



Tecnológico  
de Monterrey

# CIIE

CONGRESO INTERNACIONAL  
DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

# CIIE

# CIIE

# CIIE

**10-12 DIC  
2018  
MTY  
MX**

Con el apoyo de:



Santander uni>ersia

[www.ciie.mx](http://www.ciie.mx)

Xavier F.C. Sánchez-Díaz, Gilberto Ayala-Bastidas, Pedro Fonseca-Ortiz, Leonardo Garrido

Tecnológico de Monterrey  
Campus Monterrey, México

Tecnologías para la Educación

- Este trabajo propone una metodología que define y modela formalmente la estructura de un chatbot para su uso como tutor inteligente.
- La metodología se enfoca en un marco de trabajo basado en la lógica de primer orden que se puede implementar en distintas herramientas disponibles comercialmente.
- Su objetivo es ayudar a equipos multidisciplinarios que buscan diseñar e implementar chatbots en cursos universitarios.

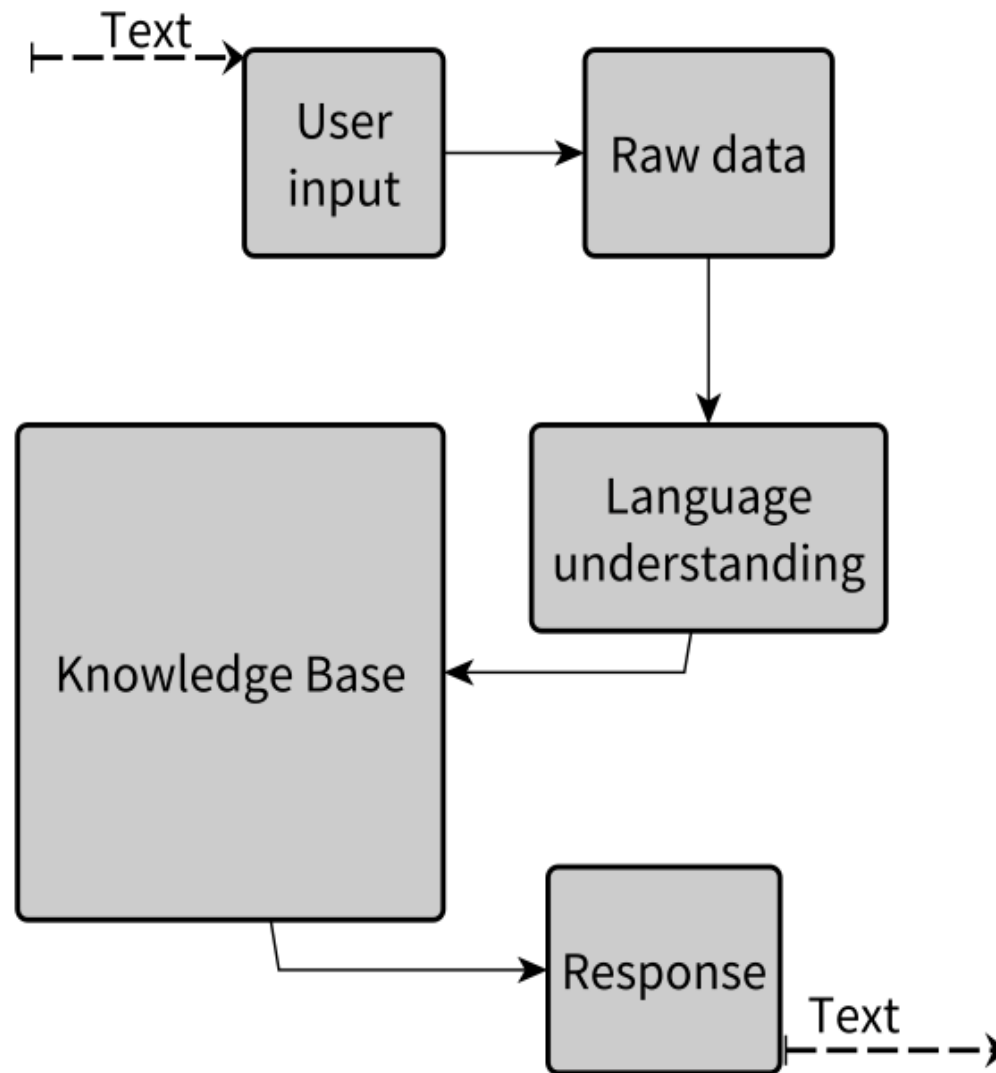
- El uso de chatbots ha sido documentado en una variedad de contextos, entre ellos el educativo.
- Un caso de éxito del uso de chatbots como tutores es el de Jill Watson, en Georgia Tech.
- Usar un agente conversacional como tutor inteligente en un curso en línea tiene ventajas como su disponibilidad 24/7.
- Hoy en día existen diversas herramientas para el diseño e implementación de chatbots, las cuales siguen una metodología muy similar.

