

Enl@ce: Revista Venezolana de Información,  
Tecnología y Conocimiento  
ISSN: 1690-7515  
Depósito legal pp 200402ZU1624  
Año 10: No. 3, Septiembre-Diciembre 2013, pp. 61-77

Cómo citar el artículo (Normas APA):  
Pérez y Pérez, R. y Castellanos, V. (2013). Relaciones  
interdisciplinarias entre las ciencias de la comunicación y  
las ciencias de la computación. Caso de un sistema  
computacional creativo. *Enl@ce Revista Venezolana de  
Información, Tecnología y Conocimiento*, 10 (3), 61-77.

# Relaciones interdisciplinarias entre las ciencias de la comunicación y las ciencias de la computación: caso de un sistema computacional creativo.

*Rafael Pérez y Pérez<sup>1</sup>*  
*Vicente Castellanos Cerda<sup>2</sup>*

## Resumen

En la presente investigación se analiza la relevancia de la contribución interdisciplinaria entre las ciencias de la comunicación y las ciencias de la computación. En contraste con trabajos previos, se resalta la importancia de referir los principios de construcción de conocimiento de ambas áreas de estudio con una visión denominada “desde adentro”, es decir desde sus fundamentos teóricos, y no sólo desde la perspectiva que analiza sus aplicaciones y usos. Esto permite, la generación de un nuevo conocimiento interdisciplinario. Como caso de estudio, describimos el proyecto MEXICA-impro, el cual consiste en la generación de narrativas colectivas entre dos agentes computacionales. Finalmente, basados en las ideas expuestas, se propone un modelo de comunicación que incorpora los saberes de estas dos áreas de estudio.

**Palabras clave:** Interdisciplina, generación de conocimiento, MEXICA-impro, narrativas colectivas.

Recibido: 29/9/13 Devuelto para revisión 28/11/13 Aceptado: 2/12/13

---

<sup>1</sup> Docente e investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana en Cuajimalpa. Profesor invitado en el Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias de la Computación en la Universidad Nacional Autónoma de México. Miembro del Comité Directivo de la Conferencia Internacional sobre Creatividad Computacional. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México.  
Correo electrónico: [rafapyp@gmail.com](mailto:rafapyp@gmail.com)

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias Políticas y Sociales con Orientación en Ciencias de la Comunicación. Miembro del SNI, nivel I. Coordinador de la Maestría en Diseño, Información y Comunicación de la Universidad Autónoma Metropolitana. Profesor e investigador adscrito al Departamento de Ciencias de la Comunicación.  
Correo electrónico: [vcastell@correo.cua.uam.mx](mailto:vcastell@correo.cua.uam.mx)

# **Interdisciplinary Relations Between the Communication Sciences and Computer Science: the Case of a Computational System Creative**

## **Abstract**

In the present study the relevance of interdisciplinary contribution between communication sciences and computer science are analyzed. In contrast to previous work, we highlight the importance of referring the principles of constructing knowledge for both study areas with a vision called "inside", ie from its theoretical foundations, not only from the perspective that analyzes applications and uses. This allows the generation of a new interdisciplinary knowledge. As a case study, we describe the MEXICA-impro, project which involves the generation of collective narratives between two computational agents. Finally, based on the ideas, a communication model that incorporates the knowledge of these two areas of study aims.

**Key words:** Interdisciplina, Knowledge generation, MEXICA-impro, Collective narratives.

## **Comunicación, computación y sociedad.**

Las ciencias de la comunicación, han tenido con las tecnologías de la información un vínculo histórico debido a que los medios artificiales de la comunicación son dispositivos tecnológicos que han transformado significativamente la interacción entre personas. Los siglos XIX y XX fueron ricos en aportaciones tecnológicas para la comunicación, tanto que se habló de la sociedad de masas y de medios de difusión con coberturas de varios millones de habitantes. Pero fue, con la incorporación de la computadora desde mediados del siglo pasado que la relación tecnología-persona empezó a transformar la cantidad de información disponible, el manejo de los datos y las posibilidades de la interacción en lejanía para convertirse en procesos sociales

cada vez más rápidos, instantáneos y personalizados.

Este fenómeno de digitalización y empleo de las computadoras en prácticamente toda actividad de comunicación e interacción a distancia, ha permitido que los estudios de la comunicación tiendan redes interdisciplinarias en campos fuera de las ciencias sociales y las humanidades.

En el contexto actual, existe un reconocimiento interdisciplinario de los aportes de ingenieros, matemáticos y tecnólogos, así como una disposición por parte de estos, para pensar en la dimensión social de las tecnologías. Los estudiosos de la comunicación consideran que, así como se ha logrado entrar a otros campos de las ciencias sociales y de las humanidades, ha surgido la necesidad de ir a la

raíz de las ciencias de lo artificial con sus ingenierías y otras áreas de aplicación tecnológica. Se trata de un reencuentro, que permita entender el rol de la computadora a partir de sus lógicas de pensar y plantear los problemas en sus rutinas conceptuales para proponer soluciones y generar nuevo conocimiento.

Entre las ciencias de la comunicación y las ciencias de la computación, han operado relaciones interdisciplinarias, comprensiones de un lado y de otro, que aún son insuficientes pues se comparten fenómenos de estudio que se analizan con perspectivas diferentes y, hasta ahora, muy poco complementarias. Los beneficios de una integración, permitiría compartir planteamientos desde su origen y a partir de esto, iniciar un proceso de diálogo que obligue a ambas ciencias enriquecerse al compartir marcos conceptuales y contextos culturales en beneficio de una sociedad donde las tecnologías de la información están en el centro de la interacción social

Autores como Manovich (2005 y 2008) han propuesto integrar al estudio de los medios, los estudios del *software*. Esta provocadora sugerencia, aún es una hipótesis de trabajo que en estas líneas retomamos para dar cuenta del modo en que las ciencias de la comunicación y las ciencias de la computación pueden iniciar un diálogo interdisciplinario para ampliar nociones y rutinas de investigación que se podrían compartir con respecto a la producción y uso de las tecnologías en la actualidad. El punto de partida de esta reflexión es un proyecto que se comparte desde hace cuatro años entre comunicólogos, ingenieros y diseñadores acerca de la generación

automática de narrativas entre dos agentes computacionales.

