

Proyecto:

Modelo computacional para el estudio de la generación colaborativa de narrativas textuales y visuales.

Importancia para el grupo de investigación:

La importancia de este proyecto se deriva de que éste da continuidad al trabajo iniciado hace algunos años por el Grupo de Investigación Creatividad Computacional, Cognición y Sociedad (CCCS).

Importancia para el Departamento:

Ya que el Grupo CCCS ha obtenido apoyo para un proyecto por parte de Promep que permite apoyar sus planes de manera más adecuada, es de esperarse que se logren sus metas y ello le permita postularse como un CA en Consolidación ante Promep.

Importancia para el campo disciplinario:

Aunque el proyecto no lo especifica, la creatividad computacional tiene un fuerte componente en las Tecnologías de la Información; por ejemplo, todo lo concerniente a la organización de la información, el diseño de algoritmos, y de una manera las interfaces humano computadora. El caso de inteligencia artificial su apoyo en agentes computacionales y representación de conocimiento ha sido claramente manifiesto por parte del CCCS. Es decir, el desarrollo de este proyecto impactará de manera positiva y novedosa el campo de las Tecnologías de la Información.

Comentarios:

1. El proyecto proviene de un GI interdisciplinario, haciendo participar a los tres Departamentos de nuestra División.
2. El proyecto está bien organizado y tiene sus planteamientos claros; aunque quizá un poco ambicioso en el número de publicaciones indexadas (8).
3. El proyecto ha sido sometido a la convocatoria 2012 de Conacyt, por lo cual es pertinente que de llegar a registrarse en el padrón de proyectos de la División, se dé una extensión de un año más al terminar su periodo de dos años.

Evaluación general:

Por todo lo anterior considero que el proyecto, Modelo computacional para el estudio de la generación colaborativa de narrativas textuales y visuales, debe ser registrado en la División de Ciencias de la Comunicación y Diseño.

hjs/mayo 2012.

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN Y DISEÑO

PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Nota aclaratoria: El proyecto descrito en este documento describe tres años de trabajo. Dado que una de las políticas de la División consiste en autorizar proyectos por sólo dos años, nuestra propuesta es que se nos autoricen dichos dos años y al término de los mismos solicitar una ampliación por otro año más. Decidimos incluir en este documento información respecto a los tres años para que el lector pueda tener una idea clara y completa del alcance del proyecto aquí descrito. Este proyecto se presentó ante CONACYT en la convocatoria de Ciencias Básicas 2012.

1. Datos generales

1.1 Título del proyecto

Modelo Computacional para el Estudio de la Generación Colaborativa de Narrativas Textuales y Visuales

1.2 Resumen del proyecto (500 palabras)

El tema es la generación colectiva de narraciones, ya sea en forma de texto o visuales, realizadas por agentes computacionales. Se trata de que al menos dos agentes computacionales independientes colaboren para generar una narración novedosa, interesante y coherente.

Se propone desarrollar modelos en computadora para crear ambientes virtuales donde se estudie:

- Qué se requiere para que dos agentes generen en forma colectiva una narración (visual o textual).
- Cómo influyen las características individuales de los agentes (por ejemplo, diferentes bases de conocimientos) en la generación de narraciones.
- Cómo se puede representar en computadora un contexto social.
- Cómo influye el contexto social en la generación de narraciones.

La arquitectura de los modelos computacionales que se proponen tiene su originalidad en conceptos e ideas provenientes del campo de las ciencias sociales el diseño y las humanidades. De esta manera, uno de los objetivos es desarrollar representaciones en computadora de dichos conceptos.

El primer paso consiste en determinar cómo se emplearán dentro de este proyecto nociones como creatividad, improvisación, agente, trabajo colectivo entre agentes, contexto social, entre otros, lo cual proporcionará los requerimientos que servirán de punto de partida al desarrollo de los modelos computacionales y se procederá al diseño de una arquitectura para la interacción de agentes creativos dentro de un contexto social determinado.

Este proyecto es presentado por un grupo multidisciplinario de investigadores integrado por especialistas en creatividad computacional, ciencias de la comunicación, psicología y diseño. Todos ellos participan en el análisis del problema y de los requerimientos necesarios para diseñar un modelo computacional.

1.3 Nombre y datos personales de los participantes

1.3.1 Participantes internos al proyecto

Responsable:

Dr. Rafael Pérez y Pérez

Participantes:

Dra. María González de Cosío

Mtra. Nora Morales

Dr. Vicente Castellanos

Dr. Eduardo Peñaloza

Dr. Santiago Negrete

Mtro. Rafael Ávila

Mtro. Otoniel Manuel Ortiz Ruiz

1.3.2 Participantes externos al proyecto

Edgar Morales (Estudiante de doctorado de la UNAM)

Iván Guerreño (Estudiante de doctorado de la UNAM)

2. Justificación y planteamiento del problema

El modelo, producto de esta investigación, ayudará a la comprensión del papel de la generación colectiva de narrativas en los procesos creativos y a la interacción entre agentes computacionales. El valor del modelo radica en que, este campo está muy poco desarrollado y probablemente no existe ningún modelo

computacional de narraciones que articule aspectos relacionados con la representación de contextos sociales o que ilustre las narrativas que genera.