# Planteamiento del problema

---

- Los *frameworks* existentes sólo se encargan de la implementación, sin considerar el mantenimiento ni el diseño del tutor.
- La tarea de abstraer y organizar el conocimiento depende completamente del diseñador del Chatbot

- La metodología consiste en dos etapas principales:
- Modelado de conocimiento: Cómo se representa y se almacena el conocimiento en la base de datos.
- Flujo de conversación: el léxico y el orden en el que las ideas son presentadas al usuario.



## Modelado de Conocimiento:

- Un chatbot es una función de la forma  $f: Q \rightarrow R$ , que relaciona consultas  $q \in Q$  a respuestas  $r \in R$
- Se identifican dos conceptos claves: entidades e intenciones.
- Las intenciones son aquello que el usuario desea hacer o saber al hacer una consulta.
- Las entidades son objetos abstractos que tienen relevancia para el usuario.



# Modelado de Conocimiento

---

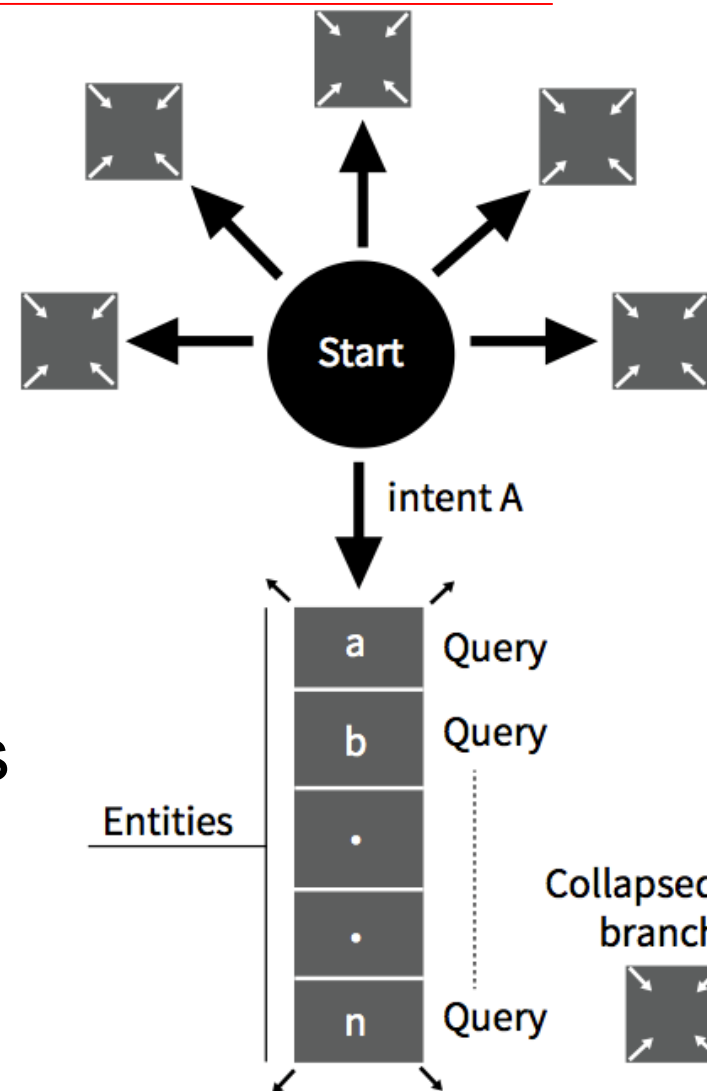
## Ejemplo:

- ¿Cuál es la agenda de hoy? Muestra mis vuelos del mes ¿Cuáles son los números naturales?
- En donde las intenciones son mostrar y saber la definición, y las entidades son la agenda, los vuelos y los números naturales.
- Se pueden traducir a funciones de lógica proposicional de primer orden: `mostrar(agenda)`, `mostrar(vuelos)` y `definición(numeros_naturales)`
- Cada uno de ellas tiene la forma  $g^n(t_1, t_2, t_3, \dots)$ , donde  $g$  es una intención, y  $t_i$  son las diferentes entidades en la base de conocimientos.

# Flujo de conversación

## Ejemplo:

- La implementación se lleva a cabo diseñando un árbol de conocimiento que considere como ramas las intenciones y como hojas las consultas (combinaciones de intenciones y grupos de entidades).
- La mayoría de los chatbots están basados en árboles de consultas, utilizando *Machine Learning* para encontrar similitud entre las oraciones.



Ponencia de investigación

# Flujo de conversación

---

- Para modelar el flujo de conversación, se genera un diccionario de entidades y un tesoro de sinónimos.
- Se dan de alta intenciones y ejemplos (muchos) de cómo suelen ser las consultas que están en cada rama.
- ¿Qué es un número natural?
- ¿Qué significa factor común?
- ¿Qué quiere decir expansión decimal infinita?
- Todas giran en torno a la *definición de algo*.

