



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE COMUNICACIÓN SOCIAL
MENCIÓN PERIODISMO
TRABAJO DE GRADO

Realidad aumentada en la comunicación del Siglo XXI:
ensayo sobre el conocimiento del mundo en una nueva escala de
percepción tecnológica

Pérez-Segnini L., Isabel C.

Tutor: Humberto Valdivieso

Caracas, septiembre 2012

AGRADECIMIENTOS

Muchas personas son parte de este trabajo, de mi carrera universitaria y finalmente de mi título. Son de ustedes todos los logros.

Humberto Valdivieso.

Caroline de Oteyza.

Mercedes Pulido.

Jesús Alberto León.

Claudio Mendoza.

José Luis Da Silva.

Jesús María Aguirre, sj.

María Ignacia Alcalá.

Familia Pérez-Segnini Lauría.

Carlos Francisco Pérez.

Mingo García Arjona.

Patricia Sulbarán.

Adriana Massiminni.

Cristina Reni.

María Gabriela Quintero.

Juan Miguel Peraza.

Mabel Calderín.

Mariela Matos.

Elisa Martínez.

René Belisario, Corina Palacios y el equipo de CPU.

Y a todos los que formaron parte de este viaje. ¡Gracias!

ÍNDICE GENERAL

1.- INTRODUCCIÓN.....	6
2.- MARCO TEÓRICO.....	10
2.1- Problemas teóricos sobre la realidad: ¿Qué es realidad?.....	10
2.1.1.- Realidad atómica, aproximación desde la física.....	10
2.1.2.- Realidad por selección natural, aproximación desde la biología.....	18
2.1.3.- Realidad construida, aproximación desde la psicología social....	26
2.1.4.- Realidad y pensamiento, aproximación desde la filosofía.....	30
2.1.5.- Realidad y simulacro, aproximación desde el discurso y la comunicación.....	35
Marco contextual.....	40
2.2.- Sobre la realidad aumentada: concepto, origen y evolución.....	40
2.2.1.- Plataformas para la realidad aumentada.....	43
2.2.2.- Aplicaciones, experimentos y estudios.....	47
2.2.2.1.- Jugar en realidad aumentada.....	47
2.2.2.2.- <i>Marketing</i> en realidad aumentada.....	48
2.2.2.3.- Aprender en realidad aumentada.....	51
2.2.3.- Tendencias: usabilidad y funcionalidad.....	53
2.2.4.- Agentes relevantes en la construcción de espacios de realidad aumentada.....	54
3.- MARCO METODOLÓGICO.....	57
3.1.- Planteamiento del problema.....	57
3.2.- Objetivo general.....	57
3.3.- Objetivos específicos.....	57
3.4.- Delimitación.....	58
3.5.- Justificación.....	58
3.6.- Tipo de investigación: documental.....	59

3.7.- Entrevistas a expertos.....	60
3.7.1.- Claudio Mendoza.....	61
3.7.2.- Jesús Alberto León.....	63
3.7.3.- Mercedes Pulido de Briceño.....	64
3.7.4.- José Luis Da Silva.....	67
3.7.5.- Humberto Valdivieso.....	67
4.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	69
4.1.- Anticipar los efectos.....	74
5.- CONCLUSIÓN.....	78
6.- RECOMENDACIONES.....	81
7.- REFERENCIAS.....	83

ÍNDICE DE TABLAS

1.- TABLA 1:

Herramientas de desarrollo, SDK, software y hardware disponibles para la creación de aplicaciones de realidad aumentada..... 45

2.- TABLA 2:

Aplicaciones y desarrollos de realidad aumentada..... 49

INTRODUCCIÓN

A partir del primer quinquenio del siglo XXI la Web 2.0 se incorpora al lenguaje cada vez con mayor fluidez. Incluso, se habla –ya no solo desde la ciencia– de memes: unidades mínimas de información cultural transmisible de una mente a otra a través de estas vías. Internet lo hizo posible, pues se entiende como “un espacio social, con cabida para todos los agentes sociales, capaz de dar soporte y formar parte de una verdadera sociedad de la información, comunicación y/o el conocimiento” (Fumero y Roca, 2007, p.10), que nace de la acción social en interacción con un contexto tecnológico.

En ese escenario, donde los actores son llamados por Mark Prensky (2001) nativos digitales e inmigrantes digitales, se ha replanteado la interrogante de cómo se comunica y relaciona el hombre, desde dónde, mediante qué sistemas, aplicaciones y servicios. Es así como surge la Web de las personas (2.0) y sustituye a la de los datos (1.0). Se trata de un fenómeno multifacético y en constante innovación que se caracteriza por sus aspectos sociales, interactivos, participativos y en crecimiento, a partir de la colaboración, comunicación, expresión y creación. Todo lo anterior implica generación multidireccional de contenidos que se comparten. Por lo que, definitivamente, se ha modificado la forma en que se produce y consume información.

La comunicación contemporánea vive el fin de la sintaxis lineal. Ahora se ha incorporado la sintaxis tipo nube semántica, la red como sintaxis, lo múltiple y lo trans (H. Valdivieso, comunicación personal, enero 11, 2012). La conciencia humana ya no está centralizada en la suposición del mundo que valida una sola realidad, sino que se propone el conocimiento mediante la experiencia de los instantes y el reconocimiento de un nuevo orden de sintagmas –formas de organización del discurso– y paradigmas –formas de selección entre signos de una misma categoría–.

Desde la edad Antigua hasta Gutenberg, la percepción de la realidad ha evolucionado a lo largo de la historia.

Con Gutenberg, la percepción de los signos vive una fragmentación sensorial. Según McLuhan, las representaciones e interpretaciones pasan de ser orales, táctiles y de participación (primitivas), a ser leídas por una mirada de izquierda a derecha que centraliza las modalidades de lectura de los signos (D'Amico, 2011a, p.21). Luego, la Modernidad propone a los ciudadanos la individualidad de poder para ejercer desde una postura política reflexiva que, nuevamente, unifica las conciencias en ideologías. Su estructura lineal ahora se ve fragmentada por las tecnologías que omiten un punto centro, y se refleja en la construcción de discursos. Así, la conciencia vuelve a lo más primitivo, a la experiencia del instante para lograr el conocimiento y su validación.

Señala Marshall McLuhan en entrevista con Margarita D'Amico (2011a):

El hoy incluye todo el pasado humano y el futuro. No estamos hablando de hedonismo, simplemente de conocimientos y experiencia en sí. Ahora sabemos cómo vivieron las gentes en otros mundos y en otras épocas, cómo sintieron, por eso podemos sentir de esa misma manera, porque tenemos acceso al pasado. Es como tener una discoteca. Puedes escuchar toda la música que ha existido. No tienes que volver mil años atrás (p.19).

Pero las formas de sentir y experimentar también han cambiado. Ahora, hablar de una realidad –o bien de una identidad– atenta contra otros espacios en los que hay identidades propias. Al no existir el centro todo es interpretación. ¿Quién valida los espacios de interacción y las identidades en ellos? Aún en la seguridad de una ilusión, el hábito de percepción se aferra al conocimiento. Las nuevas tecnologías han transformado la forma como se produce y consume información, así como los espacios de interacción y las interfaces que facilitan las relaciones de percepción.

Realidad física y realidad virtual no son, necesariamente, dos verdades aisladas sino complementarias, que se traducen en una realidad aumentada.

Realidad aumentada es la superposición de información virtual sobre espacios físicos en tiempo real, a través de dispositivos electrónicos. Esta tecnología ayuda a enriquecer la percepción humana de la realidad mediante los sentidos al complementar la información del mundo real con la del digital, para convertir los espacios de interacción en una realidad mixta.

Se trata de un concepto novedoso que encuentra cabida en los dispositivos móviles y otras herramientas cotidianas, pero que resulta particularmente interesante para el investigador porque, en definitiva, revoluciona la manera como el hombre se relaciona con el mundo. La realidad aumentada permite un acercamiento a las emociones mediante el conocimiento enriquecido de las cosas. Mayor acceso a la información implica mayor entendimiento y participación en los procesos de creación. Ese conocimiento del mundo parte y origina en un reconocimiento de sí mismo. Es en las proyecciones de identidades donde se unifican los discursos y se generan realidades.

En este sentido, la tecnología supone romper por completo la idea de marco para abrirse a la interacción. Lo real y lo irreal se confunden. Una transformación de la comunicación busca definir para otros la realidad: espacios de representación que den cuenta de las identidades; porque cada vez más las personas apreciarán la realidad no como un referente, sino como un espacio en el que puedan reconocerse y validen su propia interpretación. O bien, quizá estén viviendo la interpretación del sistema sin saberlo, porque en el mundo de los simulacros la representación de masas, la reproducción, es el espejo imaginario de todos: fin de la referencia original (Baudrillard, 1993, p.77 y 88). Es por ello que podría decirse que los medios no desaparecen, se hacen más complejos; buscan la transmisión de mensajes mediante la experiencia.

La necesidad de indagar más en las formas de comunicación que derivan de las nuevas tecnologías, específicamente de la realidad aumentada, ha motivado la investigación. Se trata de un problema académico, pues el resultado pretende buscar las pistas de cómo es y será la comunicación contemporánea. Por otra parte, hasta el momento no se ha realizado en la Escuela un estudio dedicado al concepto de realidad aumentada, por lo que el trabajo constituye un registro que sirve como punto de partida para otras investigaciones.

El proyecto tiene como objetivo revisar y analizar las condiciones que para la comunicación implica la realidad aumentada. Para ello, el punto de partida es replantear el concepto de realidad desde diferentes disciplinas del conocimiento, pues en el entendimiento de la realidad están las pistas de cómo percibimos el mundo y/o lo construimos a partir de la comunicación. La reflexión aterriza en la realidad aumentada como una tecnología que transforma la experiencia de interacción entre la persona, la data, el medio y el espacio.

Este trabajo especial de grado se traduce en la creación de contenido valioso e inédito, que es a su vez el primer paso fundamental para otro proyecto interesante que demandaría una investigación práctica completa: la elaboración de un prototipo de realidad aumentada que busque convertir el espacio en discurso.

El trabajo está compuesto en dos partes. El punto de partida y eje principal es la exploración conceptual del término realidad, que conduce a la revisión de las definiciones de realidad aumentada. De la misma forma, en el marco teórico se busca conocer las plataformas que expertos y programadores han desarrollado para generar posibilidades de realidad aumentada. La segunda parte del trabajo se basa en el análisis de las propuestas teóricas en conjunción con los conceptos tecnológicos para arrojar luces sobre su implicación en la comunicación contemporánea.

MARCO TEÓRICO

Problemas teóricos sobre la realidad: ¿Qué es la realidad?

Tratar un tema como la realidad es complejo. Intentar definirla en su totalidad podría resultar inmanejable de acuerdo a los objetivos planteados. Cuando nos preguntamos qué es realidad la respuesta inmediata podría ser otra pregunta: ¿desde dónde? Así, para entender el contexto de lo que hoy es realidad, en función de una aproximación al estudio de la comunicación contemporánea, se plantea desde diferentes perspectivas.

El recorrido aborda las posturas de la física, la biología, la psicología social, la filosofía y el discurso. Pretende conducir al lector por un panorama interdisciplinario que va de lo científico a lo humanístico. Esa es la razón del orden planteado.

Realidad atómica, aproximación desde la física

La física moderna se ha ocupado del tema. Para Hawking y Mlodinow (2011), entender la realidad ya no es cuestión de filósofos: “la filosofía ha muerto”. Los científicos son quienes marcan la pauta en la búsqueda del conocimiento, pues se han mantenido al corriente de los desarrollos modernos y tecnológicos (p.11). Pero esto también ha sido un proceso evolutivo.

La ciencia clásica se basa en la creencia de que el mundo externo existe y es real en la medida en que sus propiedades físicas son definidas independientemente del observador. Es la creencia de un mundo objetivo denominado realismo. Sin embargo, la ciencia moderna, por ejemplo la física cuántica, se separa del realismo en la certidumbre de la experiencia atómica. Establece que “una partícula no tiene ni una

posición definida ni una velocidad definida, a no ser que –y hasta el momento en que– dichas magnitudes sean medidas por un observador” (Hawking y Mlodinow, 2011, p.52).

Claudio Mendoza puede ilustrarlo. En su trayectoria cuenta con más de treinta años de experiencia en problemas físicos, químicos y biológicos que se resuelven por medio de la computación de alto rendimiento, en diseño e implementación de bases de datos científicos y en el modelaje matemático aplicado. En pocas palabras, aunque no necesariamente más sencillas, Mendoza es astrofísico. Para él, en la física, el concepto de realidad se compromete. Hay tres posturas fundamentales que han trazado el camino para entenderla. La primera se pregunta qué es el tejido de la realidad. Explica que los físicos proponen marcos de referencias (ejes y o x, por ejemplo), pero se cuestionan si son creados o existen como parte de la realidad. Según Mendoza, la teoría de Einstein argumenta que los cuerpos distorsionan ese tejido a partir de las fuerzas entre las partículas. Es lo que genera la atracción entre la luna y la Tierra. En este sentido, no es lo mismo lo que se puede observar a 10 kilómetros por hora que a la velocidad de la luz: “las cosas se estiran, el tiempo se dilata... tiempo y espacio conforman el tejido de la realidad y están sujetos al movimiento en los procesos, por lo que dependiendo de los factores las cosas van cambiando” (C. Mendoza, comunicación personal, junio 27, 2012).