Dadas las características del equipo de investigación y los resultados esperados, la propuesta que se presenta es novedosa y aportará conocimientos de carácter interdisciplinario en los campos mencionados.

3. Antecedentes históricos, teóricos y conceptuales

a) Núcleo Teórico del Proyecto.

Modelos Computacionales del Proceso Creativo.

La computadora juega un papel fundamental en la producción, circulación y apropiación del conocimiento dentro de la sociedad. Su rol se está transformando de un mero instrumento que nos facilita el acceso y procesamiento de la información, al de un agente activo y, en múltiples casos, proactivo con grados de autonomía en la toma de decisiones, con el cual interactuamos para llevar a cabo en equipo tareas antes impensables.

Pero esta interacción no se limita a actividades físicas, sino que también abarca actividades cognitivas. Una de las áreas que mayor impacto tendrá en el futuro es el desarrollo de modelos en computadora del proceso creativo. Actualmente existen diversos modelos. Un buen ejemplo es EMMY, un programa desarrollado por el músico estadounidense David Cope (2005), el cual compone música clásica siguiendo el estilo de genios como Chopin y Bach entre otros. Igualmente está el caso de AARON, desarrollado por el pintor Harold Cohen (citado en Boden 1992), quien hace dibujos y cuyas obras se han expuesto en importantes galerías del mundo como la Tate Gallery en Londres. En el área de solución de problemas tenemos a EL GEÓMETRA (Acosta y Pérez y Pérez 2005), programado para la resolución de problemas de geometría con regla y compás.

Este contexto expuesto, nos lleva a plantearnos algunas preguntas que orienten el proceso de investigación. ¿Por qué desarrollar un modelo en computadora del proceso creativo? Existen dos razones fundamentales: 1) Un modelo en computadora obliga a pensar no sólo en los puntos cardinales de una teoría o idea sino también en los detalles de la misma, aun en los más pequeños. Además, una vez terminado el modelo es posible conocer cómo los diferentes elementos del mismo interactúan entre sí, lo cual sería imposible de otra manera; 2) Este tipo de modelos exige la inclusión de las tres grandes áreas del conocimiento humano: la humanística, la científica y la tecnológica. Sólo la conjunción de estas tres áreas permite el desarrollo de modelos en computadora del proceso creativo que sean exitosos.

Ninguno de los sistemas del proceso creativo mencionados anteriormente considera la interacción entre agentes y la importancia del contexto social en el proceso creativo. Y aunque existen trabajos que ilustran que la creatividad es el producto de la interacción entre un medio ambiente, procesos sociales y cognitivos (Gero 2006), hasta donde saben los que escriben estas líneas, no se ha modelado en computadora dicha interacción.

Como antecedentes de modelos en computadora del proceso de improvisación, sólo podemos mencionar el trabajo de Moraes and da Rocha Costa (2002). Sin embargo, su trabajo más bien habla sobre planeación y no de la improvisación.

El Modelo Computacional E-R, MEXICA y MEXICA-impro

Pérez y Pérez (1999) desarrolló un modelo en computadora del proceso creativo denominado Modelo E-R. Dicho modelo fue la base para el desarrollo de MEXICA (Pérez y Pérez y Sharples 2001, 2004), un programa que escribe cuentos acerca de los mexicas, los antiguos habitantes del Valle de México.

El modelo E-R está basado en las ideas expresadas por diferentes investigadores y que Mike Sharples recolecta y emplea para describir cómo funciona el proceso creativo cuando escribimos (Sharples 1999). En forma muy general, los conceptos desarrollados por Sharples se pueden resumir de la siguiente manera: el proceso creativo consiste en un ciclo constante entre dos estados mentales conocidos como Estado-E (de ensimismamiento) y Estado-R (de reflexión). Durante el Estado-E las personas estamos totalmente inmersas en la generación de secuencias de nuevas ideas por medio de asociaciones: una idea produce un contexto que nos lleva a asociar otra nueva idea, la cual lleva a otra nueva, y así sucesivamente. Un típico ejemplo del Estado-E es soñar despierto, donde claramente se observa cómo una idea se liga a otras a veces aparentemente sin conexión alguna entre ellas; este tipo de asociaciones permite ir desarrollando en forma novedosa un texto (o una melodía, etc.) en la cual se está trabajando. Como característica principal, durante este período no hacemos ningún tipo de evaluación sobre el material generado, simplemente dejamos que fluyan las secuencias de ideas. El Estado-E se interrumpe cuando somos distraídos por alguien o por algo, o cuando no podemos generar más material produciéndose un bloqueo de ideas. Durante el Estado-R evaluamos que el material generado satisfaga los requerimientos de la tarea en marcha (no es lo mismo escribir un cuento para niños que un cuento de terror); en caso necesario modificamos el material producido para satisfacer dichos requerimientos. Esta evaluación produce una serie de lineamientos o constricciones que condicionan la generación de material durante el Estado-E. Por ejemplo, si una persona está escribiendo un cuento muy aburrido, esta evaluación lo alerta para así tratar de asociar eventos más interesantes. Una vez que se han completado las evaluaciones volvemos al Estado-E y el ciclo continúa.

