. Sobrado, J. D.: Sócrates y la mayéutica: cómo hacer preguntas clave para facilitar el aprendizaje (2019)
3. Geis, M. L.: Speech Acts and Conversational Interaction. Cambridge University Press, Cambridge (1995)
4. Hatim, B., Mason, I.: Discourse and the Translator. Routledge (2014)
5. Castro-Rivera, J.: Modelado de la Personalidad en Modelos Preferenciales Multicriterio a través de Agentes Virtuales Inteligentes (2018)
6. Austin, J. L.: How to do things with words. Cambridge: Harvard University Press (1962)
7. Gómez, G. J., Zea-Restrepo, C. M.: Incorporación de Agentes Inteligentes en Ambientes de Aprendizaje (1998)
8. Aguirre, G. C.: Especificación de los actos del habla en sistemas multi-agente (2018)
9. Morales-Rodríguez, M. L.: Modèle d'interaction sociale pour des agents conversationnels animés. Application à la rééducation de patients cérébro-lésés (2007)
10. Sperber, D., Wilson, D.: La pertinence: communication et cognition. Les Editions de Minuit, Paris (1989)
11. Delgado-Hernández, X. S.: Aplicación de modelos de programación matemática a la selección de expresiones verbales en agentes virtuales socio-emocionales (2021)
12. Niewerburgh, C. V., Giráldez Hayes, A.: Coaching educativo. Colección: Didáctica y Desarrollo. Ediciones Paraninfo, S.A. (2016)
13. Habilidades del coach 2. Las preguntas poderosas.
14. De La Fuente-Morales, E.: Enseñanza de la matemática por la mayéutica. Praxis Investigativa ReDIE, vol. 9, no. 8 (2017)

Bárbara María Esther García-Morales, María Lucila Morales-Rodríguez, Nelson Rangel-Valdez, et al.

15. Searle, J. R.: *Expression and Meaning: Studies in the Theory of Speech Acts*. Cambridge University Press, Cambridge (1979)
16. Searle, J. R.: *Speech Acts: An Essay in the Philosophy of Language*. Cambridge University Press (1969)
17. Lozano-Bachioqui, E.: La interpretación y los actos de habla. *Mutatis Mutandis*. vol. 3, pp. 333–348 (2010)
18. Borzi, C.: *Actos del Habla Directos e Indirectos el Caso de la Pregunta* (1999)
19. Delgado-Hernández, X. S., Morales-Rodríguez, M. L., Rangel-Valdez, N., Cruz-Reyes, L., Gómez-Santillán, C., González-Barbosa, J. J.: *Analysis of Speech Acts for the Design of a Corpus of Phrases used in an Intelligent Learning Environment*, vol. 9 (2019)
20. meetDeveloper: *API de diccionario gratuito* (2022)