La segunda, la ejemplifica con el experimento del Gato de Schrödinger. Imaginemos a un gato dentro de una caja que comparte el espacio con una pistola radioactiva que tiene 50% de probabilidades de disparar y matar al gato con las sustancias y 50% de no hacerlo. No hay nada definido. Esta es justamente la característica de la realidad cuántica: hay cierta aleatoriedad que solo puede arrojar probabilidades. Nada es predecible. En la descripción de la realidad del interior de la caja el gato está vivo y muerto al mismo tiempo. Se trata de validar todas las probabilidades a la vez –lo que se denomina función de onda– hasta que se abre la

caja. En tal momento el observador “mide” el experimento y a partir de su conocimiento descarta una de las realidades, pero también modifica el sistema.

La tercera postura se explica a través del entrelazamiento cuántico, en inglés *entanglement*. Es decir, en el mundo cuántico la interacción de las partículas es tal que al separarse el comportamiento de cada miembro de una pareja puede ser descrito correctamente según las características del otro miembro. Al hacer la medición, por lo tanto interferir en el sistema, uno de los miembros toma un valor determinado; el otro, que en el pasado estuvo entrelazado a su par, instantáneamente modifica su estado aun a través de largas distancias. El observador puede saber el momento y la posición de la otra partícula. Este problema se puso de manifiesto en 1935, en la Paradoja EPR (Einstein, Podolsky y Rosen), y ha dado la posibilidad de teleportación. Esta es la tercera postura en donde se afecta el concepto de realidad. En el *entanglement* la teleportación hace posible la creación realidades virtuales: se crean espacios enredados, se separan y todo lo que ocurra en uno ocurrirá también en el otro. Vida en otros planetas, por ejemplo. (C. Mendoza, comunicación personal, junio 27, 2012).

Hawking y Mlodinow, autores de *El gran diseño* (2011), afirman “la física cuántica es un nuevo modelo de la realidad que nos proporciona una imagen del universo en que muchos conceptos fundamentales para nuestra comprensión intuitiva de la realidad carecen de significado” (p.78). Nuevamente, son tres los principios que componen tan polémica postura. El primero, está asociado a la dualidad partícula/onda; es decir, a la observación del comportamiento de partículas materiales como ondas de agua, tal como lo hace la luz.

El segundo, ha sido bautizado como principio de incertidumbre, formulado por el físico alemán y premio Nobel (1932) Werner Heisenberg, quien sugiere la imposibilidad de predecir el futuro con exactitud o incluso del estado presente del universo por los límites en nuestra capacidad de medir diferentes magnitudes

simultáneamente (Hawking y Mlodinow, 2011; Wolny, 1998). “Cuanto mayor es la precisión con que se conoce la posición de una partícula, menor será la precisión con que se puede conocer su velocidad (y viceversa)” (Cambra, 2009, p.12). Una consecuencia que vale destacar en un contexto investigativo como el de este trabajo es la inexistencia del espacio vacío como lo entienden los autores de *El gran diseño*: como dos valores no pueden ser exactos al mismo instante se presentan estados de mínima energía con fluctuaciones de partículas y campos que aparecen y desaparecen de la existencia, pero nunca está vacío. Son las llamadas partículas virtuales.

La imposibilidad de predecir en el principio de incertidumbre se deriva de la imposibilidad de determinar, a lo que la naturaleza responde con eventualidades diversas, cada una con probabilidades de realizarse. Es decir, este principio fundamental no niega la idea de que la naturaleza se rija por leyes, sino que plantea una nueva forma de determinismo: “dado el estado de un sistema en cierto momento, las leyes de la naturaleza determinan las probabilidades de los diversos futuros y pasados en lugar de determinar con certeza el futuro y el pasado” (Hawking y Mlodinow, 2011, p.83).

Tal condición probabilística no solo es el reflejo de la naturaleza de los procesos, sino de la ignorancia de los observadores de conocer algunos de sus aspectos. El modelo cuántico pretende ir más allá de la experiencia cotidiana y plantea contradicciones con nuestro concepto intuitivo de realidad. De hecho, al llevar las observaciones y por ende los planteamientos a un nivel molecular, la idea de que las partículas tienen una posición definida durante el tiempo que transcurre entre su posición inicial y final –establecida por la física newtoniana–, es sustituida en la ciencia moderna por la posibilidad de la desviación. Lo que se interpreta no como si estas no tomaran ningún camino mientras viajan, sino como su posibilidad de tomar todos los caminos simultáneamente. Como lo ejemplifica el Gato de Schrödinger. Es decir, *historias alternativas*. “Eso suena a ciencia ficción, pero no lo es. Feynman [premio Nobel de física, 1965] formuló una expresión matemática –la

suma de Feynman sobre las historias– que refleja esa idea y reproduce todas las leyes de la física cuántica” (Hawking y Mlodinow, 2011, p.87).

Si a esto añadimos la teoría de la relatividad de Einstein, según la cual las leyes de la ciencia dependen del estado (velocidad) de cada observador¹ (es decir, dos personas podrían percibir el mismo acontecimiento de varias maneras), tendríamos una buena ilustración de lo que caracteriza la postura postmoderna: el principio de incertidumbre y la relatividad. Tal vez solo falta la representación "científica" de otro rasgo de la postmodernidad: el fin de los grandes relatos (Wolny, 1998, p.62).

En este sentido, el tercer principio propone que la observación de un sistema modifica su curso. Según la física cuántica es imposible tan solo ver, pues en la observación se interacciona con el objeto observado. Stephen Hawking y Leonard Mlodinow ofrecen un ejemplo ilustrativo: para ver *algo*, en el sentido tradicional, lo iluminamos; aunque el objeto como un todo no cambie de manera perceptible, la luz sobre una partícula cuántica tiene efectos apreciables que la modifican en su interacción con los fotones. Saber esto es reconocer una intención en la mirada. La consecuencia directa es la afirmación de que por más completa que sea nuestra observación, todo es un conjunto de posibilidades: el universo no tiene una historia única, sino todas las historias posibles (Hawking y Mlodinow, 2011, p.92-95).

En el siglo XIX muchos realistas rechazaron la idea de átomo por inobservable, sin embargo los avances de la ciencia han demostrado lo contrario: hay verdades más profundas que trascienden los fenómenos directamente observables.

¹ Teoría de la relatividad especial, postulada en 1905 por Albert Einstein, según la cual las medidas del tiempo transcurrido y la distancia recorrida de un proceso físico dependen del observador. Este modelo elimina los conceptos de tiempo absoluto y reposo absoluto con respecto a un éter fijo. (Hawking y Mlodinow, 2011, p. 110-115)

La física moderna explica:

nuestros cerebros interpretan los datos de los órganos sensoriales elaborando un modelo de mundo. Cuando el modelo explica satisfactoriamente los acontecimientos tendemos a atribuirle, a él y a los elementos y conceptos que lo integran, la calidad de realidad o verdad absoluta (Hawking y Mlodinow, 2011, p.13).

Pero no define la manera de construir modelos. Por el contrario, rechaza la pregunta de si un modelo es real o no, porque todos lo son en tanto concuerden con las observaciones. Es decir, cuando diferentes modelos explican una situación física, aún empleando conceptos fundamentales diferentes, uno es tan real como el otro. A esta visión se le llama realismo dependiente del modelo.

“La física cuántica proporciona un marco para comprender cómo la naturaleza actúa a escalas atómicas y subatómicas [que se aleja de la experiencia cotidiana] en el cual la posición, la trayectoria e incluso el pasado y el futuro de los objetos no están determinados con precisión” (Hawking y Mlodinow, 2011, p.77).

La realidad más allá de la cotidianidad, tomando en cuenta las posibilidades tecnológicas de experimentar el universo primitivo, supera los modelos científicos. El realismo dependiente del modelo aplica también a modelos mentales creados para interpretar y comprender el mundo. Tiene que ver con la percepción de los signos y la actividad cerebral en la construcción de imágenes mentales. Incluso, con la existencia física de estos aun cuando no podemos verlos. Por ejemplo, las partículas subatómicas que explican algunas observaciones, como los electrones, son modelos aceptados.

En el marco del realismo dependiente del modelo se acepta la posibilidad de múltiples teorías en torno al mismo fenómeno y el universo. Para Hawking y

Mlodinow (2011) es el principio fundamental de la visión moderna. “En esta visión el universo no tiene una existencia única o una historia única, sino que cada posible versión del universo existe simultáneamente en lo que denominamos una superposición cuántica.” (p.68) La pregunta siempre es, ¿con respecto a qué sistema de referencia se observa?

La teoría de las cuerdas es la expresión del fin de los grandes relatos. Cuando en algún momento se quiso plantear como teoría única con su explicación de las dimensiones paralelas existentes en un espacio minúsculo, los teóricos encontraron diferentes maneras de describir los mismos fenómenos, lo que los condujo a cinco teorías de las cuerdas. Así, determinaron que cada una de ellas es válida en situaciones diferentes y que son la aproximación a otra teoría más fundamental: la teoría M.

Sobre la teoría M se dicen muchas cosas al día de hoy. No hay explicación para su naturaleza ni para el origen de su nomenclatura. Quizás es el reflejo de la imposibilidad de alcanzar la tradicional expectativa de los físicos: una formulación única de la naturaleza. Parece que la teoría M más que ser un planteamiento único existe como una red de teorías autoconsistentes que se proponen en situaciones diferentes, donde cada una puede tener su propia versión de la realidad.

Hawking y Mlodinow (2011) aseguran que la idea de la existencia de muchos universos conduce a una visión que “difiere profundamente del concepto tradicional y nos exige modificar la manera en que pensamos la historia del universo.” (p.159) Su planteamiento es que quizás nunca haya una teoría única de leyes del universo, pues podrían cambiar de acuerdo a la posición del observador. Incluso, son partidarios del método descendente (de arriba abajo) de la cosmología —que no es la hipótesis habitual en donde se plantea una historia única que utiliza las leyes de la física— que parte del conocimiento del instante actual hacia atrás. “Así pues, nosotros creamos la

historia mediante nuestra observación en lugar de que la historia nos cree a nosotros” (p.160).

Sin embargo, caer en la tentación de generar conclusiones sería un riesgo, pues aunque la teoría M parece la única candidata a teoría completa de un universo que se crea a sí mismo, aún debe demostrarse. Varias preguntas permanecen abiertas. Mientras tanto, según el realismo dependiente del modelo, nuestros cerebros seguirán interpretando la información de nuestros órganos sensoriales para construir un modelo del mundo exterior. Se consigue que un modelo bien construido crea su propia realidad, tan real como otras, en la que los conceptos mentales de cada quien se comprueban en su propio mundo.

Realidad por selección natural, aproximación desde la biología

Para Jesús Alberto León R. las ciencias no son profesiones, sino modos de vivir la realidad. Él es biólogo y matemático de la Universidad Central de Venezuela, Doctor en ecología de Sussex (Inglaterra), casi filósofo y poeta. A lo largo de su carrera ha sido reconocido internacionalmente como uno de los iniciadores de la ecología evolutiva teórica. Actualmente es profesor de pregrado y postgrado en su alma mater, pero también lo ha sido en universidades como Stanford, Harvard, Universidad de Sao Paulo y en el Centro Internacional de Física Teórica (Trieste, Italia)

Cuando habla del entendimiento de la ciencia sobre conceptos como vida y realidad parte diciendo que es una visión errada creer que la disciplina se basa en teorías firmes. Por el contrario, dice, las leyes en la ciencia deben ser enunciados precedidos por un cuantificador universal, es decir que para todo elemento de un cierto conjunto se cumple la proposición dada, como en matemáticas y lógica. En este sentido, se refiere a Popper para traer a colación su propuesta según la cual no se puede verificar un enunciado universal de una realidad diferente a la puramente mental, pues las ciencias formales son fundamentalmente eso: construcciones mentales que tienen veracidad.

Así, comienza con la vida.

Vida es lo que caracteriza cualesquiera entidades físicas generalmente no lineales, es decir, físico químicamente abiertas. Esto significa que consumen energía y materiales y también los pierden. Sin embargo, esas condiciones necesarias no son las únicas. Los sistemas típicos abiertos, lejos del equilibrio termodinámico, tienen las propiedades básicas requeridas para que la selección natural opere en ellas: multiplicación con herencia (reproducción de algún tipo), no solo en material hereditario como ARN o ADN, sino cualquier paso de información, incluyendo la

cultural –los memes de Richard Dawkins de los que se hablarán más adelante–. Pero también errores ocasionales que generen variaciones; pues si no hubiese variación y la herencia fuese perfecta habría un solo tipo de entidad física, y la diversidad de seres vivos, de estilos de vida y ambientes que ocupan es una de las mayores evidencias de la vida (J.A. León, comunicación personal, abril 16, 2012).

En nuestro caso, aquello que da origen a la diferenciación son características humanas explicables mediante selección natural. “La selección natural es simplemente la proliferación preferencial de portadores de características heredables que lo dotan –al portador– de mayor probabilidad de sobrevivir y/o de dejar descender” (J.A. León, comunicación personal, abril 16, 2012). Algunas de esas características son la larga infancia de los humanos en comparación con otras especies, el enamoramiento –sobretudo en el macho– y la menopausia en las hembras humanas.