La principal característica de MEXICA es la generación de historias que sean novedosas, coherentes, e interesantes. En MEXICA una historia se define como una secuencia de acciones. Todas las acciones son determinadas por el usuario y tienen asociadas precondiciones y consecuencias. Un cuento es novedoso si no es igual o parecido a los cuentos que el sistema guarda en su base de conocimientos. Un cuento es coherente si las precondiciones de sus acciones están satisfechas. Un cuento es interesante si existen cambios en la tensión dramática del cuento. Es decir, MEXICA lleva un registro de aquellos eventos en el cuento que generan algún tipo de tensión: variaciones en la tensión del cuento son equivalentes a una historia interesante.

MEXICA fue concebido como una herramienta de investigación; por lo tanto, cualquier persona interesada en emplearlo puede definir una cantidad importante de parámetros que controlan el funcionamiento del sistema. El desarrollo de MEXICA ha producido resultados interesantes; el más relevantes es que prueba que el

modelo E-R es adecuado para la representación y estudio en sistemas de cómputo del proceso creativo. De esta manera se cuenta con una herramienta que nos permite explorar diferentes aspectos del proceso creativo.

En el 2009 el CONACYT nos brindó apoyo por un año con el cual logramos desarrollar un modelo de colaboración entre dos agentes para la generación de narrativas. A dicho modelo lo denominamos Modelo Mexica-Impro (MMI), y al primer prototipo simplemente Mexica-impro. La figura 1 muestra sus principales características.

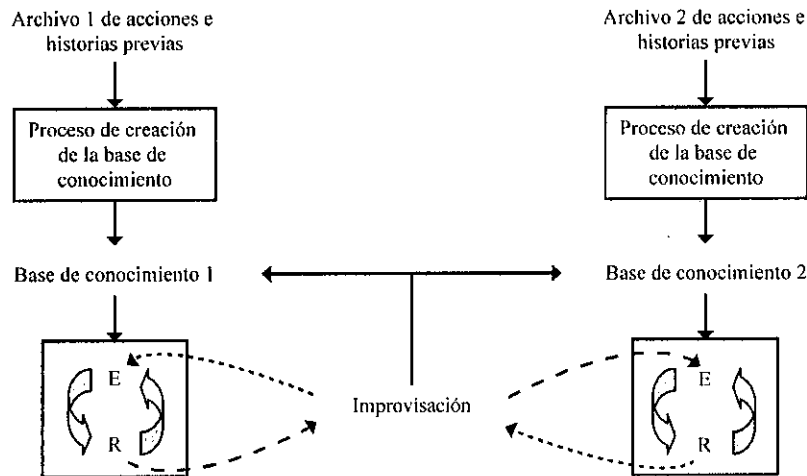


Figure 1. Modelo Mexica-impro.

Como se puede observar, Mexica-Impro emplea el Modelo E-R en cada agente. Funciona de la siguiente manera: el agente 1 genera una secuencia de acciones por medio de un ciclo E-R; el agente 2 toma dicho material y continúa con la narrativa a través de otro ciclo E-R; el agente 1 toma el nuevo material y lo continúa con otro ciclo E-R; y así sucesivamente. La narrativa termina cuando los agentes no saben cómo continuar. Como regla importante, ninguno de los agentes modifica lo que hizo el otro; sólo lo continúa.

De esta manera, el Modelo E-R, MEXICA y MEXICA-impro servirán de base para este proyecto.

b) Contexto Epistemológico del Proyecto.

Naturaleza humana de la narrativa

¿Cómo narramos los seres humanos?, ¿cuál es la relación creativa entre narración e improvisación?, ¿cuáles son sus medios de expresión?, ¿todo pensamiento está filtrado por el lenguaje natural o existen especificidades según estructuras y materialidades diferentes, por ejemplo las provenientes de lo visual?

Preguntas como éstas han dado origen a estudios que pretenden dar explicaciones a los más complejos procesos de la cognición humana. La lingüística y la semiología son dos disciplinas que se suman a los estudios de la interacción comunicativa, siempre social, siempre situada en coordenadas espacio-temporales, para encontrar posibles respuestas acerca del funcionamiento de la mente, almacenar información e inventar historias.