Se propone con este artículo, hacer un recorrido crítico acerca del proceso de investigación para revelar una necesaria relación interdisciplinaria que supere considerablemente las ideas que ven a la tecnología como un medio para hacer las cosas más rápidas y automatizadas o como un instrumento de control que arroja datos para la toma de decisiones. En resumen, se trata de ir a los principios de construcción de conocimiento de ambas áreas de estudio que logre otros enfoques de comprensión de las tecnologías en sociedades cada vez más informatizadas, pero con una visión “desde adentro”, no de sus aplicaciones y usos, sino de sus fundamentos. En este sentido, se prevé relacionar los estudios de la ingeniería de mediados del siglo XX, que dieron origen a pensar modelos de comunicación mediados por tecnologías y, atinadamente después a complementarlos o corregirlos por especificidades sociales con el pensamiento algorítmico que ayuda a considerar acciones, condiciones y ciclos al momento de construir un objeto de estudio.

### **Relaciones interdisciplinarias entre comunicación y computación.**

Podemos determinar influencias conceptuales de la computación en el estudio de la comunicación, a partir de los aportes que hiciera la ingeniería a mediados del siglo XX. Shannon (1948) estaba preocupado por un interés común de la época de reducir el “radio de ruido” en la transmisión de información a partir del desarrollo de una teoría general de la comunicación. Propuso

subordinar el problema del significado del mensaje, irrelevante para la ingeniería en aquel momento, para centrarse en la creación de un logaritmo que sirviera en el diseño de un sistema funcional de transmisión para un conjunto de mensajes con características similares: “*El problema fundamental de la comunicación es el de reproducir en un punto exacto, o aproximado, un mensaje seleccionado en otro punto*” (Shannon, 1948: 379).

Un sistema como este, no sólo da cuenta de las partes y funciones de un proceso, sino que también permite contar con una unidad de medición, en este caso de la información. Para tal efecto, Shannon propuso una unidad de dígitos binarios, llamada *bits*<sup>1</sup> que constituye la medida de almacenamiento de información, principalmente, como él mismo reconoce, en las “máquinas computadoras”. Las partes del proceso del sistema de comunicación de este autor, es bien conocido en los estudios de la comunicación humana. Consta de cinco partes y tiene una representación lineal:

### **Fuente de información-transmisor-canal-receptor-destino<sup>2</sup>.**

Esta representación algorítmica de la comunicación, deriva en tres tipos de sistemas de comunicación.

Discretos, continuos y mixtos. Un sistema discreto los es en tanto el mensaje y la señal son una secuencia de símbolos discretos. Un caso típico es la telegrafía donde el mensaje es

una secuencia de letras y la señal, una secuencia de puntos, guiones y espacios. Un sistema continuo, es aquel en el que el mensaje y señales son tratados como funciones continuas, por ejemplo, la radio o la televisión. Un sistema mixto es uno en el que aparecen las variables tanto discretas y continuas, por ejemplo, la transmisión de voz PCM. (Shannon, 1948: 380).

En esta propuesta de pensar la comunicación bajo una lógica algorítmica, se halla una aplicación conceptual que tendrá importantes consecuencias en el desarrollo de la computación. Este antecedente, ha tomado fuerza a partir de la presencia cada vez más común de los dispositivos computacionales que median la comunicación humana, así como el modo en que han transformado la economía y el intercambio simbólico de mensajes según se trate de sistemas discretos, continuos, o los cada vez más frecuentes, mixtos.

Manovich (2008) propone pensar en estos sistemas discretos computacionales a partir de una interface cultural, pues es un hecho que las computadoras y su influencia en los procesos de comunicación humana han llevado a una informatización de procesos simbólicos de representación y expresión netamente humanos. Para el autor indicado, el *software* es el dispositivo cultural que media la interacción humana, sea en el ámbito público o en el privado, y para ello propone un nuevo campo de estudios nombrado “estudios del soft-

<sup>1</sup> Noción propuesta por J.W. Tukey (Shannon, 1948: 379).

<sup>2</sup> Entre la señal original y el receptor puede existir una fuente de ruido que distorsione el proceso de transmisión.

ware” en el que se articulan los acercamientos a los medios de comunicación, con las industrias creativas y con el análisis simbólico en el contexto de la globalización económica y cultural.

La lógica de la digitalización de la cultura, tiene una influencia clara en la computación en la que las categorías y las operaciones de tipo cultural pueden ser **programables**, es decir, modeladas y llevadas al diseño de *software*, que permite cierto tipo de funciones e interacciones entre máquinas, así como entre máquinas y humanos.

Pienso el *software* como una capa que impregna todos los ámbitos de las sociedades contemporáneas. Por lo tanto, si queremos entender las técnicas contemporáneas de comunicación, representación, simulación, análisis, toma de decisiones, memoria, visión, escritura e interacción, nuestro análisis no puede estar completo hasta que consideramos esta capa de *software*. (Manovich, 2008: 8).

Este planteamiento, nos conduce a reconocer la importancia de valorar los aportes de la computación en las formas de pensar los procesos de comunicación humana en ámbitos en los que las tecnologías digitales dominan la interacción. Se trata de reconocer cómo aquel simple esquema de teoría de comunicación de cinco elementos se ha transformado en modelos computacionales atravesados por la cultura, convertida en unidades binarias de información a partir de algoritmos, estructuras de datos, convenciones sintácticas de lenguajes de programación, interfaces e interacciones cuyo

canal, a la vez que conduce señales, participa del proceso de la significación, como lo pueden ser los cuadros de diálogos que advierten acerca de una decisión, la Web semántica o el diseño de modelos computacionales creativos de interés para el desarrollo de la presente investigación.