Para León todas tienen que ver con la postura erecta del hombre. El cambio de posición del centro de gravedad de los homínidos (antecesores del humano) induce por selección natural a un engrosamiento de las paredes de la pelvis para poder resistir la nueva distribución de peso. Lo que, a su vez, reduce en las madres el canal de nacimiento y obliga a la llegada –si se quiere– prematura del bebé. El infante humano nace desvalido. En compensación, la selección natural favorece todo aquello que ayude a protegerlo. La larga infancia en cuanto a la dependencia de los cuidados de la madre es uno de esos aspectos y su consecuencia es el desarrollo paralelo del órgano más fundamental para la supervivencia: el cerebro. Este proceso se da fuera del cuerpo, en el contacto del humano con el mundo, y es lo que ha permitido generar cultura y civilizaciones. El segundo aspecto –que se deriva del primero– es la propensión de los padres (machos) a querer y cuidar al hijo, así como de enamorarse de la madre –y ella de él–. Esto no es usual en los machos de otras especies pues, en términos de reproducción y dada la gran cantidad de gametos que producen, conviene inseminar más hembras en lugar de apegarse a una. Pero la vulnerabilidad de los hijos

convierte al padre en un colaborador de sus cuidados, “así pues, la selección natural modifica el cerebro y las hormonas de modo que ‘papá’ mantiene una cierta lealtad y emociones positivas hacia ‘mamá’ y ‘amor’ hacia los hijos” (J.A. León, comunicación personal, julio 10, 2012). Por último, la menopausia se justifica en la necesidad de los cuidados de la madre en una infancia prolongada, por lo que el cuerpo está programado genéticamente para que la mujer deje de producir óvulos, lo que es igual a reproducir genes. Como el envejecimiento va degradando el organismo, un parto en edad tardía puede ser peligroso. La selección natural resuelve este dilema suprimiendo la posibilidad de concebir hijos en edades avanzadas, aunque esto no implique un éxito reproductivo (J.A. León, comunicación personal, julio 10, 2012).

Por todo lo anterior un evolucionista se pregunta, guiado por la selección natural, ¿por qué los cuerpos de los primates, ancestros de los humanos, aceptaron las mutaciones que modificaron su sistema óseo. Y entiende mutaciones como errores de copia de los componentes del sistema genético. Los genes son el “programa” que guía la construcción de aquellos agentes de acción llamados proteínas. Estas diferencian unas células de otras y determinan su función en un patrón parecido al código binario.

La respuesta a la pregunta es lo que motiva la investigación biológica día a día. Jesús Alberto León tiene una postura: “todo biólogo debería ser evolucionista, pero es estupidez no haber advertido que este es el corazón de la biología y por lo tanto el corazón de su formación” (J.A. León, comunicación personal, abril 16, 2012).

Entonces, de acuerdo a esta manera de ver la vida, ¿qué es la realidad?

Aunque para León eso es filosofía en algo se relaciona con las biología, pues quienes fabrican filosofemas son animales dotados de cerebro especial. Quizás por esta condición para nosotros la realidad no es la misma que para otros animales. Un biólogo evolucionista pone en el centro la idea misma del darwinismo, pero se auxilia

de otras “subdisciplinas” (J.A. León, comunicación personal, abril 16, 2012), por lo que estudiar la realidad en el fondo tiene todo que ver con esta área del conocimiento.

En ese sentido, su postura ontológica² es que la realidad, cualquiera que esta sea, es complicada. Usualmente está estructurada por niveles de organización o existencia en los que, a menudo, las entidades de los niveles más elementales se juntan para formar entidades de otro nivel: desde los neutrones a los ecosistemas. Sin embargo, de esos múltiples niveles de realidad a nosotros nos es accesible, pensable, familiar, unos pocos. O quizás solamente el mismo nivel en el que existimos. Por otro lado, su postura epistemológica³ es que solo podemos producir pensamientos con el apoyo en evidencias de aquello que está, en mayor o menor grado, en nuestro mismo nivel de complejidad. Las tecnologías que el humano ha inventado permiten ir un poco más “afuera” o más “adentro”; nos acercan al Big Bang o a los tiempos en que la materia venció a la antimateria. Y, aunque esta es un área de búsqueda de la que se ocupa la física, en biología es igual: solo se pueden tener evidencias indirectas y parciales. Entonces, ¿cómo construimos pensamientos y ciencia que den cuenta de esa realidad tan compleja? “Pues, usando una propiedad de los cerebros humanos que voy a llamar imaginación. Seguramente eso fue lo que nos permitió inventar religiones, filosofías y civilizaciones” (J.A. León, comunicación personal, abril 16, 2012).

Los biólogos nos hacemos preguntas sobre las vísceras de la realidad. Sobre epistemología de la imaginación. Aunque no tengo muchas respuestas por ahora de cómo nuestros genes construyen el pensamiento. Nos imaginamos electrones, genes, procesos de óxido reducción, aunque no haya manera de percibirlos auxiliados por nuestros sentidos. La ciencia no niega la existencia de distintos planos

² Parte de la metafísica que trata del ser en general y de sus propiedades trascendentales.

³ Doctrina de los fundamentos y métodos del conocimiento científico.

de realidad; todo lo contrario (J.A. León, comunicación personal, abril 16, 2012).

Luego, la ciencia siempre tendrá que poner a prueba sus quimeras a través de formulaciones en lenguajes desarrollados por los humanos. En este caso las matemáticas y sus consecuencias. No verificarlas, dice León, sino desmentirlas. “*To falsified*”, como enseña Karl Popper.

Ese es el legado de Popper, a quien respeto aunque no soy su seguidor porque sus ideas epistemológicas parten fundamentalmente de la lógica y las mías se nutren de otros ingredientes. Mi epistemología viene asociada a mi ontología. Mi visión de la ciencia tiene que ver con mi visión de la realidad. La realidad es una búsqueda inagotable donde los cambios de preguntas implican éxitos en el conocimiento. Toda respuesta es provisoria, pero el grado de provisionalidad es cambiante (J.A. León, comunicación personal, abril 16, 2012).

En definitiva, la realidad son ideas referenciales de las cosas que tienen su origen tanto en aspectos culturales como biológicos. Lettvin, Maturana, McCulloch y Pitts (1959) hicieron experimentos para explicar la estructura del órgano visual de la rana, cuyas conclusiones plasmaron en el ensayo *¿Qué le dice el ojo de la rana al cerebro de la rana?* Estos animales ven pocas cosas: bordes convexos, objetos con diferentes tonalidades de claro-oscuro, objetos en movimiento y quizás algunas más. La explicación de esto está en la selección natural. Las ranas comen insectos, por lo que los analizadores de sus retinas y el cableado que permite que sus cerebros capten e interpreten objetos se ha desarrollado en función de sus intereses vitales. La naturaleza ha favorecido a las ranas de acuerdo a sus necesidades en términos de supervivencia y/o reproducción, y así con todas las especies vivas. En este sentido, el mundo de cada quien, que es la realidad de cada uno en términos cognoscibles, es diferente.

A su vez, la biología se ha interesado en estudiar la transmisión de aspectos culturales en la evolución de las especies. Richard Dawkins en su obra *El gen egoísta: las bases biológicas de nuestra conducta* (2000) introduce el concepto de memes para explicar el fenómeno de transmisión cultural al hacer una analogía con las formas de evolución en la genética. Un meme es entendido como la unidad de información que se propaga de un cerebro a otro mediante procesos de imitación. Las ideas, las modas, el lenguaje, la arquitectura, la manera de vestirse, de comer, de mirar e incluso la idea misma de Dios son memes que evolucionan en el tiempo histórico de manera progresiva.

Dawkins (2000) es darwiniano y sin embargo descarta al gen como base única de la evolución. Admite que la transmisión cultural en realidad nada tiene que ver con la evolución genética, pero asegura que los procesos son muy semejantes. Lo peculiar de los genes es que son entidades replicadoras, dice (p.211). Para Jean Baudrillard (1993) todo esto es sumamente pertinente en un estudio sobre la ciencia de la comunicación, pues genética y lingüística son disciplinas autónomas pero paralelas en este campo.

Hoy es evidente que el código genético debe ser considerado como la más fundamental de todas las redes semióticas y, por tanto, como el prototipo de todos los demás sistemas de señalización que usan los animales, incluido el hombre. Desde este punto de vista, las moléculas, que son sistemas de quanta y se comportan como vehículos estables de información física, los sistemas zoosemióticos y los sistemas culturales, incluido el lenguaje, constituyen una cadena continua de estadios, con niveles energéticos cada vez más complejos, dentro del marco de una evolución universal única. Es por lo tanto posible describir tanto el lenguaje como los sistemas vivientes desde un punto de vista cibernético unitario. Por el momento no es más que una analogía útil, o una previsión... Un acercamiento recíproco entre

genética, comunicación animal y lingüística, puede conducir a un conocimiento completo de la dinámica de la semiosis, y tal conocimiento puede resultar, en un último análisis, ser nada menos que una definición de la vida (Baudrillard, 1993, p.69).

Según el principio de que “toda vida evoluciona por la supervivencia diferencial de entidades replicadoras” (Dawkins, 2000, p.211), otras entidades con esta característica pueden convertirse en la base de un proceso evolutivo. La cultura humana, por ejemplo; el meme. La imitación, en un sentido amplio, es la posibilidad de crear réplicas de sí mismos. Como los genes, algunos memes tienen mayor éxito que otros en el acervo de memes. Su proceso es análogo a la selección natural; un meme, al igual que un gen, debe tener cualidades de supervivencia: longevidad o resistencia, fecundidad o velocidad de replicación y fidelidad en la copia. En el caso de los memes, siempre se transmiten de forma alterada y su perdurabilidad a veces es más sólida que otras, por lo que la fecundidad podría ser la características más relevante pues la velocidad de replicación es sumamente alta.

El egoísmo genético es una metáfora para explicar la selección natural, es decir que los genes buscan sus oportunidades de supervivencia, de adecuación al medio para subsistir. Tal metáfora bien podría aplicarse a los memes. Aunque estos no tienen alelos (genes rivales por el mismo encaje cromosómico) deben comprometerse en una competencia entre ellos para hacerse de un lugar en el espacio de almacenamiento en la memoria y en el tiempo. El cerebro humano puede ocuparse de controlar y hacer pocas cosas a la vez; para dominar la atención de un cerebro humano un meme debe competir con los demás y también con su lugar de exposición. La supervivencia puede ser muy larga, incluso más que los genes, porque aunque ya no hay en el mundo un solo gen de Sócrates, por ejemplo, sus memes siguen siendo muy poderosos. (Dawkins, 2000) .

Al día de hoy muchos se han apropiado del término para analizar los nuevos espacios de comunicación y almacenamiento: las computadoras, Internet, las redes sociales, las comunidades en línea. Antonio Fumero y Genís Roca (2007) consideran que el meme se ha convertido en una palabra de uso común en la Red y la utilizan para introducir su libro *Web 2.0* (p.10). Así, el principio de selección natural es ahora un referente no solo para las teorías de la biología, sino para la construcción, muchas veces involuntaria, de modelos culturales. La propuesta de que ciertas reglas seleccionan solo aquellos entornos que permiten la vida se ven reflejadas en las teorías contemporáneas de la comunicación.

La realidad es complicada, dice León. La biología lo entiende así y no lo niega: hay muchos planos de realidad, niveles de existencia, aunque nosotros, quizás, solo tengamos acceso a pocos. Producimos pensamiento con base en evidencias de aquello que está en nuestro nivel de complejidad, pero las evidencias solo pueden ser indirectas y parciales. Hay que usar la imaginación y ponerla a prueba a través de lenguajes que son tecnologías desarrolladas por los humanos (que a su vez proponen maneras de construir y entender), en un proceso que no tiene fin. Las preguntas quedan abiertas y sin embargo, esta visión propone la realidad como ideas referenciales de las cosas cuyo origen se halla en aspectos tanto culturales como biológicos, pues la base de la evolución se encuentra tanto en el gen como en el meme. Dado que cada especie ve en función de sus intereses (vitales), se acepta que la realidad de cada quien puede ser diferente no solo desde su percepción cultural, sino biológica.

Realidad construida, aproximación desde la psicología social

En una investigación sobre qué es la realidad a partir de diferentes posturas del conocimiento es también necesario un acercamiento al término desde las ciencias sociales. La psicología social es el punto de interacción entre biología, neurología, sociología del conocimiento institucional y cultura –las creencias según las cuales el hombre se define a sí mismo– (M. Pulido, comunicación personal, junio 19, 2012). Entender la realidad desde esta dimensión es un puente entre las posturas positivistas y las del discurso.

La psicología social estudia la interdependencia e interacción entre las dimensiones biológicas, culturales, psicológicas y sociales de la conducta en la relación con el otro; en la interdependencia de cuánto impacta el entorno en la persona, pero también de cuánto impacta la persona en el entorno. Y cómo ese entorno la condiciona a descubrir su propia identidad. Esta es la definición que Mercedes Pulido hace sobre su área de especialidad. Es también especialista de Planificación y Cambio social y PHD Honoris Causa de John Dewey University Consortium, USA. Ha ocupado cargos en ministerios y en el senado; ha coordinado, participado y asesorado en planes gubernamentales y privados para el desarrollo social; fue subsecretaria adjunta de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social y la Participación de la Mujer en el Desarrollo y Presidenta de la Junta Directiva de la UNICEF. Tiene numerosas publicaciones universitarias y en la prensa nacional. Actualmente es profesora universitaria de la Universidad Católica Andrés Bello y Miembro de su Consejo Fundacional, así como Miembro del Consejo Superior de la Universidad Metropolitana y del IESA.

Para Pulido la realidad se construye socialmente. “Es la inserción e interpretación del entorno, tanto formal como informal, como construcción de la propia identidad” (M. Pulido, comunicación personal, junio 19, 2012). En la cotidianidad, entendida como realidad social, se le otorga sentido a la definición

propia de realidad que se va asimilando a medida que el humano se desarrolla –en la larga infancia–. Tal realidad social es una construcción intersubjetiva pues supone dos cosas: interdependencia y comunicación; complementarse y compartir.