La narración se construye sobre ciertas estructuras universales ya descritas por Aristóteles en su estudio acerca de la tragedia en La Poética (s. IV a de c). Estudios de los formalistas rusos (1914-1930) y de los semiólogos franceses de los años sesenta, podrían completar los temas de estudio del relato, como es el caso de las voces narrativas, las diferencias entre lo oral y lo escrito, los géneros narrativos y otras formas artísticas del relato como pueden ser las periodísticas o cinematográficas.

Modelar y explicar cómo se narra una historia coherente entre agentes computacionales, significará para este grupo de investigación dar cuenta de los esquemas de cognición de inteligencias humanas y artificiales, así como el modo en que se articulan con el contexto social.

Naturaleza social de las narrativas.

En tanto práctica discursiva, la narración de historias es productora de cultura (Langellier y Peterson, 1997: 66; Van Dijk, 1997: 168). A través suyo se actualizan y legitiman los códigos de interpretación y representación que brindan identidad a los diversos grupos sociales. Es por ello vehículo de socialización, al permitir la difusión y apropiación por parte de los individuos de ciertos "modos de ver" que de ese modo se institucionalizan.

Las historias tienen el uso fundamental de explicitar conocimientos y valores socialmente constituidos, los que no obstante permanecen "a espaldas" del narrador. Darnton mostró esta característica de los relatos contados por los campesinos franceses del siglo XVIII, cuyos cuentos permiten observar "el tono del discurso o un estilo cultural, que comunica un ethos particular y una visión del mundo" (Darnton, 2006: 21).

Los relatos abren ante los participantes el re-conocimiento mutuo como miembros de un grupo cultural. Les proveen de material simbólico que se integra al proceso comunicativo —directo o mediado, si acaso pudiera hablarse todavía de interacción no mediada— de circulación, apropiación y producción social de significados, por el cual los actores situados culturalmente realizan la significación, es decir, la generación intersubjetiva de sentido.

Cognición Situada y Significado.

Uno de los resultados principales de la interactividad es que puede propiciar cambios en las estructuras cognitivas de los agentes que las protagonizan. Estos cambios son normalmente referidos como "construcción de conocimiento". Construir conocimiento implica realizar actividades que conducen a una continuidad semántica entre lo que el sujeto ya sabe y lo que está incorporando a dicho saber, que enriquece este saber al extender los significados comprendidos por él. El vínculo

entre el conocimiento disponible de antemano y el conocimiento nuevo es el significado. La ruptura entre estos dos estados de conocimiento rompe también con la comprensión.

La interacción mediada por tecnologías ha sido estudiada desde la intersección entre teorías sociales, antropológicas, psicológicas y educativas. Un modelo predominante en este sentido es el de la Cognición Situada, que parte de la premisa de que el conocimiento es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza. Los componentes que toma en cuenta para análisis son: a) el sujeto que aprende, b) los instrumentos utilizados en la actividad, especialmente los de tipo semiótico; c) el objeto a apropiarse u objetivo que regula la actividad (saberes y contenidos); d) una comunidad de referencia en que la actividad y el sujeto se insertan; e) las normas o reglas de comportamiento que regulan las relaciones sociales de esa comunidad, y f) las reglas que establecen la división de tareas en la misma actividad. En contextos de interacción entre agentes, las interacciones situadas deberían ser coherentes, significativas y propositivas. La autenticidad de las situaciones debe determinarse por el grado de relevancia cultural de las actividades en que participa el estudiante (Gros, 2004).

Con lo anterior es posible establecer que, el estudio de la interacción debe enmarcarse en un contexto delimitado por la participación de los agentes en prácticas auténticas de una comunidad real o virtual, dado que esta situación modula su actividad.

Modelar interacciones narrativas implica un importante trabajo de análisis en el que se deberían considerar las condiciones que ocurren antes, durante y después de los intercambios narrativos, que obviamente simulan su impacto en cogniciones, habilidades, emociones y actitudes de los agentes.

Contar con un modelo de estos procesos representaría una contribución importante para la comprensión de los procesos sociales de construcción de significados, que son fundamentales en la sociedad del conocimiento.

4. Preguntas y supuestos de investigación

Hipótesis centrales

- El Modelo E-R y el Modelo Mexica-impro pueden ser enriquecidos al incorporar funciones de cognición situada, razonamiento abstracto, una estructura de normatividad social, un sistema de evaluación y la ilustración automatizada de las historias generadas. Ello repercute en el desarrollo de narrativas más complejas y mejor evaluadas por un grupo de jueces humanos.
- El estudio de los procesos de comunicación se enriquece a partir del Modelo E-R y Mexica-Impro como resultado de las narrativas colaborativas expresadas en texto e ilustraciones.
- El desarrollo de un prototipo basado en los modelos E-R y Mexica-impro proveen una herramienta que problematiza con nuevas perspectivas el debate en el campo de estudio de la creatividad computacional en temas como la interacción social,

evaluación de modelos computacionales y resultados de la colaboración entre agentes.

Hipótesis operativas

El desarrollo del proyecto nos ha llevado a plantear hipótesis operativas en función del diseño del modelo.