El pensamiento comunicacional, se asemeja a las rutinas de conceptualización de los diseñadores e ingenieros de *software*, en la capacidad de abstraer los problemas a partir de la representación de modelos. Incluso, los cursos iniciales de teorías de la comunicación en las universidades, así como los libros de texto, se caracterizan por la enseñanza y comprensión de modelos que parten de las propuestas matemáticas de Shannon. Esta influencia, se ha reconocido también en las perspectivas lingüísticas del modelado de la comunicación verbal como en el caso de Jakobson (1978) y su propuesta de ubicar las funciones del lenguaje en un modelo que reconoce seis factores como él los nombra.

Esta capacidad de abstraer un problema en sus componentes y relaciones fundamentales es lo que permite crear sistemas computacionales que consideran, ya no sólo el ruido como en el caso de Shannon, sino también una serie de características culturales que están presentes en el diseño de *software*. Por supuesto, que la unidad de información en *bits* es cuantificable y fácilmente reconocible, no así, por ejemplo el intentar programar normas sociales, como el caso que nos ocupa de Mexica – impro, que simula contextos culturales diferentes para cada uno de los dos agentes computacionales.

En términos generales, los aportes críticos y humanistas de la comunicación permiten programar en términos computaciona-

les ciertos aspectos de la cultura, pensándola en su dimensión contradictoria y en permanente tensión. De esta premisa, el desafío que en el diseño del modelo de Mexica – impro consideremos contextos culturales, normas sociales y bases de conocimiento diferentes para cada uno de los agentes computacionales. Si se logran diseñar sistemas con estas características, la computación podría contribuir a comprender a la sociedad en su complejidad.

Se trata de iniciar, con un re-encuentro entre la computación y el pensamiento comunicacional situado en coordenadas históricas y de complejidad social, o en palabras de pensamiento algorítmico, la idea es reconocer los alcances de lo humanamente programable en su dimensión contradictoria y contextual. A diferencia de la época de 1948, ahora sí deben importar los aspectos semánticos y culturales en una teoría de la comunicación algorítmica. Este puente se puede construir con aquella parte de la computación más experimental y abierta a comprender y programar aspectos como el arte, la sociedad y los medios. En los llamados sistemas para la interacción, la inteligencia artificial o la creatividad computacional, es donde una nueva colaboración interdisciplinaria puede llevar a entender los medios digitales “desde adentro”, para que los sistemas de comunicación mediados por estas modernas máquinas digitales modelen propuestas en beneficio de una comprensión crítica de la realidad.

### **El pensamiento algorítmico.**

En las siguientes líneas, describimos el pensamiento algorítmico una de las principales habilidades disciplinares que los expertos en desarrollar programas computacionales

aprenden, e ilustramos cómo dicho conocimiento, y su metodología asociada moldea la forma de entender y representar al mundo.

*El pensamiento algorítmico, consiste en expresar un fenómeno —ya sea social, físico o cognitivo, por mencionar sólo algunas de las posibilidades— en términos de secuencias de acciones, condiciones y ciclos.*

Aquellas personas que logran probar esta capacidad, están calificados para crear elaborados programas de cómputo. Sin embargo, el desarrollar dicha habilidad puede ser una tarea laboriosa porque los humanos no estamos acostumbrados a emplear este tipo de reflexión. Para comunicar mejor estas ideas, vamos a explorar un poco más la definición de pensamiento algorítmico en lo referente a las acciones, condiciones y ciclos.

Una computadora ejecuta secuencias de instrucciones, estas son especificadas por el experto informático a través de lenguajes de programación. De esta manera, tales lenguajes determinan mediante una sintaxis precisa el conjunto de instrucciones que se pueden emplear al momento de desarrollar una aplicación. Un grupo importante de ellas se utiliza para manipular datos. En el desarrollo de un programa, es importante determinar qué información está disponible para el sistema y cuál se debe obtener, ya sea por medio de cálculos o leyéndolos de algún dispositivo de entrada (como los discos duros o el teclado, entre otros).

En los lenguajes de programación se puede condicionar la ejecución de una o varias instrucciones. Para ilustrar este punto, considere el lector el siguiente enunciado: SI la edad de una

persona es mayor a 18 años ENTONCES mostrar en pantalla el mensaje ‘mayor de edad’ y luego terminar la ejecución del programa (estamos suponiendo que el hipotético sistema obtuvo de alguna forma la edad de la persona en cuestión). De la misma manera, se pueden crear ciclos, es decir, repetir una o varias instrucciones hasta que se cumpla una condición. Por ejemplo, pensemos en el comando: imprime 100 veces en pantalla el texto ‘me gusta la interdisciplina’; en el momento en que se cumpla la condición (imprimir 100 veces el mismo mensaje) termina la ejecución. Entonces, una condición tiene dos funciones: decidir si se ejecuta una o varias instrucciones o detener la ejecución de un ciclo

Los tres elementos básicos que hasta ahora se han mencionado —instrucciones, condiciones y ciclos—, pueden combinarse de cualquier manera. Es decir, un ciclo puede contener una o varias instrucciones, condiciones e inclusive otros ciclos dentro de él de la misma manera, se puede condicionar la ejecución de una o varias instrucciones, ciclos u otras condiciones; etcétera. Estos elementos básicos, son los bloques a partir de los cuales se construye cualquier programa de cómputo. A partir de este momento, cuando se hable de secuencias de instrucciones, se hará referencia a secuencias que pueden incluir una o varias instrucciones, condiciones o ciclos.

Una característica importante de los lenguajes de programación, es que permiten agrupar dichas secuencias de instrucciones en lo que denominará funciones. De esta manera, se puede crear una función que permita calcular el valor al impuesto agregado, el impuesto a bienes inmuebles; el impuesto a automóviles nuevos, y luego crear un programa para el cálculo de

impuestos que emplee todas estas funciones. Una función permite el uso de otras dentro de ella. Así, empleando funciones simples, se pueden crear funciones muy complejas.