La sociedad como un sistema de significados compartidos es la postura del interaccionismo simbólico. “Se trata de una actividad interpersonal de la que surgen expectativas estables que guían la conducta hacia esquemas previsibles. Es decir, la sociedad es producto de la interacción comunicativa” (M. Rodrigo, 2001, p.168). Así, en la interacción permanente se construye el sentido de las relaciones sociales que establece, como dicen Pulido (2012) y Rodrigo (2001), lo que los demás esperan de nosotros y lo que nosotros esperamos de ellos.

Mead y Blumer son las grandes figuras del interaccionismo simbólico. Esta corriente del pensamiento propone que la persona y la sociedad son dos caras de la misma moneda, por lo que si la persona define ciertas situaciones como reales, serán reales en sus consecuencias (Stryker, 1995, p.648). Lo mismo puede ser expresado en tres premisas fundamentales según el autor:

Primero, el comportamiento social humano toma en cuenta los significados que los otros actores han otorgado a los objetos y a ellos mismos en su relación mutua. Segundo, los individuos y los grupos producen signos y significados que les permiten negociar en estructuras sociales más grandes y que intervienen en la construcción de la conducta. Tercero, los procesos de interacción social son ontológica y experiencialmente previos a la organización social y personal.

Rodrigo (2001) explica que en el interaccionismo simbólico la conducta no es una respuesta automática a los estímulos externos, sino una construcción subjetiva sobre uno mismo, los otros y las exigencias sociales (p.167); en donde la interacción es simbólica puesto que parte de la participación de sujetos con significados que ellos mismos han desarrollado en los procesos de interacción en un espacio simbólico. Tal

espacio social es el contexto para el encuentro, al tiempo que modela la interacción y es el objeto mismo de ella: tanto las personas crean a la sociedad, como esta a los agentes sociales (Hewstone & Manstead, 1995, p.648).

Mercedes Pulido asegura que es importante tener en cuenta que la interacción y la experiencia social son continuas y flexibles. En el construccionismo, en la creencia de que el hombre es producto de su relación con los demás y con el entorno, es donde se encuentran las posturas positivistas con la psicología social. “La biología te da el dato básico, la neurología la dinámica, pero la interpretación la da la experiencia personal”, dice (comunicación personal, junio 19, 2012).

Para ella todo lo anterior se relaciona con la búsqueda de identidad. La define como “un producto interactivo de lo que soy, de lo que fui y quiero ser; pero también de lo que los demás esperan que yo sea y viceversa” (M. Pulido, comunicación personal, junio 19, 2012). La identidad es pertenencia y socialización. En el encontrar la identidad es donde se construyen las realidades, pues tales realidades parten de la significación de las experiencias personales. Y explica que por eso hoy lo virtual se puede convertir en real; por las representaciones sociales: el imaginario social, por ejemplo, porque este es una representación construida y transmitida de generación en generación que facilita la comunicación pero también determina la identidad. En este contexto, los imaginarios son experiencias inmediatas y difusas que permiten dar significado a expectativas y creencias, a la subjetivación de la experiencia cotidiana (M. Pulido, comunicación personal, junio 19, 2012).

Así las interpretaciones individuales y colectivas pasan a ser socialmente convenidas e individualmente internalizadas. Es decir, se produce un proceso de objetivización de la realidad. Una realidad social al ser compartida por un grupo social pasa a ser patrimonio del sentido común o comunitario de dicho grupo (M. Rodrigo, 2001, p.168).

Por esta razón la conversación es un aspecto esencial en la interacción simbólica, porque implica interlocución con el otro significativo. La conversación es fuente de creencias, opiniones, valores aceptables y rechazables. Aquí, el lenguaje como símbolo cobra toda relevancia.

El lenguaje no es el reflejo de la realidad, es la construcción de la realidad. Es lo que da a un individuo el significado de realidad, por lo tanto construye identidad y construye al otro. Porque el otro no es el reflejo de uno, sino la complementación en el mundo (M. Pulido, comunicación personal, junio 19, 2012).

Se ha dicho que el espacio simbólico –creado por los mismo agentes sociales– es el medio que permite el encuentro, aunque a su vez influye en la interacción del individuo con el entorno y con su par. La psicología social cree en una realidad que se construye en ese proceso interdependiente, mediante símbolos – como el lenguaje– que dotan de significado las relaciones. Ahí está la realidad. O las realidades de cada quien, pues en la significación de las experiencias personales se encuentran las identidades y ahí, la realidad.

La comunicación es, como consecuencia –y causa–, lo que permite tales procesos de construcción. Entendida así, la visión de la psicología social sobre la realidad arroja pistas de la realidad contemporánea, en la que se habla de espacios físicos, virtuales, trans, múltiples, mixtos, participativos, aumentados o reducidos “y todo aquello que pueda ser simulacro” (H. Valdivieso, comunicación personal, julio 30, 2012). Y también resalta la importancia de la comunicación y la producción de contenidos (mensajes a partir de signos) en la creación de aquello que hemos llamado realidad. La psicología social, con su postura constructivista, es el paso que lleva al estudio de las realidades del discurso.

Realidad y pensamiento, aproximación desde la filosofía

Un asunto cada vez más inquietante para los seres humanos es la pregunta sobre la realidad. Hemos visto cómo algunos sectores de las ciencias, consideradas puras y positivistas como la física y la biología, se han interesado por cuestiones que antes parecían problemas de metafísicos y filósofos de la naturaleza. ¿Qué es la vida? ¿Cuál es el sentido? ¿Qué es la realidad? ¿Dónde se halla? Jesús Alberto León decía que el estudio de la biología se inicia en la formulación de preguntas sobre las vísceras de la realidad. Aunque quizás se refiera a la investigación experimental, su punto de partida sigue siendo filosófico, pues para la filosofía lo más importante es la formulación de preguntas, no para ocuparse de los problemas de los filósofos, sino como un método cultivado para ocuparse de los problemas de los hombres, aún cuando no pretende respuestas satisfactorias (Dewey, 1955).

“La filosofía es requerida para formular los argumentos. Estos son reutilizados con gallardía y buen tino por las ciencias. La razón es sencilla. La ciencia busca aplicar los razonamientos filosóficos, la filosofía casi nunca se preocupa por ello” (J.L. Da Silva, comunicación personal, agosto 4, 2012). El profesor Da Silva es Magíster en Filosofía y Doctor en Historia, Director del Centro de Investigación y Formación Humanística de la Universidad Católica Andrés Bello y profesor titular pregrado y postgrado. Para él, la filosofía estudia los modos de pensar, aunque un filósofo no acostumbra colocarse fuera de los linderos de la propia filosofía para preguntarse qué estudia la filosofía. “Simplemente filosofamos y ya” (J.L. Da Silva, comunicación personal, agosto 4, 2012). Para explicar mejor su postura cita a Heidegger:

El objetivo de nuestra pregunta es entrar en la filosofía, detenernos en ella, comportarnos según su modo, es decir, “filosofar”. El camino de nuestra conversación, por tanto, no sólo debe tener una clara dirección, sino que además esta dirección debe ofrecernos al mismo

tiempo la seguridad de que nos movemos dentro de la filosofía y no que, fuera de ella, damos vueltas a su alrededor. El camino de nuestras conversaciones debe ser de una índole y dirección tales, que aquello de que la filosofía trata nos interese a nosotros mismos, nos toque (*nous touche*), y por cierto que en nuestro ser (*Wesen*) (Heidegger, 1960, ¶ 2).

Desde esta perspectiva, la realidad es aquello que nos afecta como humanos y en consecuencia es una experiencia que buscamos entender, pues jamás podremos eludirla. No quiere decir que no exista en la ausencia de los hombres, sino que cobra sentido en nuestra presencia. La realidad es experimentable, concebible, comunicable, entre otras cosas humanamente significativas.

Según Da Silva, el concepto de realidad ha sido una diatriba a lo largo de la historia. Ha variado en el tiempo y siempre se ha querido asociar a la idea de verdad, porque la realidad es aquello que da contexto a la comunicación. En este sentido, el filósofo Hilary Putnam propone dos posturas: aquella que apuesta por la verdad como correspondencia de los hechos independientes de nuestras mentes –en esta postura entra en juego el sentido común– y la que apunta a la verdad a través de dispositivos de verificabilidad –es decir, pruebas indirectas de comprobación donde entran en juego instrumentos o mediaciones. Por ejemplo, un reloj, termómetro o una simple regla es un dispositivo de verificación–. Cada una ofrece un concepto de realidad diferente.

La tesis epistemológica de Putnam afirma que los objetos del mundo existen pero no solo en sí mismos, sino para la mente (o sistema conceptual) que da cuenta de ellos. Aunque luego entiende que tales objetos y el entorno también constriñen al marco conceptual mismo. “La mente y el mundo, *en común*, constituyen la mente y el mundo” (Putnam, 1994, p.39. cp. Islas, 2004). El contra argumento a esta teoría dice que el sistema conceptual pudiera estar equivocado ya que nuestras creencias

preceptuales, los datos de nuestros sentidos, pudieran ser falsas. Esto hace imposible establecer si un sistema conceptual es mejor o peor que otro alternativo (Islas, 2004). Entonces, ¿cuándo nuestras creencias son verdaderas y cuándo no?

Islas (2004, p.6) trata de investigar la metodología, si existiese, para responder a la pregunta. En ese sentido hace un recuento por las diferentes propuestas epistemológicas que se han acercado a ella. Desde Platón (n. 427-347 AC) hasta los empiristas británicos como Bacon (n. 1561-1626), Locke (1632-1704) y Hume (1711-1776), se pensó el conocimiento desde el punto de vista objetivista en el que los sentidos proporcionan datos más o menos fidedignos sobre los objetos que existen en el mundo por sí mismos. Por el contrario, el punto de vista subjetivo de Berkeley (n. 1685-1753) afirmaba que las cosas existen por intermedio de una mente, que puede ser cualquiera.

Visto desde el sujeto, el problema del conocimiento se plantea como uno epistemológico. Desde la existencia del objeto, entraña una dimensión ontológica. La noción berkeleyana es tanto epistemológica como ontológica, pues considera la existencia en sí mismas de las cosas pero entiende que la única manera de conocerlas para el entendimiento humano es mediante las impresiones que imprimen en el pensamiento. Para Islas (2004, p.7), esta postura se convierte en uno de los antecedentes principales de la teoría epistemológica idealista de Kant (n. 1724-1804) que Hillary Putnam retoma en el realismo internalista o pragmático.

El estudio de Islas (2004) resume la postura de Kant, según la cual las nociones de tiempo y espacio son las condiciones subjetivas de la sensibilidad que permiten al humano tener intuiciones externas. Tales intuiciones “no son más que las *representaciones* que nos hacemos de los fenómenos, por lo que las cosas que intuimos no son en sí mismas lo que intuimos de ellas” (Islas, 2004, p.7). Para él solo podremos conocer nuestro modo de percibir. Hilary Putnam, filósofo contemporáneo, sigue esta línea de pensamiento para desarrollar sus posturas que han variado a lo

largo del tiempo. El realismo pragmático es una de ellas y propone abandonar la dicotomía entre la proyección subjetiva y la propiedad de la cosa en sí misma, para compatibilizar el valor otorgado al discurso con la intuición realista (Candioti, 2009, ¶ 6).

El realismo pragmático o internalista hace dos preguntas fundamentales a la visión objetivista: ¿con qué metodología se distinguen los conceptos que describen la “realidad” tal como es en sí misma de aquellos que son solo producto de nuestro marco conceptual? y ¿cuál es la relación entre un hecho verdadero y un enunciado verdadero? A lo que Putnam responde que no hay un método seguro, sino las determinaciones propias de cada quien. Y sin embargo, ser pragmatista no rechaza las nociones de objetividad, porque convertirnos todos en relativistas culturales es para él una visión catastrófica (Rodríguez, 2003, p.68).

En cuanto a la segunda pregunta, Da Silva (comunicación personal, agosto 22, 2012) explica que la relación es de continua corrección. La mente no tiene todos los significados. La persona se relaciona con un mundo y en esa medida construye la realidad. La forma de construirla es posible mediante un lenguaje que continuamente se contrasta. Pongamos el ejemplo de este mismo trabajo, que la autora envía al profesor Da Silva y sobre el cual él comenta. Los enunciados del hecho son:

1. Q envía T
2. P lee T
3. P escribe sobre T
4. P envía T (C).
5. Q recibe T (C)
6. Y podemos seguir....

La cuestión estriba en identificar P y Q con los actores del hecho, asunto no siempre sencillo. Bien la autora pudiese decir que el profesor no ha respondido nada y que no entendió nada de lo que él quiso decir. Aunque este es un caso extremo de realidad. También podrían fingir ambos diciendo que se entendieron perfectamente:

otro caso de realidad. La comunicación vendría a corregir las disparidades, las cuales, los filósofos esperan, nunca serán satisfechas.

En el realismo internalista o pragmático el lenguaje tiene un papel fundamental, pues los objetos y sus referencias emergen del discurso, más que ser previos al mismo. En los esquemas de descripción pensamos al mundo, y dentro de ellos también se hallan los objetos y los signos.

Sin embargo, todas estas son solo posturas de las muchas que se han planteado y se plantearán mientras los filósofos existan. Para ellos las distintas propuestas de realidad son factibles y, de alguna manera como plantea la física cuántica, se superponen entre sí. Encontraremos desde postulados complejos a un realismo simple amparado en el lenguaje común. Por ejemplo en el caso de la lógica, en la que nos damos a la tarea de construir las realidades (J.L. Da Silva, comunicación personal, agosto 4, 2012).