- Si dos agentes computacionales tienen la misma representación cultural (mismas normas y misma jerarquías sociales) generarán un menor número de narrativas novedosas e interesantes que dos agentes con diferentes representaciones culturales. Si dos agentes computacionales tienen representaciones culturales demasiado diferentes, no serán capaces de producir narrativas coherentes, y por lo tanto ni novedosas ni interesantes. De lo anterior se sigue que, para que dos agentes computacionales generen las narrativas más novedosas e interesantes, es necesario que dichos agentes posean representaciones culturales diferentes sin que estas diferencias sobrepasen un punto límite. Este punto límite ocurre cuando la diferencia en la base de conocimiento de los agentes es tan grande que la comunicación entre ellos se vuelve ininteligible.

- El violentar una norma social provee un contexto que permite el desarrollo de una narrativa interesante y novedosa. Sin embargo, un sistema que acción tras acción rompe normas sociales producirá narrativas incoherentes o poco interesantes. Por ello es necesario desarrollar mecanismos que permitan, de acuerdo a las características de la narrativa en progreso, establecer cuándo es conveniente romper una norma social y cómo explotar esta situación en beneficio de la narrativa.

- Un modelo computacional para evaluar qué tan interesante y novedosa es una narrativa generada por computadora permite al sistema auto-regularse por medio de un conjunto de parámetros que controlan diferentes aspectos del modelo E-R y Mexica-impro.

- Es posible ilustrar de forma automática las historias generadas por Mexica-impro lo que aumenta la capacidad expresiva de las narrativas que generan el proceso creativo del sistema.

5. Objetivo (s)

Objetivo general

Realizar el análisis, desarrollo e implementación de un modelo de improvisación de narrativas entre dos agentes computacionales que, situados en contextos culturales diferentes y contando con bases de conocimientos distintas, construyan de manera conjunta historias originales. Dichos agentes deben ser capaces de representar sus narrativas como texto, como ilustraciones o una combinación de ambas.

Objetivos particulares

1. Desarrollo de un modelo cognitivo/computacional para la generación de narrativas que expanda las ideas de E-R. En particular, estamos interesados en:
 - representar explícitamente aspectos de la cognición situada, como lo es el papel del contexto en la generación de ideas
 - representar procesos de generalización y abstracción del conocimiento
 - representar mecanismos cognitivos que permitan la apropiación del conocimiento y la construcción de significados a partir de las narrativas construidas por el sistema
2. Desarrollar instrumentos que permitan obtener en forma automática un conjunto de normas y reglas de comportamiento las cuales se integren a la base de conocimientos de los agentes y representen en forma explícita el conocimiento social.
3. Desarrollar un modelo computacional que les permita a los agentes evaluar qué tan interesantes y novedosas son las historias que producen en forma individual o colectiva.
4. Diseñar un modelo computacional que permita el desarrollo de narrativas visuales basadas en las historias producidas por Mexica y Mexica-Impro.
5. Realizar un análisis de cómo modelos como el E-R y México-impro pueden contribuir al estudio de la comunicación social.
6. Integrar todos los modelos desarrollados en una sola plataforma informática.
7. Realizar una integración teórica interdisciplinaria de áreas de la comunicación, el diseño, el análisis de procesos cognitivos y la inteligencia artificial, como base para modelar improvisación computacional colaborativa.
8. Evaluar los modelos teóricos que fueron fundamento para el desarrollo de los programas de improvisación, narración y construcción de significados

6. Metodología.

La selección de los aspectos del contexto que habrán de tomarse en cuenta supone una serie de decisiones metodológicas de largo alcance: resignificar conceptos en función de los propósitos del proyecto, mapearlos, jerarquizarlos, comprometerlos en hipótesis teóricamente plausibles y susceptibles de prueba empírica. En conjunto, estas decisiones de selección se aproximan a lo que Lakatos denominó programa de investigación: enmarcar los procedimientos empíricos en un fondo teórico racional que les dé sentido epistemológico, desarrollar el potencial heurístico del proyecto, proveerlo de antecedentes historiográficos especializados, atender la demarcación entre historia interna y externa dentro del campo en que se inscribe el proyecto y, en fin, evaluarlo en función de la continua generación, progreso y degeneración de los problemas pertinentes (Lakatos, 1985). Para efectos del control del proyecto optamos por definir las tres siguientes etapas para su realización.

Etapas 1.

Primer Semestre

1. Evaluación de los modelos teóricos que nutrirán al sistema. Análisis y estudio de:
 - 1.1 La cognición situada en el entorno de la generación automática de narrativas. En particular, lo relacionado con el papel de los contextos en el desarrollo de historias.
 - 1.2 Teorías sobre generalización, abstracción y apropiación del conocimiento, así como de la construcción de significados.
 - 1.3 Representaciones computacionales de normas sociales. Evaluación y mejora de las representaciones usadas actualmente en el modelo.
 - 1.4 Instrumentos de evaluación de narrativas computacionales.
 - 1.5 Representación iconográfica de los Mexicas.
 - 1.6 Influencia de los modelos computacionales en la sociedad.