El término «acción» se emplea para referirse, indistintamente, a una función compleja, a una función simple, a una condición, a un ciclo, o finalmente, a una instrucción. De esta manera, una secuencia de acciones debe entenderse como una sucesión de cualquiera de los elementos arriba señalados. Este uso relajado del término «acción» permite una gran flexibilidad al momento de idear una solución computacional.

Si tomamos un programa de cómputo y analizamos su estructura, se observará que está construido a partir de elementos simples, los cuales se emplean para construir unidades más elaboradas, que a su vez se usan para construir bloques complejos, y así sucesivamente. En otras palabras, se utilizan secuencias de instrucciones para construir funciones, las cuales se combinan para crear funciones más elaboradas.

Sin embargo, al momento de concebir y desarrollar un programa de cómputo, el proceso es exactamente al revés: se parte de una idea general, se va descomponiendo en bloques cada vez más simples hasta poder expresar el problema en términos de secuencias de instrucciones. Así, un experto en computación puede imaginarse una función compleja, desarrollarla durante el diseño y posteriormente descomponerla en elementos más simples hasta lograr su implementación. El pensamiento algorítmico requiere de habilidades de síntesis y análisis, pero siempre con la restricción de que cualquier idea debe ser expresada en términos de secuencias de acciones.

La metodología para elaborar un programa de cómputo consiste de tres pasos los cuales son conocidos como análisis, diseño e implementación.

**Análisis (¿qué?):** generalmente se describe como una reflexión que nos lleva a comprender qué es lo que deseamos representar o resolver. Pero esta descripción es incompleta. Si bien es necesario conocer nuestro objetivo, esto no es suficiente. Por ello, el análisis también debe apropiarse del conocimiento que describe el funcionamiento del fenómeno a representar. El decidir con qué detalle se debe conocer dicho funcionamiento es una habilidad, que generalmente se desarrolla con la experiencia. El análisis también deja expuesto de forma clara el manejo de la información: qué datos se conocen *a priori*, cuáles deben ser calculados y cuáles deben obtenerse por otros medios.

**Diseño (¿cómo?):** normalmente es descrito como la respuesta a la pregunta: ¿cómo voy a resolver el problema? Consiste en transformar el análisis en secuencias de acciones. El diseño parte de planteamientos muy generales, los cuales se descomponen en procesos cada vez más simples. La experiencia determina el detalle que se debe alcanzar durante el desarrollo de un diseño.

**Implementación:** consiste en convertir el diseño en secuencias de instrucciones. Resulta claro que un requisito para implementar un sistema es dominar la sintaxis y la semántica de, al menos, un lenguaje de cómputo. Es decir, es necesario conocer qué tipo de instrucciones se pueden ejecutar, cuáles son sus consecuencias y, por supuesto, saber la forma correcta de expresarlas por medio de los símbolos que emplea un determinado lenguaje de programación.

Los límites que separan el análisis, el diseño y la implementación son difusos, además de forma constante, al momento de llevarse a cabo el análisis, un experto en computación comienza a elaborar consciente o inconscientemente, particularidades del diseño y de la implementación. De igual manera, al momento de desarrollar el diseño, se cuestiona, modifica, incluye o elimina aspectos del análisis, así como de la implementación, lo mismo sucede al momento de estar escribiendo las secuencias de instrucciones.

Finalmente, las habilidades requeridas pueden resumirse con base al dominio de: un lenguaje de programación, de alguna herramienta para expresar un diseño (como por ejemplo, el diagrama de bloques), capacidad de análisis y de síntesis, disposición para estudiar las singularidades del problema que se intenta resolver, capacidad para concretar un análisis, capacidad para transformar un análisis en diseño, capacidad para transformar un diseño en instrucciones de algún lenguaje de programación, entre otras. En suma, el pensamiento algorítmico demanda el percibir y representar el mundo en términos de secuencias de acciones.

### **Un sistema computacional creativo: MEXICA-impro**

El proyecto MEXICA-impro consiste en el desarrollo de un modelo computacional para la generación de narrativas colectivas. Como parte de la infraestructura se cuenta con un agente computacional llamado Mexica (Pérez y Pérez), el cual genera argumentos de historias cortas sobre los mexicas. Cada agente Mexica, incorpora un modelo cognitivo para la generación de narrativas denominado E-R. 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 (*engagement*) y Estado-R (*Reflection*).

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 en la cual se está trabajando. Como característica principal, durante este período no se hace ningún tipo de evaluación sobre el material generado, simplemente dejamos que fluyan las secuencias de ideas.

El Estado-E, se interrumpe cuando no podemos generar más material produciéndose un bloqueo de ideas. En ese momento, saltamos al Estado-R. Durante el Estado-R, se evalúa 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. Empleando el pensamiento algorítmico, todas estas ideas fueron representadas en términos de secuencias de acciones, condiciones y ciclos, lo cual permitió desarrollar un programa de cómputo para la generación de argumentos de cuentos. Para ello, fue necesario determinar qué:

- cada agente cuenta con una base de conocimientos, la cual representa la “experiencia” de dicho agente.
- la base de conocimientos contiene información, sobre cómo proseguir una historia en desarrollo. Es decir, dado un contexto determinado la base de conocimientos incluye diferentes posibles acciones para avanzar la narrativa.
- en una historia los personajes pueden ejecutar acciones, cada vez que se ejecuta una acción se actualiza el contexto del cuento.
- de esta manera, el contexto de la historia se emplea como índice para buscar en la base de conocimientos situaciones similares y así continuar el texto.

Dadas estas condiciones, el modelo computacional E-R funciona de la siguiente manera:

- paso 1: para iniciar el proceso de generación automática de historias, el usuario del sistema selecciona de una lista, lo que se llama la acción inicial, así como los personajes involucrados en ella.
- paso 2: tales personajes, ejecutan la acción propuesta, lo cual actualiza el contexto de la historia.