*Realidad y simulacro, aproximación desde el discurso
y la comunicación*

Desde la perspectiva de autores que han sido denominados postmodernos, la era de los referentes absolutos está en crisis. Jean Baudrillard ha observado el distanciamiento entre el significante (componente perceptual del signo) y el significado (componente conceptual del signo) que ha transformado los procesos de comunicación. A esto lo ha llamado teoría de los simulacros, que divide en tres etapas donde el signo se deshace de sus referentes y da paso a la generación por modelos de algo real: lo hiperreal.

El simulacro de primer orden nace en el Renacimiento; es el de la falsificación o imitación y el teatro su mayor expresión. Aquí, el signo comienza a sufrir el distanciamiento:

Fin de la dialéctica significante/significado que permitía la acumulación del saber y del sentido, el sintagma lineal del discurso acumulativo. Fin simultáneo de la dialéctica valor de cambio/valor de uso, la única que hacía posible la acumulación y la producción social. Fin de la dimensión lineal del discurso. Fin de la dimensión lineal de la mercancía. Fin de la era clásica del signo. Fin de la era de la producción (Baudrillard, 1993, p.14).

Fin del signo obligado. Inicio de la era de la simulación. El signo se ha emancipado de su obligación de designar alguna cosa, “queda al fin libre para un juego estructural, o combinatorio, (...)” (Baudrillard, 1993, p.12).

El simulacro de segundo orden hace más amplia la brecha entre el significante y su referente. Esta fase marcada por la revolución industrial implicó el

surgimiento de nuevos signos y códigos, donde se funden la apariencia y el ser en la máquina y cuya relación es la equivalencia en serie. Así, "los objetos se vuelven simulacros indefinidos los unos de los otros y, con los objetos, los hombres que los producen" (Baudrillard, 1993, p.65).

Finalmente, el tercer orden del simulacro viene a suponer no un distanciamiento, sino una ruptura entre significante y significado:

“La producción teórica, como la producción material pierde sus determinaciones y comienza a girar sobre sí misma, precipitándose hacia una realidad inencontrable” (Baudrillard, 1993, p.14). Es el efecto característico de la dominación del código. Es la era de las teorías flotantes: todas son intercambiables y solo se emplean en el espejo de su propia escritura.

En este simulacro, el nuestro, el código rige el esquema. No se trata de producción serial, sino de una producción por modelos (significantes de referencia) que refleja el colapso de las fronteras entre simulación y realidad: hiperrealidad; más real que lo real. Como el hogar ideal en las revistas, sexo ideal en los manuales, ideal de moda, y así (Best y Kellner, 1991; cp. Alcalá, De Castro y Rodríguez, 2010). “Ya no hay falsificación original como en el primer orden, pero tampoco serie pura como en el segundo: hay los modelos de donde proceden todas las formas según las modulaciones de diferencias” (Baudrillard, 1993, p.66).

Aquí todo pasa por un proceso de narración en el que se intercambian las sustancias, a lo que Jean Baudrillard (2002) llama implosión, y así la realidad es a su vez ficción, pues se esconde en otro discurso. Las cosas son el simulacro de sí mismas sin que se permita darles fin. Se piensa en inmortalidad, eternidad, instantaneidad de la reproducción simbólica y validación en las construcciones

discursivas como características de esta etapa por lo que, de la misma forma, la reproducción es indeterminada y aleatoria⁴.

A partir de entonces habla de tecno-cibernética, donde la representación no tiene ningún asidero físico ni conceptual, sino la codificación. En palabras de Baudrillard (1993) es la imagen del intercambio social cibernético; los signos presentados en un sistema binario de pregunta/respuesta en lugar de estructuras sintácticas complejas del lenguaje. Es el *test*: formas de simulación perfectas, dice, porque la respuesta anticipada en el código es inducida por la pregunta.

En otras palabras, seleccionar entre la gama de opciones es un test y la respuesta proviene de la lectura que se haga del código. A su vez, el usuario, lector o seleccionador es seleccionado y puesto en test por el medio. El objeto se convierte en actor en la medida en que desbarata cualquier simple funcionalidad (Baudrillard, 2002, p. 16) y se construye un nuevo modelo con la respuesta activa (test) del sujeto (Baudrillard, 1993, p.84).

En su reproducción indefinida, el sistema pone fin a su mito de origen y todos los valores referenciales que él mismo ha segregado a través de su proceso. Al poner fin a su mito origen, pone fin a sus contradicciones internas (no más real ni diferencial a que confrontarlo), y pone fin asimismo al mito de su fin: la propia revolución (Baudrillard, 1993, p.70 y 71).

En el año 2002 Jean Baudrillard escribió en *Contraseñas* sobre el test y relacionó esa característica de la contemporaneidad con la física moderna. Parece que en todas las visiones de lo actual algunos puntos se encuentran: “hemos caído en un pensamiento aleatorio que sólo nos permite emitir hipótesis, que ya no puede aspirar

⁴ En su libro *Contraseñas*, Jean Baudrillard define la aleatoriedad como los efectos imprevisibles de las cosas, o por lo menos, una diseminación de los efectos y de las causas suficiente como para que desaparezcan los puntos de referencia.

a la verdad. Es lo que ocurre con las ciencias microfísicas. Pero también, diría, con nuestra reflexión y nuestro análisis actual de la sociedad” (p.54). Este ejercicio de aleatoriedad se separa completamente del clásico pensamiento discursivo que había sustentado la filosofía tradicional para entrar en el caos, donde las causas y los efectos a veces no se corresponden porque, una vez más, “la regla actual es lo molecular, lo aleatorio. Todo lo referente a lo real, al sentido y a la verdad constituye ahora la excepción, es decir, un misterio” (p.54).

Este polémico autor pone en tela de juicio el hecho de lo real en el argumento de que la realidad no ha existido siempre, sino a partir de la existencia de una racionalidad para mencionarla y unos parámetros que permiten representarla en signos. Hoy, con las nuevas tecnologías, el fantástico equivalente general es lo virtual, donde todo está cifrado y codificado por el 0/1, pero que también implica la existencia de mundos paralelos y antagónicos. Algo parecido a la regla del *entanglement* y el Gato de Schrödinger, que bien podría tratarse de lo físico y lo virtual. Claro que este principio dual en un contexto de incertidumbre es difícil de entender pues es contrario a una filosofía general de la unidad que, según Baudrillard (2002), nos moldea. Ahora pensamos al mundo y el mundo nos piensa –ambiguo, inseguro, aleatorio o reversible– sin finales ni conclusiones, a veces incluso incapaz de demostrarse a sí mismo.

La perspectiva del autor de los simulacros es quizás catastrófica pero propone una visión de lo real en la contemporaneidad; en un escenario donde lo digital y lo multimedia ponen fin al mundo físico como realidad única porque lo duplican, se remiten a la idea de modelo y ponen fin a lo que lo designa. Fin de la causa y el efecto. Los espacios se perpetúan y validan en la duplicación de sí mismos a través de las experiencias individuales. La realidad es ella misma hiper-realista.

En definitiva, para J. Baudrillard (1993)

La propia definición de lo real es: *aquello de lo cual es posible dar una reproducción equivalente*. Es contemporánea de la ciencia que postula que un proceso puede ser reproducido exactamente en las condiciones dadas, y de la racionalidad industrial, que postula un sistema universal de equivalencias (la representación clásica no es equivalencia, es transcripción, interpretación, comentario). Al término de este proceso de reproductibilidad, lo real es no solamente lo que puede ser reproducido, sino *lo que ya está siempre reproducido*. Hiper-real. (p.86 y 87)

MARCO CONTEXTUAL

Sobre la realidad aumentada: concepto, origen y evolución

Este trabajo de investigación ha pretendido abordar el tema de la realidad desde diferentes disciplinas. Cada una con sus intereses, métodos y postulados. Pero todas parecen tener algo en común: en este momento del conocimiento es difícil asegurar que hay una sola realidad. Los avances científicos han revelado procesos y espacios antes inimaginables. Las relaciones se han transformado a partir de las propuestas tecnológicas que implican un nuevo modo de percepción y producción cultural. Los referentes para la construcción de significados e identidades se anclan en los códigos que permiten la comunicación e interacción: el lenguaje, lo digital, lo mediático y lo estético. “Vivimos en la era de los trans, lo multi, lo *cyborg*, lo participativo, lo performancial, lo apropiado, lo reciclado, lo aumentado o reducido y todo aquello que pueda ser simulacro” (H. Valdivieso, comunicación personal, julio 30, 2012).

Ahora se habla de realidad aumentada. Todavía no suena en los oídos de todos con familiaridad inmediata aunque desde hace algunos años se trabaja en el desarrollo de esta tecnología. La realidad aumentada habla del futuro cercano, o del presente mismo, y está en constante crecimiento. Nos interesa en el estudio de la comunicación contemporánea porque revoluciona la manera como nos acercamos al mundo.

Por ser escasos los análisis de un término como realidad aumentada, desarrollar un marco conceptual conduciría a un estudio teórico filosófico mucho más profundo que se aleja del tema central de esta investigación. Se ha decidido condensar la información en el marco contextual, porque hablar de los conceptos de realidad aumentada implica hablar de su origen, evolución y actualidad.

En el año 2011, Fundación Telefónica publicó el libro *Realidad Aumentada: una nueva lente para ver el mundo*, donde se define la tecnología como la superposición de información virtual sobre espacios físicos en tiempo real a través de dispositivos electrónicos. Se traduce en la posibilidad de enriquecer la percepción del mundo en la combinación de lo digital y lo físico para convertir los espacios de interacción en una realidad mixta.

La realidad aumentada funciona de la siguiente manera: a través de ciertos dispositivos electrónicos se puede percibir el mundo físico (gente, lugares, cosas); el sistema de realidad aumentada actúa sobre ellos como un lente que superpone en un entorno específico información digital relevante para aquel que está mirando: el usuario. El contenido generalmente se encuentra en la nube de Internet, pero también pudiera tratarse de información preprogramada y almacenada en un dispositivo fuera de línea (Fundación Telefónica, 2011).

Cántaro Calderón (2012, ¶ 5) cita la obra de Josép Mengual Catalá *La imagen compleja: la fenomenología de las imágenes en la era de la cultura visual* (2005), en la que dice:

La realidad aumentada es una transformación radical de nuestra relación con la imágenes, la realidad y el conocimiento. Se refiere a los dispositivos capaces de superponer a la imagen, o directamente sobre la propia realidad, una serie de parámetros relacionados con aquellas características y cualidades que no revela la mera apariencia pero sin embargo forma parte de la ontología del objeto o de la situación. Las técnicas de la RA combinan en tiempo real la realidad óptica con la información misma formando distintos tipos de información. Los sistemas de Realidad Aumentada se transforman así en una serie de tecnologías que pueden convertirse en prototípicas de la naciente sociedad del conocimiento.

La masificación de teléfonos celulares inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles ha permitido que la realidad aumentada encuentre cabida en el mercado de aplicaciones. El término fue acuñado en 1992 por los investigadores Tom Caudell y David Mizzel para denominar la implementación de un prototipo que mejoraría la fabricación de aviones Boeing. Se trató de una pantalla tipo anteojos complementada con un sistema de registro del espacio físico y un rastreador de movimiento a través del cual los trabajadores podrían ver el área de acción y tener a mano las instrucciones para crear montajes de cableado eléctrico en las aeronaves (Caudell y Mizzel, 1992). A partir de entonces los desarrolladores han trabajado en diferentes *software* y *hardware* que han solidificado la tecnología. En 1998 se celebró el primer congreso internacional sobre la materia: *International Workshop on Augmented Reality '98*, en San Francisco, y desde entonces se lleva a cabo todos los años bajo el nombre de IEEE –*International Symposium on Mixed and Augmented Reality*– ISMAR (Telefónica, 2011, p.19). Incluso, con la intención de estandarizar el reconocimiento de experiencias con realidad aumentada, la empresa Total Immersion propuso en 2010 un logo para su identificación en empaques, publicidad, material de mercadeo y otros canales de comunicación.

Sin embargo, los esfuerzos de investigación aún se dirigen a desarrollar tecnologías que permitan un funcionamiento óptimo en el que se pueda implementar la definición más pura de realidad aumentada. En la publicación de Fundación Telefónica (2011) se afirma que aunque ya hay aplicaciones interesantes y bien logradas en el mercado, todavía disponemos de una realidad aumentada simple. Mayor precisión en los teléfonos celulares para el reconocimiento de imágenes exactas en tres dimensiones –que ha mejorado con las cámaras de alta resolución, GPS, acelerómetros y brújulas, pero aún puede tener errores– o la disponibilidad de información variada e inmediata son algunos de los componentes en los que se esperan avances. David Del Val, Director de Desarrollo de Nuevos Productos y Servicios en Fundación Telefónica, pone el ejemplo de una visita a la plaza de Salamanca por primera vez, en esta ocasión el teléfono le da al usuario un tipo de

información pero si va por octava vez la información seguirá siendo la misma. La razón es que los teléfonos no entienden de contextualización. “Y por ahí es por donde hay que ir avanzando” (Fundación Telefónica, 2011, p.85).

Johnson, Smith, Willi, Levine y Haywood (2011) plantean en el *Informe Horizon* que la realidad aumentada podría ser adoptada como una herramienta efectiva a partir de dos a tres años. La empresa Envisioning Technology, especializada en investigación para la proyección de tendencias tecnológicas, publicó una infografía donde se ubica la realidad aumentada como una tecnología de interfaz que estará lista en el año 2016. Según Fundación Telefónica (2011), algunos de los factores que dificultan su adopción son: la tecnología se limita a dispositivos de avanzada; estos aún ofrecen un nivel de inmersión en el espacio aumentado muy pobre; sigue habiendo imprecisión de los datos de localización; las aplicaciones están limitadas a la situación del usuario y podrían conllevar problemas de privacidad (p.17).