2. Desarrollo de instrumentos de evaluación de las narrativas computacionales.

Se desarrollará un instrumento con base en los siguientes pasos:

- 2.1. A partir de la revisión de literatura acerca del análisis de los elementos que hacen interesantes a las narrativas, se construirá la estructura del instrumento, que contendrá una serie de dimensiones que representen a la calidad narrativa. Se someterá al escrutinio de 10 jueces expertos en procesos cognitivos, literatura, creatividad e inteligencia artificial. Se realizará análisis estadísticos de la validación, para valorar el nivel de acuerdo intersubjetivo (prueba: W de Kendall, o Richardson-Kuder-2).
- 2.2. Se generarán reactivos representativos de cada dimensión propuesta para evaluar la calidad de las narrativas.
- 2.3. Se piloteará el instrumento, con el fin de identificar los reactivos con mejores características, a partir de opiniones de encuestados.
- 2.4. Se ajustará el instrumento para su aplicación.

3. Desarrollo de sistema de representación basado en la iconografía de los códices Mexicas.

- 3.1 Se llevará a cabo una revisión de la iconografía de códices como la Tira de la Peregrinación y algunos otros, para definir el estilo gráfico en que se basará el proyecto.
- 3.2 Se desarrollará una base de datos con las imágenes que se requieren para el proyecto.

Segundo semestre

4. A partir de la revisión del estado del arte: a) del estudio de la cognición situada, b) de la investigación acerca de los procesos de abstracción/generalización del conocimiento, así como c) de la representación computacional de normas sociales, y d) de la evaluación de narrativas, desarrollar modelos que incorporen las dimensiones relevantes para considerarse representativos de procesos cognitivos de generación de narrativas con base en la incorporación de los elementos contextuales, de razonamiento y sociales, que modulan los procesos creativos de los agentes.

5. Desarrollo de los prototipos para integrar los diferentes modelos que ilustran la funcionalidad cognitiva, que integre las normas sociales, la evaluación y la representación gráfica de narrativas.

Etapa 2.

Durante el segundo año, los procedimientos a seguir implican:

Primer semestre

1. Desarrollo de los instrumentos para la evaluación de los prototipos, que se realizará: a) tomando en cuenta los modelos como fundamento para el desarrollo de dichos instrumentos; esto es, los componentes de los modelos funcionarán como elementos para construir las dimensiones de los instrumentos de evaluación de los prototipos. Se seguirán pasos similares a los descritos para la construcción de instrumentos de evaluación de las narrativas: 1) integrar la estructura de los instrumentos; 2) desarrollar los reactivos de cada dimensión; 3) pilotear los instrumentos, y 4) ajustar los instrumentos.

2. Evaluar los primeros prototipos. Con base en el uso de los instrumentos desarrollados arriba, evaluar el desempeño de los prototipos con base en los estándares de evaluación. A partir de los datos obtenidos en la evaluación, realizar análisis estadísticos (confiabilidad).

3. Con base en las experiencias derivadas de desarrollar y evaluar los primeros prototipos, realizar reuniones de revisión y modificación de los conceptos teóricos sobre los cuales se basaron los desarrollos de los primeros prototipos.

Segundo semestre

4. De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de primeros prototipos, realizar las tareas de análisis, diseño y desarrollo de los segundos prototipos de los modelos desarrollados.

5. Revisar los instrumentos de evaluación de los modelos, a partir de los cambios realizados, que podrían impactar en aspectos menores de ajuste de instrumentos, ya que las dimensiones principales de los modelos son básicamente las mismas.

6. Análisis y discusión sobre la influencia que los modelos E-R y Mexica-impro expandidos pueden tener en la sociedad.

Etapas 3.

Primer semestre

1. Realizar la evaluación de los segundos prototipos, con base en: a) la ejecución de los prototipos en condiciones de variación de algunos parámetros congruentes con los modelos; b) la aplicación de los instrumentos de evaluación, y c) el análisis de resultados.

2. Revisión, modificación y ajuste final de los modelos desarrollados.

Segundo semestre

4. Realización de seminario para el análisis teórico del modelo de Engagement & Reflection y Mexica-impro una vez que se hubieron integrado los modelos desarrollados y evaluados en el proyecto. Esto implicará la realización de sesiones de trabajo por parte del grupo de investigadores y estudiantes colaboradores, con el fin de propiciar una discusión detallada.

7. Bibliografía

Acosta Villaseñor, E. & Pérez y Pérez, R. (2005). The Geometrician: a computer model for problem solving in the field of geometry. In P. Gervás, A. Pease and T. Veale (eds.), *Proceedings of the Second Joint Workshop on Computational Creativity*, IJCAI'05, pp. 10-16. Edinburgh, Scotland.

Anderson, J. R. (1990). *Cognitive Psychology and its Implications*. New York: W. H. Freeman.