# Caso de estudio

---

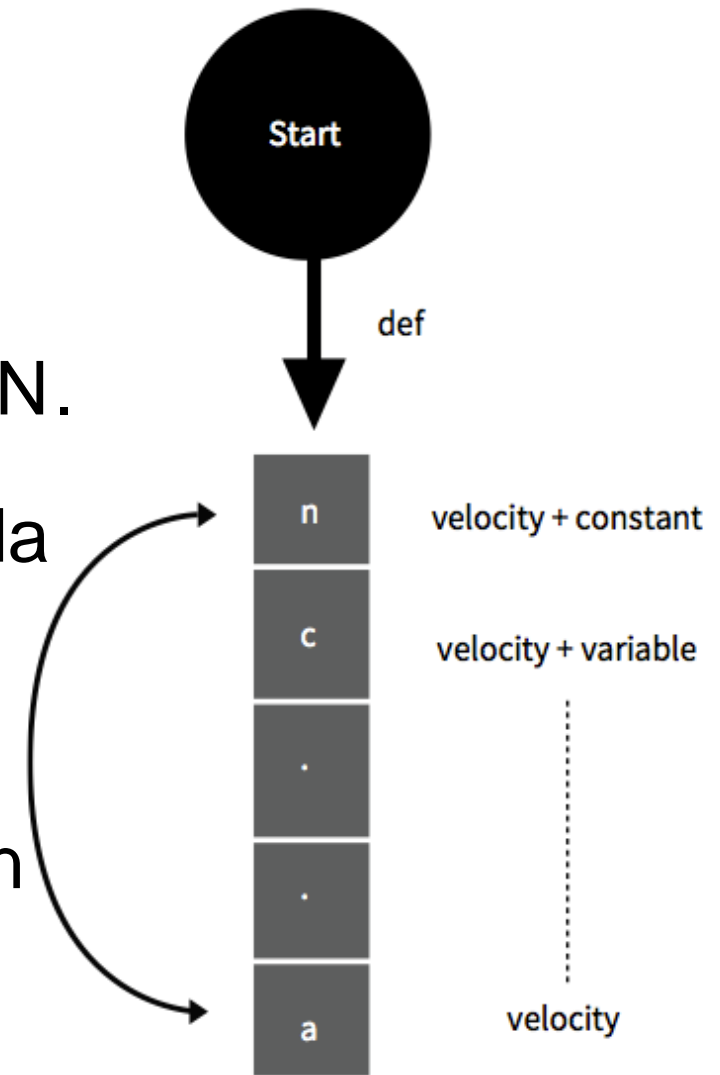
- Se generaron dos chatbots en nuestra institución: F-1001 y MA-1001, cursos introductorios de Física y Matemáticas, respectivamente.
- Las respuestas fueron redactadas por los profesores tutores, expertos en el área.
- Implementados en *IBM Watson Conversation Service*, usando JSON para el árbol de conocimientos y proporcionando ejemplos y sinónimos usando archivos CSV.
- El diccionario de consultas surge de combinar entidades e intenciones.

# Caso de estudio: ejemplo

ID	Intención	Entidades
def-N	Definición	Números naturales
ex-Q	Ejemplo	Números racionales
notation-Z	Notación	Números enteros
expl-change+uniform	Explicación	Cambio, Uniforme
def-obj_rest	Definición	Objeto en reposo
ex-fin_dec_exp	Ejemplo	Expansión Decimal Finita
subset-Q+R	Subconjunto	Números racionales, números reales
card-Qc	Cardinalidad	Números irracionales
comp_card-N+Q	Comparación de cardinalidad	Números naturales, números racionales

# Resultados

- Implementación de los Chatbots para los cursos MOOC en *Coursera* usando *IBM Watson*.
- Generación del árbol por medio de archivos JSON.
- El árbol se lee desde la raíz. Una rama es visitada si es similar a la consulta.
- En la rama, se revisa cada nodo en orden de aparición hasta que alguno complete la expresión



Ponencia de investigación

- Los chatbots se han vuelto increíblemente comunes en la actualidad. Sin embargo, hay poca información formal sobre cómo implementarlos como tutores inteligentes para cursos de nivel universitario.

- La metodología presentada se enfoca en representar las unidades de conocimiento como proposiciones lógicas que pueden ser posteriormente agrupadas para simplificar el proceso de consulta.
- Éste es solo el primer paso hacia la formalización de agentes conversacionales para la educación.



Xavier F.C. Sánchez-Díaz	sax
Gilberto Ayala-Bastidas	a00819406
Pedro Fonseca-Ortiz	a00805772
Leonardo Garrido	leonardo.garrido



@ tec.mx

CIE

CIE

CIE

CIE