Plataformas para la realidad aumentada

No obstante, son diversas las plataformas de programación que se han desarrollado para construir aplicaciones de realidad aumentada y se trabaja en diferentes interfaces que la activan. Los componentes necesarios de la realidad aumentada son: 1.- Elemento que captura las imágenes del espacio físico: cámara. 2.- Elemento sobre el cual se proyectan la combinación de información física y virtual: pantalla. 3.- Elemento de procesamiento que interpreta la información física, se hace de la virtual que cada servicio necesite y las mezcla adecuadamente: hardware y software. 4.- Activador de realidad aumentada, es decir, el elemento que suministra la información: GPS, brújulas, acelerómetros, etiquetas o marcadores, códigos QR, entre otros. Lo ideal es que estos activadores pudiesen llegar a eliminarse y la información estuviese sintetizada sobre los objetos de manera que el ojo fuese capaz de verla en

unos anteojos, con técnicas holográficas o directamente sobre la retina (Fundación Telefónica, 2011, p.11). Parece ciencia ficción pero cada día lo es menos. La compañía Google actualmente prepara un prototipo (*Google X's Project Glass*) en forma de anteojos que nos acercaría a una experiencia de realidad aumentada inmersiva y revolucionaría los dispositivos móviles.

En el VI Congreso Educared 2011, R. Reinoso explica que de acuerdo al elemento activador existen dos tipos de realidad aumentada: basada en el seguimiento (marcadores, imágenes, objetos, códigos QR) o en la localización (geolocalización). En cuanto a la primera, ya existen sitios gratuitos en Internet donde los usuarios pueden crear sus propios códigos QR y empaquetados de programación para hacer el contenido que se activa cuando el software lee la imagen. La segunda modalidad es un poco más compleja: se usa GPS para detectar la ubicación del usuario, brújula para determinar la orientación y acelerómetro para saber la elevación y el ángulo con el fin de identificar lo que se mira por la cámara. Es entonces cuando el procesador, generalmente conectado a Internet, descarga los datos relacionados con lo que se ve en pantalla y se genera el lente de realidad aumentada.

Para el completo entendimiento de la tecnología realidad aumentada vale destacar la diferencia entre esta, realidad virtual y virtualidad aumentada. En contraposición con la primera, en la realidad virtual –desarrollada para los usuarios desde hace varios años– el usuario está inmerso en un mundo digital en el que predomina información de este tipo. En el momento en que elementos del mundo físico se mezclan con el espacio virtual, creando una metáfora del primero, se puede hablar de virtualidad aumentada. La diferencia es la prevalencia de elementos de un tipo o de otro, pero a estas alturas ambos son espacios de interacción y comunicación. Probablemente, con el tiempo, los puntos de convergencia sean tantos entre realidad aumentada y virtualidad aumentada que ambas se confundan en una realidad totalmente mixta.

Sus fundamentos tecnológicos se pueden resumir en: tecnologías de seguimiento: cámaras, GPS o sensores, por ejemplo; tecnologías de interacción (interfaz): marcadores, reconocimiento de voz o gestos; y tecnologías de *display*, pantallas transparentes, anteojos u hologramas. Muchos se siguen desarrollando, sin embargo, la siguiente tabla presenta algunos ejemplos significativos de herramientas de desarrollo y SDK⁵ que ayudarán a tener una idea del alcance actual de la realidad aumentada:

Tabla 1

Herramientas de desarrollo, SDK, software y hardware disponibles para la creación de aplicaciones de realidad aumentada

Herramienta de desarrollo y SDK	Descripción/Función	Referencia
Adobe Flash	Detección de los límites de una persona	http://blog.newmovieclip.com/2006/08/03/detecting-boundaries-of-a-person
AForge.NET	Reconocimiento de imágenes	http://www.aforgenet.com/framework/
API de BitmapData	Detección de movimiento con <i>Webcam</i>	http://www.adobe.com/devnet/flash/articles/webcam_motion.html
ARToolKit NFT	C/C++. No requiere de indicadores visuales.	https://www.artoolworks.com/support/library/ARToolKit_NFT
ARToolKitPro	C/C++. Requiere indicadores visuales para reconocer la imagen.	https://www.artoolworks.com/products/desk-top/artoolkit-for-desktop/
ARToolWorks	Aplicaciones ' <i>stand alone</i> ' de realidad aumentada. Funcionan instaladas en un computador, no a través de la Web.	http://www.artoolworks.com/products/stand-alone/artoolkit-nft/
Bakia	Marcadores y <i>tracking</i>	http://mundobakia.com/
BUILD AR	Desarrollado por la Universidad de Canterbury, Nueva Zelanda. Tiene costo de USD 600. Aplica para sistema operativo MAC.	http://www.buildar.co.nz/buy/
D'Fusion	Aplicaciones de realidad aumentada con: cámara de alta definición, sensores o integrarla directamente a un computador. - El contenido puede ser encriptado. - Utiliza sistemas de interpretación de	http://www.timmersion.com/en,interactivekiosk,32.html

⁵ *Software Development Kit*. Se trata de un conjunto de herramientas de desarrollo de software que le permiten al programador crear aplicaciones para un sistema específico.

	<p>imágenes 3D de alta calidad.</p> <p>- Es compatible con sensores profesionales: cámaras IR y otros dispositivos interactivos.</p>	
Handy AR	<p>Interfaz de usuario que reconoce la mano del usuario y la utiliza como patrón de referencia para aumentar la realidad.</p>	<p>http://ilab.cs.ucsb.edu/projects/taehee/HandyAR/HandyAR.html</p>
KINECT (Sensor y SDK)	<p>Dispositivo de Microsoft capaz de reconocer los movimientos del cuerpo y la voz para realizar comandos sin necesidad de utilizar controles. Microsoft lanzó una versión beta del SDK de Kinect para Windows. Este SDK fue creado con el fin de permitirle a los programadores desarrollar aplicaciones utilizando el Kinect en conjunto con una PC.</p>	<p>http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/</p>
Layar	<p>Aplicación de realidad aumentada bien posicionada en el mercado. Además, da la posibilidad de generar contenido para las capas de información virtual. La intervención es gratuita para las creaciones públicas y paga para creaciones privadas (2011).</p>	<p>http://www.layar.com</p>
LinceoVR	<p>Software para realidad aumentada que proporciona animación e interpretación de imágenes en tiempo real, y soporte para <i>Wowwee Rovio</i> (Robots controlados remotamente) y <i>Vuzix iWear</i> con CamAR (AR goggle).</p>	<p>http://linceovr.seac02.it/</p>
NyARToolKit	<p>Java/C#/C++. Librería para optimizar el seguimiento de indicadores visuales.</p>	<p>http://nyatla.jp/nyartoolkit/wp/</p>
OpenCV	<p>Programación para computación visual. Licencia gratuita para uso comercial o investigación. Lenguajes que soporta: C++ y Python. Algunas de las aplicaciones: interacción humano-computadora, identificación de objetos, reconocimiento y segmentación, reconocimiento gestual, reconocimiento de caras, detección de movimiento, entre otras.</p>	<p>http://opencv.willowgarage.com/wiki/</p>
OsgART	<p>C++. Interpretación de imágenes e interacción.</p>	<p>http://www.osgart.org/index.php/Main_Page</p>
SLARToolKit	<p>Desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada para <i>Silverlight</i> (de Microsoft) y <i>Windows Phone</i>.</p>	<p>http://slartoolkit.codeplex.com/</p>

STRING	Desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada para iOS	http://www.poweredbystring.com/
---------------	---	---

Aplicaciones, experimentos y estudios

El campo de aplicación de la realidad aumentada es tan amplio como la imaginación misma. Se extiende a todas las áreas del quehacer humano. Sus oportunidades de brindar una visión enriquecida de la realidad es atractiva, utilitaria y hasta pedagógica. En el presente, gran parte de las iniciativas se han destinado a las áreas del entretenimiento y mercadeo, pero se piensa en –y ya existen algunos– desarrollos en el ámbito de la educación, medicina, servicios públicos, turismo, procesos de búsqueda, apoyo en procesos industriales y hasta en redes sociales.

En esta sección se hablará sobre algunos de los campos de aplicación, sin embargo cada día son más las posibilidades y sería insuficiente un solo trabajo para hablar de todas. La presente investigación se ha limitado a ahondar en las áreas de entretenimiento, mercadeo y educación porque en las primeras se pueden encontrar la mayor cantidad de desarrollos, mientras que la tercera se trata de las dinámicas en los procesos de formación y la investigación académica.

Jugar en realidad aumentada

Durante los últimos diez años muchos aficionados e investigadores vieron el potencial de la realidad aumentada y comenzaron a incorporarla en sus experimentos. Crear réplicas de juegos utilizando esta tecnología fue el primera paso. La publicación de Telefónica (2011) cita varios ejemplos: en la Universidad Nacional de Singapur intervinieron el tradicional videojuego Pac-Man de manera que el jugador podía ser Pac-Man y el laberinto eran las propias calles de Singapur. Para llevarlo a

cabo hicieron uso de un computador portátil, lentes para ver el mundo físico y los datos del juego, GPS, Bluetooth, wifi, infrarrojos y sensores. En aquel entonces, los usuarios tenían que cargar con muchos dispositivos que entorpecían la interacción. Hoy, los avances tecnológicos permiten experiencias sensoriales más completas e intuitivas.

En este sentido, no solo los desarrolladores de juegos han trabajado, también las empresas de videoconsolas han introducido elementos para generar condiciones que posibiliten la realidad aumentada. Es el caso del Kinect para Xbox de Microsoft, en el que los jugadores pueden dirigir la acción del juego simplemente moviendo sus cuerpos. En palabras sencillas funciona con una cámara que puede captar imágenes en 3D en tiempo real y entiende de comandos de voz por un precio muy bajo en el mercado (aproximadamente USD 100). En términos de robótica representa un avance importante y, sobretodo, accesible, por lo que los aficionados (*hacker*) vieron un grandísimo potencial y con cinco días de haber sido develado por sus creadores (4 de noviembre de 2010) consiguieron la manera de entrar en el sistema. En solo semanas el canal de vídeos en línea YouTube estaba repleto de experimentos hechos con Kinect (Tanz, 2011, p.116-118). Ante la situación, en junio de 2011 Microsoft decidió poner en el mercado una versión liberada del Kinect para que la comunidad de aficionados pudiese colaborar con sus propias creaciones. Otras casas de videoconsolas están haciendo lo propio con sus dispositivos. Nintendo con Wii y Sony con PlayStation Move.

Marketing en realidad aumentada

La diversión suele ser muy atractiva para las marcas que quieren llamar la atención entre un público cautivo. Unida con elementos de mercadeo y ventas, estas aplicaciones de realidad aumentada son una herramienta muy poderosa que por

demás genera diferenciación y posicionamiento. Por eso, las empresas se han valido de los primeros desarrollos de realidad aumentada para ofrecerle a los usuarios/clientes una experiencia innovadora con valor agregado. Muchas veces se trata de comprobar los beneficios del producto antes de haber tomado la decisión de compra o, simplemente, hacer al usuario/cliente protagonista de una experiencia interactiva con la marca. En el caso de ventas por Internet hay grandes oportunidades. Existen varias pruebas de tienda de ropa en línea, donde los compradores tienen la oportunidad de ver cómo lucirían con las piezas puestas como el caso de Zugara, 2009. Pero también marcas como AXE y Hugo Boss se han valido de la tecnología para llamar la atención de las personas en estaciones de metro o vitrinas de tiendas. Lego, por su parte, imprimió en todas sus cajas un código para que los compradores, estando en la tienda, pudiesen ver en pantalla el producto final de lo que podían armar. Esos ejemplos y más se encuentran en la siguiente tabla con sus referencias.