- paso 3: si el Estado-E ha terminado, (se han generado tres nuevas acciones durante el Estado-E) guardar el contexto para usarlo posteriormente e ir al paso 6, de lo contrario, continuar al paso 4.
- paso 4: el contexto de la historia es empleado para buscar en la base de conocimientos una situación similar. Cuando el sistema la encuentra, se selecciona una de las posibles acciones para continuar la narrativa, así como los personajes involucrados.
- paso 5: volver al paso 2.
- paso 6: durante el Estado-R, el sistema evalúa que el cuento en desarrollo sea novedoso (que no se parezca a ninguno de

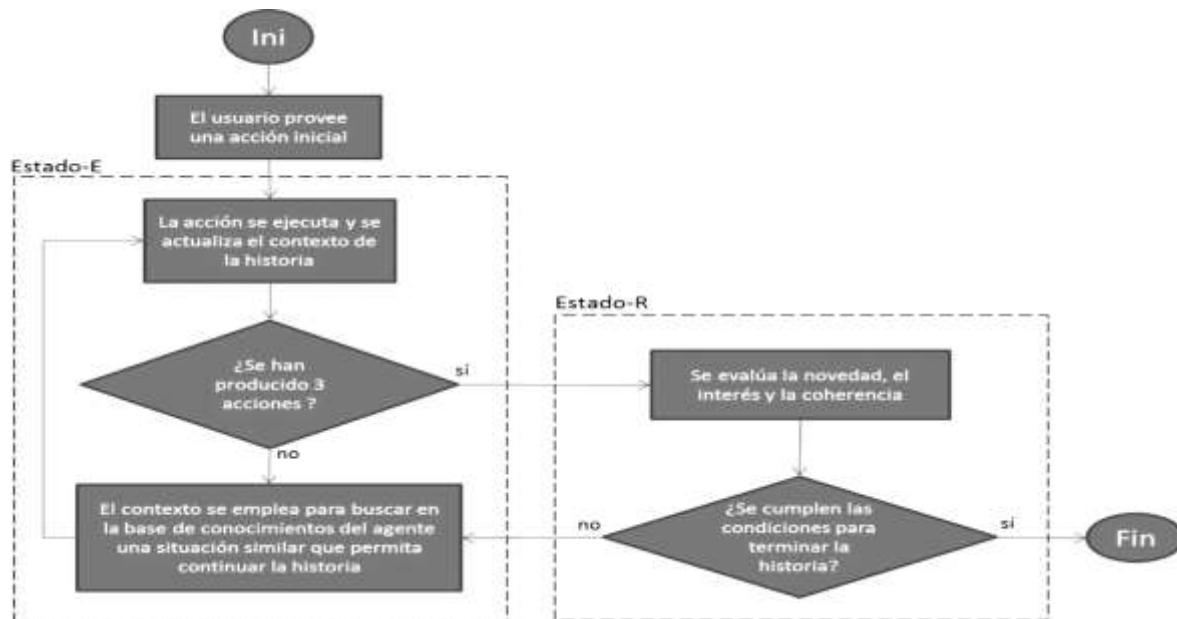
los ya registrados en su base de datos), interesante (que siga la estructura aristotélica de inicio, desarrollo, nudo y resolución), y que sea coherente (que todas las acciones en el cuento tengan una lógica).

- paso 7: si se cumplen las condiciones para dar por terminada la historia el proceso concluye, de lo contrario, volver al paso 4.

En la figura 1, puede visualizarse la representación que muestra el diagrama de bloques de este proceso.

Figura 1

### Diagrama de bloques del modelo E-R.



Fuente: elaboración propia

Una vez explicadas las características de cada agente pasamos al proyecto MEXICA-impro, cuyo objetivo principal es la generación colectiva de narrativas entre, al menos, dos agentes computacionales (ver Pérez y Pérez et al. 2010; Pérez y Pérez et al. 2011; Pérez y Pérez y Ortiz 2013). Es decir, se prevé que dos Mexicas en equipo, generen una narrativa coherente, interesante y novedosa.

Cada uno de ellos, desempeña uno de los siguientes dos papeles durante la improvisación: líder o colaborador. La función del líder, es iniciar la narrativa y decidir cuándo termina, la función del colaborador es continuar lo que el líder generó. Se considera como premisa básica, desarrollar narrativas que ninguno en forma independiente pudo haber creado.

Los agentes se comunican a través de una arquitectura denominada de pizarrón, es decir cada agente escribe su contribución en un archivo que ambos pueden leer y sobre-escribir, al cual se le denomina pizarrón. Este también se emplea para escribir mensajes de control como “es tu turno”, “no sé cómo continuar la historia” o “ya terminamos”, entre otros. La dinámica de la interacción entre ellos es la siguiente:

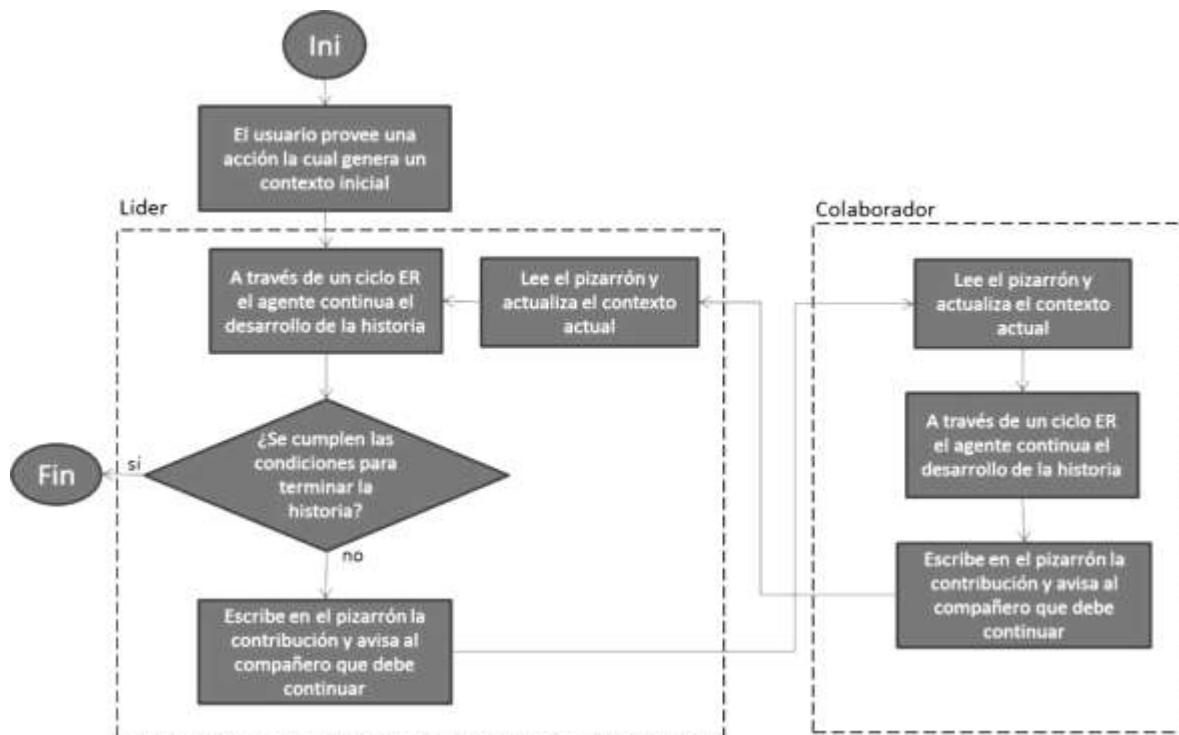
- el usuario del sistema selecciona una acción para iniciar la

narrativa, lo cual genera un contexto inicial.

- el líder toma el material generado hasta ese momento y avanza el cuento por medio de un ciclo E-R, una vez que genera su contribución, la escribe en el pizarrón y le avisa al colaborador que ya puede asistir en la historia.
- en ese momento el colaborador lee del archivo, lo que hasta ese momento ha producido el líder y continúa el cuento por medio de un ciclo E-R. Una vez que termina de desarrollar su parte la escribe en el pizarrón y le avisa al líder que puede proseguir.
- el líder lee el archivo y reanuda el desarrollo del texto (regresa al paso 2). Esta dinámica continúa hasta que el líder determina que la historia ha concluido (como parte del modelo se han definido los criterios para finalizar el cuento).

Para mayor ilustración se muestra en figura 2, el diagrama de bloques de MEXICA-impro.

**Figura 2**  
**Diagrama de bloques del modelo MEXICA-impro.**



Fuente: elaboración propia

Es importante observar, que para lograr este funcionamiento se requiere que:

- los agentes compartan un medio y un código de comunicación. Para el caso objeto de estudio, el medio es el pizarrón y el código es la secuencia de acciones que los agentes generan como narrativa.
- los agentes son capaces de interpretar el código, esto significa que los agentes puedan transformar la secuencia de acciones en el

pizarrón en una representación del contexto actual de la historia que les permita acceder a su base de conocimientos para continuar con el cuento.

Este proceso de interpretación, debe estar en función de lo conocido por el agente. Es decir, dado que el contexto actual se emplea como índice para buscar en la base de conocimientos del agente una situación similar, así como instrucciones sobre cómo actuar en di-

chas circunstancias, el proceso de interpretación siempre debe estar en función del contenido. Ello permite experimentar con situaciones, como el caso donde dos agentes tienen diferentes conocimientos y por lo tanto diferentes procesos de interpretación de las mismas secuencias de acciones, sin embargo deben crear juntos una narrativa.

Como característica importante, cada uno de ellos tiene su propia base de conocimientos. Además, estamos interesados en crear una representación computacional de aspectos culturales como son las normas sociales, y así dar la oportunidad de que puedan compartir algunas de las normas o poseer otras contradictorias. De esta manera, al momento de crear una nueva narrativa cada Mexica está influenciado por la representación computacional de su carga cultural.

## **Discusión**

El diseñar una representación computacional de normas sociales, ha involucrado entre otras cosas, el relacionar explícitamente algunas de las características que los expertos en ciencias sociales emplean al trabajar con reglas, con los procesos que conforman el modelo comunicativo usado por los agentes computacionales, así como con los aspectos técnicos necesarios para su implementación en un programa informático. Al entender cómo surge esta relación y sus consecuencias en nuestro modelo, hemos logrado que las representaciones computacionales de las

normas tengan un peso específico en las narrativas generadas por nuestros agentes.

Esta conjunción de ideas y visiones son el origen de nuestra hipótesis<sup>3</sup>. Para efectos de prueba, se avanza en desarrollos de algoritmos que permitan comparar las bases de conocimientos de los agentes y establecer una medida de similitud entre las normas sociales de cada uno de ellos. Esto conlleva, a distinguir entre conocimiento normativo —conocimiento que depende de un contexto cultural o social— y conocimiento lógico —conocimiento que es independiente de un contexto cultural, y por lo tanto es igual en todos los grupos sociales— dentro del marco de un modelo computacional de interacción social.

Llama la atención, en primer término, la idea de creación de un modelo computacional que supera con mucho los aspectos técnicos y de programación, para ubicar al modelo en un contexto simulado de reglas sociales, cuyo respeto o rompimiento pueden hacer más creativa la historia que resulte de la interacción entre los agentes.