Boden, M. A. (1992). *The creative mind*. London: Abacus.

Cope, D. (2005). *Computer Models of Musical Creativity*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Darnton, Robert (2006). *La gran matanza de gatos y otros episodios en la historia de la cultura francesa*. Fondo de Cultura Económica, México.

Gero, J. S. (2006). Understanding situated design computing: Newton, Mach, Einstein and quantum mechanics, in IFC Smith (ed), *Intelligent Computing in Engineering and Architecture*, Springer, Berlin, pp. 285-297.

Gros, B. (2004). "El aprendizaje colaborativo a través de la red: Límites y posibilidades" en I Congreso Internacional de Educación Mediada por Tecnologías, octubre, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia. [en línea].

Lakatos, Imre (1985). "La historia en la ciencia y sus reconstrucciones racionales". En Ian Hacking (compilador), *Revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica, México, pp. 204-242.

Langellier, Kristin y Eric Peterson (1997). "Las historias de la familia como estrategia de control social". En Dennis Mumby, *Narrativa y control social. Perspectivas críticas*. Amorrortu, Bs. As., pp. 71-106.

Mayer, R.E. (1999). Designing instruction for constructivistic learning. En: C. Reigeluth (Ed.) *Instructional Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*, Volume II, Mahwah NJ. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., pp. 141-159.

Moraes, M. C. and da Rocha Costa, A. C. (2002). How planning becomes improvisation? - a constraint based approach for director agents in improvisational systems. In *Advances in Artificial Intelligence, 16th Brazilian Symposium on Artificial Intelligence, SBIA 2002*, volume LNCS 2507, pages 97–107.

Pérez y Pérez, R. (1999). *MEXICA: a Computer Model of Creativity in Writing*. DPhil Dissertation, University of Sussex.

Pérez y Pérez, R. (2007). Employing Emotions to Drive Plot Generation in a Computer-Based Storyteller. *Cognitive Systems Research*. Vol. 8, number 2, pp. 89-109. DOI information: 10.1016/j.cogsys.2006.10.001

Pérez y Pérez, R. and Sharples, M. (2001) MEXICA: a computer model of a cognitive account of creative writing. *Journal of Experimental and Theoretical Artificial Intelligence*. Volume 13, number 2, pp. 119-139.

Pérez y Pérez, R. and Sharples, M. (2004). Three Computer-Based Models of Storytelling: BRUTUS, MINSTREL and MEXICA. *Knowledge Based Systems Journal*, 17(1): 15-29.

Sharples, M. (1999). *How we write: Writing as Creative Design*. London: Routledge.

Van Dijk, Teun (1997). "Historias y racismo". En *ibid*, pp. 163-215.

Weiss G. (1999). *Multiagent Systems. A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence*.

Wooldridge. M. (2002) *An introduction to multiagent systems*. John Wiley & Sons.

8. Metas (expresadas en productos de investigación)

Metas para lograr el objetivo 1.

Desarrollo de un modelo computacional de cognición situada para la generación de narrativas el cual incluya:

1. Un módulo que permita la representación de macro contextos (situaciones del entorno que afectan a la narrativa desde un inicio, como una amenaza de tormenta, una guerra, etc.), del contexto físico (locación), emocional de los personajes y social de la historia, así como los procesos necesarios para que dichos contextos influyan en la generación de narrativas. Desarrollo de un prototipo.

2. Un módulo para la generalización y abstracción del conocimiento. Dicho módulo debe estar en sintonía con el de cognición situada descrito en el punto anterior. Desarrollo de un prototipo.
3. Un módulo que permita a un agente apropiarse de nuevo conocimiento. Desarrollo de un prototipo.
4. Envío de tres artículos a revistas indizadas reportando los resultados de los trabajos mencionados en los puntos anteriores.
5. Presentación en tres congresos internacionales de los resultados de los trabajos mencionados en los puntos anteriores.

Metas para lograr el objetivo 2.

6. Desarrollo de una justificación teórica de nuestra representación de normas sociales.
7. Desarrollo de un sistema computacional que permita obtener de un grupo de narrativas ejemplo, proporcionadas por seres humanos, un conjunto de normas sociales. En este proyecto no trabajaremos con lenguaje natural, por lo que las narrativas ejemplo seguirán un formato ya establecido para facilitar su procesamiento.
8. Expansión del Modelo E-R y Mexica-impro para que dichas normas se utilicen en:
 - La detección de situaciones que lleven al desarrollo de narrativas novedosas e interesantes.
 - La selección de los personajes adecuados durante el desarrollo de una nueva narrativa.
 - El análisis de las características sociales de la narrativa que se está desarrollando (es decir, qué tipo de normas sociales sigue la historia).
 - La evaluación de la narrativa que se está desarrollando.
9. Envío de un artículo a revista indizada reportando los resultados de los trabajos mencionados en los puntos anteriores.
10. Presentación en un congreso internacional de los resultados de los trabajos mencionados en los puntos anteriores.