Tabla 2
Aplicaciones y desarrollos de realidad aumentada

Aplicación/Empresa	Descripción	Referencia
4 Bailes AR más impresionantes	Con pantallas en las principales calles de India, Malasia, Indonesia y Taiwán se llamó la atención de los transeúntes para que bailaran con artistas locales en realidad aumentada.	http://ar-door.com/2011/09/4-samyx-zazhigatelnix-ar-tanca/?lang=en
ARPA : <i>Augmented Reality Project Assistant Interface Demo</i>	ARPA es un prototipo de producto e interfaz que permite al usuario interactuar digitalmente con ambientes físicos para planificar sus proyectos de decoración o remodelación.	http://www.youtube.com/watch?v=MytC7rnnJM8&feature=related
Ariel / Procter&Gamble	ARDoor desarrolló en el 2012 una actividad de realidad aumentada utilizando el Kinect de Microsoft para la marca Ariel. La instalación se hizo en centros comerciales.	http://ar-door.com/2012/04/dopolnennaya-realnost-protiv-pyaten/?lang=en
AXE	En marzo de 2011 se instaló en la estación de tren Victoria, Londres, una pantalla gigante donde junto todo aquel que se reflejara caía un ángel del cielo e interactuaba con	http://www.youtube.com/watch?v=rFuUFQIdpk

	la persona.	
Caja de cereal interactiva	Dassault Systems desarrolló una aplicación 3D con realidad aumentada para una caja de cereal. La realidad aumentada se activa en una pantalla a través de código QR.	http://www.youtube.com/watch?v=TzCMAgVrPFc&feature=player_embedded
Food Tracer	Prototipo de interfaz para ubicar artículos de compra y obtener información automercados.	http://www.giuseppecostanza.it/foodtracer/
Hugo Boss	Vitrina interactiva con realidad aumentada. Diciembre, 2009.	http://www.youtube.com/watch?v=4q4Aew-zx3w
Iris	Proyecto de Fundación Telefónica para el reconocimiento visual en contexto.	http://www.tid.es/es/Tecnologia/Paginas/TIDInternetTecnologiaFichaProject.aspx?IDElemento=29
Layar	Empresa y aplicación de realidad aumentada con mayor trayectoria y alcance actualmente.	http://www.youtube.com/watch?v=HW9gU_4AUCA
Layar Vision	Extensión de la plataforma Layar que se lanzó en 2011 que permite la creación de capas y reconocimiento de objetos físicos.	http://www.youtube.com/watch?v=AsD0DuPT1GI&feature=player_embedded
LEGO	Desarrollo para aplicarlo en puntos de venta para el conocimiento previo del producto.	http://www.notcot.com/archives/2009/01/legos-digital-b.php#more
Mc Donald's	La agencia Leo Burnett desarrolló en Argentina una aplicación de juego para los restaurantes Mc Donald's con seguimiento a través de códigos.	http://www.youtube.com/watch?v=F2iUiN-xgzc
Olympus	Aplicación para el conocimiento de las propiedades del producto en venta por Internet	http://www.youtube.com/watch?v=P9Nd04dW2-M&feature=player_embedded
Playing in an Augmented World	Prototipo para contextualizar la vida con realidad aumentada.	http://www.youtube.com/watch?v=-NAH5v1kgkk&feature=related
Revista Soho	La empresa Bakia desarrolló una aplicación de realidad aumentada para revelar contenido de la revista colombiana Soho.	http://www.youtube.com/watch?v=qXhcL7sLkz8&feature=related
Shopping Apps	5 ejemplos de aplicaciones de compra y venta de productos.	http://www.fastcompany.com/blog/cliff-kuang/design-innovation/shopping-augmented-reality
SmartSantander	Proyecto de Fundación Telefónica llamado Smart City que pretende ilustrar el Internet de las cosas.	http://www.smartsantander.eu/
Turismo Valencia	Aplicaciones turística de realidad aumentada para la ciudad de	http://www.turisvalencia.es/ra/movil/

	Valencia, España.	
Ford CMAX	Campaña visual en centros comerciales de la empresa Ford desarrollada por Inition.	http://inition.co.uk/case-study/ford-c-max-campaign-ar-gestural-interface
Oral B	Campaña visual de marca para Oral B desarrollada por Inition.	http://inition.co.uk/case-study/ar-oral-b-pro-expert-launch
Protestas en Wall Street	Las protestas en Wallstreet de los indignados del 2011 también encontraron cabida en los espacios de la realidad aumentada.	http://www.youtube.com/watch?v=kW9fpt4JPtI&feature=relmfu

Aprender en realidad aumentada

Aunque sobretodo se ha experimentado en el área del mercadeo, otra área que nos interesa y donde la realidad aumentada ofrece muchas posibilidades es la académica. Aquí, la realidad aumentada es capaz de proporcionar experiencias de aprendizaje contextual, de exploración y descubrimiento de la información (Telefónica, 2011, p.34), además de generar entornos de aprendizaje más atractivos que pueden facilitar la comprensión. La realidad aumentada tiene gran potencial para facilitar información en computadores, dispositivos móviles, video, pizarras digitales y hasta en material impreso (Johnson et al., 2011). Incluso se puede pensar espacios completos de realidad aumentada para generar aulas virtuales interactivas.

La incorporación de la RA en el ámbito educativo permite la transgresión de una enseñanza tradicional a una enseñanza vinculante y participativa del alumno, donde este tiene un papel activo en la generación de conocimiento nuevo sobre un conocimiento ya existente. Pues si el alumno solo es receptor como lo ha venido siendo en algunas realidades, no se le permitirá desarrollar sus capacidades. En ese sentido la generación de materiales basados en realidad aumentada no debe crearse y menos

aún definirse por el alumno o receptor, sino nacer de la participación y cooperación (Cántaro Calderón, 2012, ¶ 18).

En el *Informe Horizon* (Johnson et al., 2011) se estimó un año para la implementación de libros electrónicos como material común en las aulas. Luego se introducirían dispositivos móviles y en tercer lugar realidad aumentada. Dicha tecnología es considerada una gran oportunidad por sus posibilidades interactivas reales. Los autores la entienden como una tecnología activa, no pasiva, donde los estudiantes e investigadores pueden construir nuevas bases de entendimiento a partir de procesos dinámicos, acceso a conjuntos de datos y manipulación de objetos sin importar su tamaño original. Además, permite una conexión constante entre los espacios educativos y otros contextos de la cotidianidad, difuminando las barreras entre educación formal e informal. Esto podría significar la trascendencia de la educación más allá de las instituciones (p.17).

Los museos, por ejemplo, han adoptado aplicaciones de realidad aumentada para invitar al conocimiento de las piezas en exposición o su historia. Algunos son el Museo de Historia Natural de Londres y el J. Paul Getty Museum en Los Ángeles, EEUU (Johnson et al., 2011, p.17). Pero también es atractivo y pedagógico hacer aplicaciones para superponer información en espacios abiertos que hablen de su historia. En *Informe Horizon* (Johnson et al., 2011) se cita el caso de iTacitus, un proyecto que permite a los usuarios visitar locaciones históricas, como El Coliseo, y complementar su información del entorno con sus dispositivos móviles.

Los libros aumentados son otro espacio muy llamativo. Una manera de hacerlo es incluir códigos dentro del contenido que activen la realidad aumentada al leerlos con dispositivos móviles. De esta manera el lector puede ampliar su conocimiento del tema en la percepción de imágenes en tres dimensiones. Claro que lo ideal es hacerlo con dispositivos más desarrollados que mejoren la experiencia, como lo propuso Sorin Voicu en su proyecto de tesis para obtener el título de Diseño

Gráfico y Multimedia en la Facultad de Arquitectura Valle Giulia, Roma. El trabajo llevó por nombre *Realidad Aumentada – El futuro de la educación* (Soryn.it, 2010) y es un video conceptual sobre una biblioteca de realidad aumentada, pero también muestra la tecnología aplicada a otros espacios de la ciudad que están llenos de información para el aprendizaje del usuario de la interfaz. Se puede ver a través del enlace: <http://vimeo.com/2341387>.

Existen varios laboratorios de realidad aumentada: el de la Universidad de York, el del Instituto Tecnológico de Georgia y ARlab en Holanda son algunos de ellos. Todos trabajan desde hace menos de diez años en investigación y propuestas de ambientes aumentados. Son referencias académicas para la ampliación de este tema.

Muchos otros ejemplos en todos los campos pueden encontrarse mediante los buscadores de Internet. Vale la pena ver aplicaciones y prototipos en los campos de medicina, servicios públicos, turismo, procesos de búsqueda, apoyo en procesos industriales, arquitectura y redes sociales, por decir algunos. Al igual que los avances en cuanto a interfaces para la activación de la realidad aumentada.

Tendencias: usabilidad y funcionalidad

Según la publicación de Telefónica (2011), la evolución de la realidad aumentada, que apenas comienza, estará marcada por dos aspectos fundamentales: usabilidad y funcionalidad.

La usabilidad tiene que ver con la interfaz de activación de la nueva tecnología. La tendencia de estos sistemas es a ser cada vez más portátiles. De hecho, la realidad aumentada encuentra cabida en el mercado y se proyecta como una tecnología de uso cotidiano que cambiará la manera de acercarnos al mundo justamente en las posibilidades de los dispositivos portátiles inteligentes. Los

primeros acercamientos fueron a través de computadores de escritorio, luego los teléfonos celulares y ahora las tabletas. Pero se espera que pronto se puedan comercializar anteojos que impriman en sus cristales la información virtual que se superpone al mundo real. Incluso, más ambicioso es el proyecto de lentes de contacto en el que ya ha avanzado la Universidad de Washington y la Universidad de Aalto en Finlandia (Lingley, et al., 2011).

La funcionalidad es el otro eje que marcará el avance de la realidad aumentada. En el libro citado se explica que los servicios actuales se configuran superponiendo pequeños fragmentos de información digital en el espacio observado por el usuario. Generalmente, textos que describen un objeto determinado. Es el principio de la dinámica interactiva entre la información virtual y “real” –como se ha entendido el término realidad hasta ahora–. El desarrollo de las plataformas tecnológicas donde se apoya la realidad virtual marcará el ritmo para el enriquecimiento de contenido digital que apoye la mezcla de información que perciben los sentidos y brinde la posibilidad de crear experiencias de usuario distintas (p.55).

La meta será afianzar la usabilidad y la funcionalidad para que, en un momento determinado, la información virtual deje de ser un complemento limitado para convertirse en un mundo paralelo al alcance de todos. “En el caso más extremo, el usuario podría llegar a encontrarse completamente inmerso en mundos virtuales” (Telefónica, 2011, p.55).

Agentes relevantes en la construcción de espacios de realidad aumentada

La realidad aumentada se presenta como un espacio para el conocimiento enriquecido del mundo en donde se pueden llevar a cabo experiencias interactivas con el entorno y con los otros. A la luz de un estudio de la comunicación, esta nueva

tecnología es también un medio, por ahora, no tradicional que pretende redefinir la realidad para sus usuarios, como en algún momento lo hizo la televisión y lo sigue haciendo. Se cree que los medios no desaparecen, se hacen más complejos y por eso la investigación en el campo de las comunicaciones debe dar cuenta de los nuevos espacios tecnológicos.

Como los discursos, los servicios de realidad aumentada se construyen. Son cuatro los agentes fundamentales de este proceso que se explicarán a continuación según lo planteado por Telefónica (2011): fabricantes de dispositivos (*hardware*), desarrolladores de *software* de realidad aumentada, la data (proveedores de contenido) y la red proporcionada por los operadores de telecomunicaciones.

Los dispositivos o *hardware* permiten ver la información digital superpuesta. Quizás es el elemento más visible para el usuario final del producto entero de realidad aumentada. Los computadores, tabletas, teléfonos inteligentes, pantallas, anteojos, proyectores son ejemplos de dispositivos y la versatilidad de los mismos determinará la calidad sensorial de la experiencia aumentada.

El segundo agente está conformado por los desarrolladores de *software*, es decir, los encargados de dar vida a los datos que complementan la visión del entorno físico. Su trabajo tiene dos objetivos: por un lado, generar las herramientas para las activaciones de realidad aumentada (reconocimiento visual o procesamiento de imágenes); por otro, adaptar la información para que las diferentes interfaces de interacción sean capaces de ofrecerla al usuario y que este, a su vez, tenga la capacidad de interactuar con el mundo desde diferentes dimensiones al tiempo que contribuye con la construcción del mundo digital.

En tercer lugar se encuentra un agente especialmente relevante: el mundo digital y digitalizado. En otras palabras, las empresas proveedoras de contenido pero, sobretudo, los usuarios como productores. La multidireccionalidad en la producción

es una de las condiciones de la comunicación contemporánea que las nuevas tecnologías han potenciado. Ha permitido crear entornos de interacción según las expectativas de cada quien y hacerse de identidades en la validación de esos espacios propios. La tendencia 2.0 ha modificado este paradigma y hoy “la información generada por los propios usuarios ya supera en gran medida a la información digital que proporcionan las empresas” (Telefónica, 2011, p.24). Wikitude y red Tagwhat son dos ejemplos de realidad aumentada que se pueden encontrar en Internet y sirven para ampliar el entendimiento de esta modalidad.

Sin embargo, las casas creadoras de contenido siguen teniendo mucha fuerza. Cuando se trata de aplicaciones específicas para un momento concreto –una aplicación de campaña visual de marca– el desarrollo suele ser simple. En el caso de aplicaciones georeferenciales la cantidad de información necesaria es mucho mayor, por lo que las empresas buscan alianzas con otras para alimentar sus fuentes de datos. Layar se ha convertido en el primer almacén de contenido de realidad aumentada en el mundo. Para estimular la práctica, el 60% de los beneficios generados va para las empresas que colaboran con la data y el 40% restante para Layar. Ya se han unido a esta iniciativa empresas turísticas, editoriales, canales de televisión, inmobiliarias y de entretenimiento como Disney (p.24).

Por último, pero tan importante como los demás, el cuarto agente es la red. Las operadoras de telecomunicaciones que permiten la conexión de datos son fundamentales pues la realidad aumentada radica en poder acceder a información digital relevante que complemente la visión del mundo físico en tiempo real, en el momento en que el usuario tenga necesidad.

La realidad aumentada es un paradigma de interacción que tiene implicaciones importantes en la producción y en el consumo de contenidos. Plantea nuevos lenguajes, nuevos códigos y nuevas posibilidades de percepción. Y también replantea el entendimiento de aquello que hemos llamado realidad.

MARCO METODOLÓGICO

Planteamiento del problema

¿De qué manera inciden las nuevas tecnologías, específicamente la realidad aumentada, en las estructuras comunicacionales a partir del análisis del término realidad y las condiciones de transformación para la comunicación que esto implica?

Objetivo general

Revisar y analizar, a partir de posturas teóricas, las condiciones comunicacionales que implican las nuevas tecnologías, al tomar en cuenta específicamente aquella denominada realidad aumentada.

Objetivos específicos

- Revisar desde diferentes posturas teóricas el término realidad.
- Definir y analizar la realidad aumentada.
- Estudiar las diferentes plataformas tecnológicas actuales creadas para desarrollar aplicaciones de realidad aumentada, así como las aplicaciones, experimentos y estudios que se han hecho al momento.
- Analizar y determinar las condiciones de la transformación para la comunicación a través de la aplicación del término realidad aumentada.