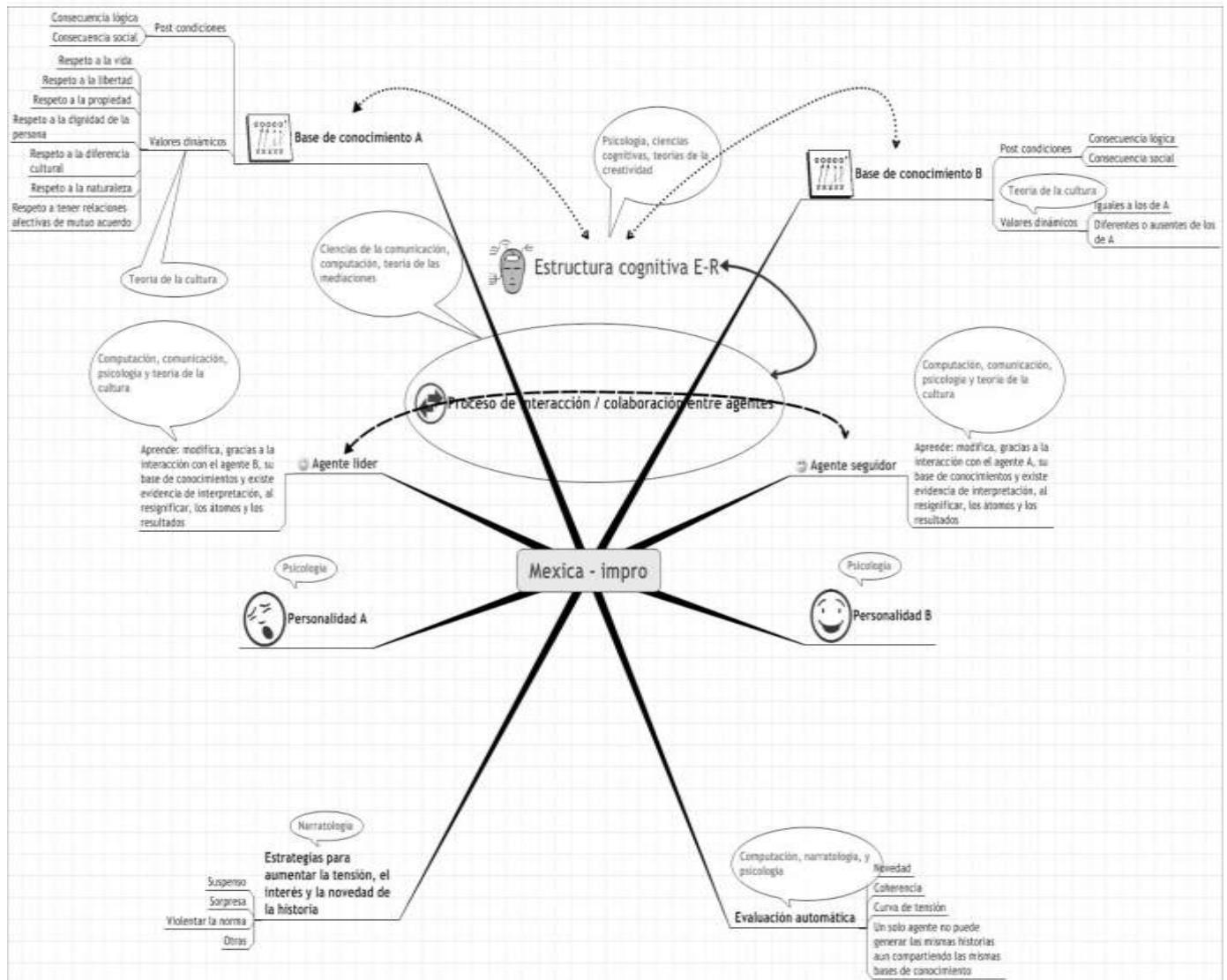
El modelo que nos guía en esta discusión, puede ser, en primer término, representado gráficamente como un proceso típico de comunicación de emisor, mensaje y receptor, pero con las particularidades de las nociones de la computación y la cultura. La representación gráfica del modelo MEXICA -impro, a partir de una perspectiva comunicativa puede observarse en la figura 3.

---

<sup>3</sup> La hipótesis se resume así: *para generar las narrativas más novedosas e interesantes, es necesario contar con representaciones culturales diferentes sin que estas diferencias sobrepasen un punto límite.*

Figura 3

Abstracción comunicativa del modelo MEXICA – impro y sus relaciones interdisciplinarias



Fuente: elaboración propia

Tal como se representa en la figura 3, prevalece y se destaca el proceso de diálogo entre los agentes cuya interacción modifica su modo de construir las narrativas y enriquece su base de conocimiento, simulando algunos aspectos del proceso de comunicación humana, en la cual el contexto de la enunciación es fundamental para la generación de significados. Asimismo, también es posible identificar ciertas teorías sociales, conocidas en los estudios de la comunicación que permiten darle densidad conceptual al modelo.

Una teoría de la cultura, permite comprender los contextos de la interacción y el modo en que una norma social determina la acción comunicativa de los agentes, mientras los acercamientos psicológicos y cognitivos permiten dar cuenta de la actividad mental de cada agente según ocupe una posición como líder o como colaborador. Desde esta perspectiva, se trata de que cada agente cuente con bases de conocimientos y por tanto experiencias diferentes, que permitan justificar según el contexto social de cada uno, sus decisiones con respecto a seguir o romper la norma al momento de creación de la narrativa. En tal sentido, se hace evidente los aportes de la narratología para ubicar ciertas estrategias de construcción del interés a través del rompimiento de normas o de la creación de suspenso o sorpresa.

Se suma a esta serie de aportes de las ciencias sociales y humanas, los propios de la ciencia de la computación, sobre todo en la lógica mediante la cual se diseñan las bases de conocimiento de los agentes.

La construcción del modelo inicial de MEXICA-impro, tiene condicionantes que es necesario explicar para saber los alcances

del sistema y permita la interacción entre agentes.

- Cada agente, percibe las reacciones del otro agente durante la interacción.
- Cada agente, tiene una representación interna de la narrativa en desarrollo.
- Los agentes, deben poder identificar las expectativas del compañero. De esta manera, toda acción tiene asociadas expectativas que se pueden o no cumplir.