Metas para lograr el objetivo 3.

11. Desarrollo de un modelo computacional para la evaluación de qué tan interesante y qué tan novedosa es una narrativa generada por el sistema. Desarrollo de un prototipo de dicho modelo.
12. Envío de un artículo en revista indizada reportando los resultados del trabajo de evaluación.
13. Presentación en un congreso internacional reportando los resultados del trabajo de evaluación.

Metas para lograr el objetivo 4.

- 14. Desarrollo de un modelo computacional para la ilustración de narrativas. Implementación de un prototipo.
- 15. Envío de dos artículos a revistas indizadas reportando los resultados de los trabajos de narrativas visuales.
- 16. Presentación en dos congresos internacionales reportando los resultados de los trabajos de narrativas visuales.

Metas para lograr el objetivo 5.

- 17. Envío de un artículo a revista indizada que plantee un análisis teórico del impacto de los modelos desarrollados en este proyecto en el estudio de la comunicación social

Meta para lograr el objetivo 6.

- 18. Desarrollo de un sistema que integre todos los módulos.

Meta para lograr el objetivo 7 y 8.

- 19. Desarrollo de un libro interdisciplinario.

Metas generales del proyecto.

- 20. Desarrollo de un seminario donde se analice periódicamente el avance y evolución del proyecto de investigación, desde sus diferentes aspectos teórico-metodológicos y de aplicación.
- 21. Organización de tres eventos de carácter internacional para la presentación de resultados y el intercambio de experiencias.
- 22. Formación y participación en redes académicas.

Metas de formación de maestros y doctores en ciencias

- 23. Dos estudiantes graduados de maestría (MADIC)

9. Cronograma de actividades (trimestral y anual)

Ver detalles en la sección de Metodología

Año 1

Trimestres 1 y 2

1. Evaluación de los modelos teóricos que nutrirán al sistema. Análisis y estudio de:
2. Desarrollo de instrumentos de evaluación de las narrativas computacionales.
3. Desarrollo de sistema de representación basado en la iconografía de los códices Mexicanos.

Trimestres 3 y 4

4. Desarrollar modelos que incorporen las dimensiones relevantes para considerarse representativos de procesos cognitivos de generación de narrativas con base en la incorporación de los elementos contextuales, de razonamiento y sociales, que modulan los procesos creativos de los agentes.
5. Desarrollo de los prototipos para integrar los diferentes modelos que ilustran la funcionalidad cognitiva, que integre las normas sociales, la evaluación y la representación gráfica de narrativas.

Año 2.

Trimestres 1 y 2

1. Desarrollo de los instrumentos para la evaluación de los prototipos.
2. Evaluar los primeros prototipos.
3. Con base en las experiencias derivadas de desarrollar y evaluar los primeros prototipos, realizar reuniones de revisión y modificación de los conceptos teóricos sobre los cuales se basaron los desarrollos de los primeros prototipos.

Trimestres 3 y 4

4. De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de primeros prototipos, realizar las tareas de análisis, diseño y desarrollo de los segundos prototipos de los modelos desarrollados.
5. Revisar los instrumentos de evaluación de los modelos, a partir de los cambios realizados, que podrían impactar en aspectos menores de ajuste de instrumentos, ya que las dimensiones principales de los modelos son básicamente las mismas.
6. Análisis y discusión sobre la influencia que los modelos E-R y Mexica-impro expandidos pueden tener en la sociedad.

Año 3.

Trimestres 1 y 2

1. Realizar la evaluación de los segundos prototipos.
2. Revisión, modificación y ajuste final de los modelos desarrollados.

Trimestre 3 y 4

4. Realización de seminario para el análisis teórico del modelo de Engagement & Reflection y Mexica-impro una vez que se hubieron integrado los modelos desarrollados y evaluados en el proyecto. Esto implicará la realización de sesiones de trabajo por parte del grupo de investigadores y estudiantes colaboradores, con el fin de propiciar una discusión detallada.

10. Requerimientos (justificación de los recursos solicitados)

10.1 Infraestructura, equipamiento y recursos materiales (expresados en rubros de gasto)

Requerimos apoyo para asistencias a congresos (viáticos, gastos de viaje e inscripción) y organización de eventos internacionales.

10.2 Recursos humanos

11. Vinculación con los planes y programas de estudio de la División y la Unidad

Esta investigación toca los tres departamentos de la División. Empleando computadoras, estamos:

- Modelando contextos sociales donde la comunicación juega un papel fundamental.
- Modelando el proceso de composición, en particular la composición en la ilustración de narrativas.
- Modelando el proceso creativo, dando énfasis a la creatividad colaborativa.

Sin duda, nuestro proyecto contribuirá al desarrollo del posgrado de nuestra División.

12. Vinculación institucional

Estamos trabajando en el desarrollo de estas vinculaciones.

13. Opciones adicionales de financiamiento

- Conacyt
- Promep