Como se puede observar, se trata de alcances netamente comunicativos mediante la cual la acción de un agente, con determinado contexto cultural y personal, influye en el otro, con otro tipo de contexto, para que juntos negocien un resultado novedoso y coherente en cuanto a creación de narrativas de modo automático y sin la intervención de un usuario humano. Para estos fines, se ha logrado relacionar el pensamiento comunicacional clásico de análisis crítico de los fenómenos con una solución propiamente algorítmica. En esta experiencia interdisciplinaria de investigación, se ha aprendido a “operacionalizar” los conceptos para hacerlos programables en los términos de Manovich.

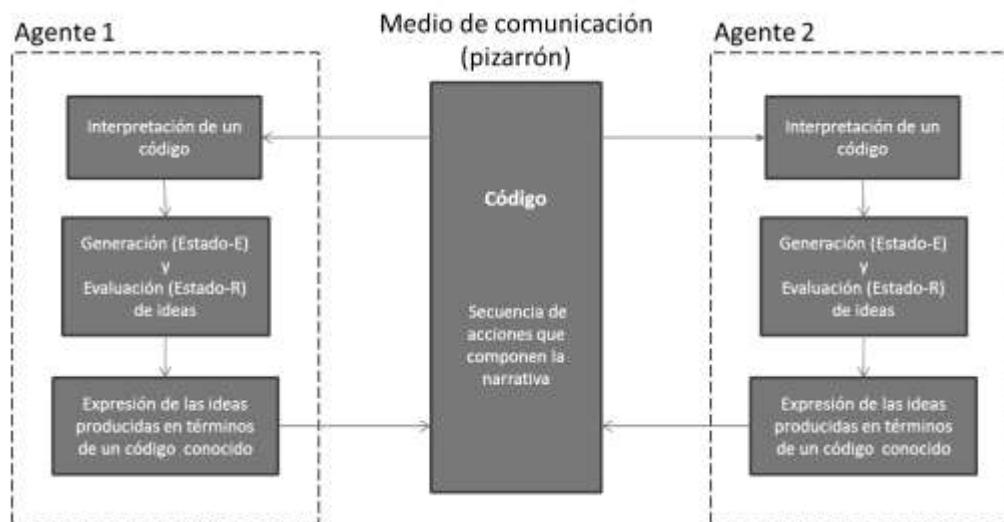
El modelo MEXICA-impro, ofrece una herramienta que permite el estudio detallado del proceso de comunicación entre dos agentes computacionales. A través del modelo computacional, se ha logrado establecer las características precisas de elementos importantes que conforman el proceso de comunicación, como por ejemplo:

- la representación, en términos computacionales de la experiencia, conocimientos y creencias de un agente.

- el proceso de generación de ideas.
- representación del contexto de una historia.
- definición de un medio de comunicación (el pizarrón).
- descripción del código.
- el proceso de interpretación de ideas.

También se ha definido, la relación entre los elementos y su papel en el proceso de comunicación, según se representa en la figura 4.

**Figura 4.**  
**Modelo de comunicación entre dos agentes.**



Fuente: elaboración propia

De esta manera, se propone un modelo de comunicación en el cual se requiere:

- un medio de comunicación y un código común.
- al menos dos participantes con habilidades cognitivas, tales habilidades

les deben permitir la generación de ideas, su evaluación, así como la interpretación de las propuestas generadas por el otro agente. Es decir, por interpretación entendemos el poder transformar una secuencia de acciones (código) en una

representación del contexto actual de la narrativa.

- las ideas que genera un agente, así como la interpretación de lo que ha producido el otro, dependen de sus experiencias y representaciones culturales.

Con base al uso del pensamiento algorítmico, se ha logrado construir un programa de cómputo que ilustra todos estos conceptos. En consecuencia, se comprende el modelo Mexica-impro como una metáfora de la comunicación humana, el cual permite comprender mejor los elementos que participan en ella, donde se prevé de forma constante desarrollar algoritmos y bases de conocimientos para crear representaciones computacionales que se acerquen más a la complejidad de la interacción entre personas.

De tal manera, se considera que la exposición de esta experiencia de investigación contribuya a explicar la importancia del trabajo interdisciplinario entre ciencias de la comunicación y las ciencias de la computación, pero sobre todo, resalte la pertinencia de ir a los principios de construcción de conocimiento de ambas áreas de estudio que logre otros esquemas de comprensión acerca de las tecnologías en sociedades cada vez más informatizadas, por lo cual se reitera, pero con una visión “desde adentro”, no de sus aplicaciones y usos, sino de sus fundamentos.

## Bibliografía

Jakobson, R. (1978) Lingüística y poética. Ensayos de lingüística general. Seix Barral. Barcelona.

Manovich, L. (2005). El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. Paidós. Barcelona.

Manovich, L. (2008). Software Takes Command. Creative Commons License. USA.

Pérez y Pérez R. y Ortiz, O. (2013). “A Model for Evaluating Interestingness in a Computer-Generated Plot”. In Proceedings of the Fourth International Conference on Computational Creativity, Sydney, Australia.

Pérez y Pérez, R., Castellanos, V., Ávila, R., Peñalosa, E., Negrete, S. (2011). Mexica-impro: ideas para desarrollar un modelo computacional de improvisación. CIENCIA ergo sum, 18 (1)

Pérez y Pérez, R., Negrete, S., Peñalosa, E., Castellanos, V., Ávila, R. y Lemaitre, C. (2010). “MEXICA-Impro: A Computational Model for Narrative Improvisation”. In Proceedings of the international conference on computational creativity, Lisbon, Portugal.

Pérez y Pérez, R. (2007). Employing Emotions to Drive Plot Generation in a Computer-Based Storyteller. *Cognitive Systems Research*. 8(2).

Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *The Bell System Technical Journal*. 27

Sharples, M. (1999). How we write? Writing as creative design. Routledge. London

*Relaciones interdisciplinarias entre las ciencias de la comunicación y las ciencias de la computación: caso de un sistema computacional creativo.*  
*Rafael Pérez y Pérez y Vicente Castellanos Cerda*