Delimitación

Para la delimitación del trabajo se tomaron en cuenta tres factores, todos ellos de igual importancia: el tiempo, la temática y las fuentes de información.

Se estableció un período aproximado de un año para la realización de la investigación del trabajo de grado, siendo la fecha de entrega a la Escuela el mes de septiembre del año 2012.

En cuanto a la temática y el tiempo, el proyecto supone una investigación teórica que contempla el estudio de la comunicología y de las tecnologías aplicables a la comunicación. Por tratarse de conceptos novedosos, cuya referencia no siempre es vasta, los parámetros de búsqueda son amplios. Sin embargo, en cuanto al aspecto tecnológico, se encauzará el análisis a las investigaciones, herramientas y aplicaciones generadas en la última década. Por su parte, la revisión conceptual también se ha delimitado a fuentes precisas para lograr los objetivos planteados, a sabiendas de que abordar un término como realidad tiene grandes implicaciones cuyo análisis exhaustivo rebasaría los propósitos del trabajo.

Justificación

Este trabajo especial de grado encuentra su justificación en razones académica que han despertado el interés de la autora.

El tema representa una novedad, pues se trata de investigaciones recientes que se hacen a nivel mundial. No obstante, hasta el momento no existe en la Escuela un estudio que tome como punto de partida la realidad aumentada.

El proyecto se traduce en la posibilidad de crear, no sólo contenido valioso e inédito, sino una base para posteriores desarrollos de proyectos sólidos a nivel teórico para espacios de significación y aplicaciones de realidad aumentada.

Tipo de investigación: documental

El trabajo *Realidad Aumentada en la comunicación del Siglo XXI: ensayo sobre el conocimiento del mundo en una nueva escala de percepción tecnológica*, se encuentra dentro de la sexta modalidad de trabajos de grado propuesta por la Escuela de Comunicación Social de la Universidad Católica Andrés Bello: Investigaciones documentales, descriptivas y explicativas. Es una investigación basada en documentación y revisión de experiencias para hacer una aproximación a la realidad aumentada.

Según el origen de los datos y el carácter teórico del trabajo se escogió una metodología documental para abordar el problema. La autora fundamentó su argumento en la consulta y procesamiento de información de fuentes documentales, hemerográficas, monográficas, electrónicas y vivas.

El esquema clásico de la investigación documental se apoya en el arqueo, selección y procesamiento de la información, para luego exponer las diferentes posturas planteadas sobre el tema. Para ello se han tomado en cuenta textos de libros, revistas especializadas, artículos académicos y, por la actualidad del tema, información relevante publicada en la Web. El procesamiento de la información seleccionada se ha realizado de diversas maneras: fotocopias a libros impresos, fichaje de citas en formato digital, consultas en Internet a artículos, escritos y publicaciones digitales. Tales textos se usaron de manera íntegra para la investigación.

Entrevistas a expertos

Para un manejo más completo de las diferentes visiones que dan forma al planteamiento de este trabajo de investigación y por la especialización de las diferentes posturas que se manejaron sobre el tema de la realidad, una fuente fundamental para la elaboración del marco teórico fue la entrevista a expertos.

Para cada área del conocimiento (física, biología, psicología social, filosofía y comunicación) se contactó a un experto con amplias credenciales académicas sobre la materia. Luego de seleccionar a los expertos, se estableció la modalidad de las entrevistas dependiendo de las posibilidades de encuentro. En todos los casos las entrevistas fueron presenciales, pero se mantuvo comunicación para ampliar algún punto por correo electrónico. Sin embargo, para abordar la visión de la filosofía el intercambio más importante fue vía correo electrónico.

Para todas ellas se preparó un cuestionario general como herramienta guía de la conversación y otro específico adecuado a la disciplina de cada entrevistado. La pregunta de la cual partieron todas las conversaciones fue: según la postura de su campo de investigación, ¿qué es la realidad?

La información obtenida se recogió en grabaciones y notas escritas, que luego sirvieron para complementar la investigación y proponer conclusiones mejor sustentadas.

Los entrevistados de cada área se escogieron por su grado de especialización y trayectoria. Se conversó con:

Claudio Mendoza

Físico computacional e Investigador Titular en el Centro de Física del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas. Tiene más de treinta años de experiencia en problemas físicos, químicos y biológicos que se resuelven por medio de la computación de alto rendimiento, en diseño e implementación de bases de datos científicos y en el modelaje matemático aplicado. Mantiene colaboraciones en proyectos de investigación científica tanto nacionales como internacionales.

En los últimos 12 años ha participado en consorcios internacionales formados por grupos de científicos de Alemania, Canadá, Francia, el Reino Unido, Estados Unidos y Venezuela dedicados al cálculo de datos atómicos a escala masiva para estimar opacidades estelares (Proyecto de la Opacidad), y datos atómicos radiactivos y colisionales para iones del Grupo del Hierro (Proyecto del Hierro). Estos datos son componentes claves en una amplia gama de modelos en astronomía, física atmosférica, física de plasmas y láseres.

Ha diseñado, implementado y mantiene actualmente una base de datos atómicos conocida como TIPTOPbase, instalada en el Centre de Données Astronomiques de Strasbourg, Francia, y en el Ohio Supercomputer Center, Columbus, Estados Unidos, a la cual accede frecuentemente la comunidad astronómica internacional por medio de Internet.

En colaboración con el Dr. Fernando Ruetter del Centro de Química del IVIC, ha tomado parte en investigaciones computacionales que estudian las interacciones de átomos y moléculas con superficies; por ejemplo, el grafito, de interés en campos como astroquímica, astrobiología, petroquímica, tokamacs, física del vacío, aplicaciones espaciales y catálisis. Colabora actualmente con el Dr. Santiago Schnell de la Universidad de Michigan, Ann Arbor, Estados Unidos, en el modelaje

matemático de reacciones enzimáticas; por ejemplo, la reacción en cadena de la polimerasa, uno de los métodos principales de diagnóstico en aplicaciones de biología molecular.

El Dr. Mendoza ha sido profesor de física en la Universidad Simón Bolívar (1982-85), científico consultor en el Centro Científico IBM de Venezuela (1983-94), Jefe de la Red de Computación del IVIC (1995-98), Jefe del Centro de Física del IVIC (1997-2001), National Research Council Senior Research Associate en el Goddard Space Flight Center de la NASA (2001-2002) y recipiente de la Cátedra Simón Bolívar 2006 en e-Ciencia, esta última otorgada por la Fundación Venezolana de Promoción del Investigador.

Ha sido organizador por parte del IVIC del ciclo de charlas científicas divulgativas “Entremeses con la Ciencia” que se llevó a cabo en el Museo de Ciencias durante el año 1999; Coordinador Académico de la serie de fascículos “Física a Diario” publicada en 2008 en el diario Últimas Noticias por la Fundación Empresas Polar; y junto con el artista Rolando Peña, ha producido varias exposiciones tanto a nivel nacional como internacional donde se destaca la relación ciencia-arte. Tiene más de 100 publicaciones científicas y colabora en la prensa venezolana con artículos sobre tópicos contemporáneos de ciencia, política científica e interacción ciencia-sociedad. Es un invitado regular como ponente en conferencias de eventos científicos tanto nacionales como internacionales. Ha tomado parte en el trabajo editorial de seis libros, incluyendo dos sobre arte y computación publicados por IBM de Venezuela.

En 1989 le otorgaron el premio “Lorenzo Mendoza Fleury” de la Fundación Polar por logros científicos sobresalientes, y mientras fue estudiante de postgrado en University College London, Inglaterra (1978), recibió el “Carey Foster Research Prize”. Es Fellow de la Royal Astronomical Society, miembro del Institute of Physics y de la American Association for the Advancement of Science. Durante el período

2002-03 se desempeñó como Presidente de la Asociación de Investigadores del IVIC (AsoInIVIC), y durante 2003-08 fue miembro del Directorio de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia (AsoVAC) Capítulo Caracas.

El Dr. Mendoza obtuvo su licenciatura en Física en University College London, Reino Unido (1973) y el PhD en Física Teórica y Computacional en la misma institución (1980).

Jesús Alberto León

Biólogo y Matemático de la Universidad Central de Venezuela (UCV) y Doctor (PhD) en Biología Evolucionista de Sussex, Inglaterra. Ha sido reconocido internacionalmente como uno de los iniciadores de la ecología evolutiva teórica, en las ramas de teoría de biohistorias y teoría de coevolución, así como de líneas de la ecología matemática (competencia por recursos y poblaciones con denso-dependencia estructurada). Ha sido Investigador y Profesor Visitante en Stanford, Harvard, Sao Paulo (USP) y Trieste (ICTP). Ha participado como conferencista en diversas universidades del mundo y como Editor Asociado en revistas científicas internacionales de reconocido prestigio. Algunas de ellas son *Ecotrópicos*, *Theoretical Population Biology*, de Standford y, actualmente, es el único editor latinoamericano de *Evolutionary Ecology Research*.

Es Profesor Titular de la UCV desde hace 48 años, y se mantiene activo, donde enseña Evolución, Ecología de Poblaciones y Ecología Evolutiva en pre y post grado. También ha sido profesor de Epistemología de las Ciencias en la Escuela de Letras de la misma universidad y en el área de post-grado de la Escuela de Filosofía.

Entre sus premios de Ciencias destacan: Francisco De Venanzi (UCV, 1991), Mejor Trabajo de Ascenso a Titular (APUCV, 1990), Mejor Trabajo Científico en

Biología (CONIFIT, 1995) y el Premio Polar o “Lorenzo Mendoza Fleury” en el cual siete jurados internacionales evalúan los trabajos y gana aquel seleccionado por unanimidad (Fundación Polar, 2001). En Filosofía, El Dr. León fue galardonado con el premio Federico Riu (1991); y en Literatura obtuvo el Municipal de Prosas de Caracas (1968) y la Mención Honorífica de la Bienal Ramos Sucre (2000) por su poesía.

Además de su trayectoria científica, el Dr. León es considerado uno de los fundadores del relato venezolano contemporáneo por sus obras literarias *Apagados y Violentos* (1964, Tabla Redonda) y *Otra Memoria* (1968, Monte Ávila). Entre sus libros de poesía se citan *Desvestiduras* (1991, Contextos), *Despojamientos* (1997, Fundarte), *Riesgo de Cercanía* (2001, Eclepsidra), *Habitar el Instante* (2005, Monte Ávila), *La Duda y la Deriva* (2006, La Nave Va) y *Desasosiegos* (2010, Equinoccio, USB). En el 2004-05 coordinó el Taller de Poesía del CELARG.

Mercedes Pulido de Briceño

Psicóloga egresada de la Universidad Nacional Autónoma de México con Especialización en Psicología Social y Pedagógica, en París; y Especialización en Planificación y Cambio Social, en Chicago. Es también PhD Honoris Causa de John Dewey University Consortium, Estados Unidos.

Ha ocupado cargos públicos dentro y fuera de Venezuela. Fue Coordinadora de Desarrollo de la Comunidad para la Oficina Central de Coordinación y Planificación de la Presidencia de la República, Cordiplan (1969-74), en los programas de autoconstrucción, escuelas rurales y capacitación en organización social. Ocupó el puesto de Ministra de Estado para la Participación de la Mujer en el Desarrollo (1979-84), dentro del cual impulsó la Reforma del Código Civil de 1982; la Ley de Adopción de 1983; y la Reglamentación del INAM el mismo año. Fue Jefe

de la Delegación para la Conferencia Mundial de la Mujer en Copenhague (1980) y participó en el proyecto de subsidios familiares Bono Alimentario (1984). Además, fue miembro de la Comisión Presidencial para la Reforma del Estado (COPRE, 1984-89).

Entre 1989-94 fue Senadora de la República y Presidenta de la Comisión de los Derechos de la Mujer. Desde ahí trabajó por la Ley de Jueces de Paz, la ratificación de la Convención de los Derechos del Niño, la ratificación de los convenios laborales de los Derechos de la Mujer y del Niño Trabajador OIT y la elaboración del Proyecto de Ley sobre la Violencia Familiar. Fue miembro de las Comisiones de Política Interior, Educación, Salud y Presupuesto. Al finalizar esa tarea (1994-96) fue Ministra de la Familia. Su labor se destacó por la creación del SENIFA y la expansión de los multihogares y hogares de cuidado diario, además de lograr el convenio de créditos educativos del Banco Mundial con Fundayacucho. Trabajó por la elaboración del componente social de la Agenda Venezuela; el programa de capacitación y empleo joven BID-Ministerio de Familia; por la expansión e internacionalización del sistema de orquestas infantiles y juveniles; la sistematización de indicadores sociales y la creación de la encuesta de presupuestos familiares. Fue Jefa de la Delegación para la Conferencia Mundial de Población y Desarrollo en el Cairo (1994) y de la Cumbre Mundial de Desarrollo Social en Copenhague (1995).

Fuera del país, Mercedes Pulido fue consultora del Acuerdo de Cartagena en materia de empleo y salud que se discutió en Lima (1975-78). En el período 1985-89 ocupó en Nueva York el cargo de Subsecretaria adjunta de la Naciones Unidas para el desarrollo social y la participación de la Mujer en el desarrollo. En la misma ciudad fue Presidenta de la Junta Ejecutiva de la UNICEF (1996-98).

Actualmente, y desde 1969, es profesora universitaria de la Universidad Católica Andrés Bello. Lo ha sido en la Universidad Simón Bolívar (1989-2004) y en

la Universidad Central de Venezuela, donde ocupa el escalafón de Prof. Agregado (1975-79). Es Miembro del Consejo Superior de la Universidad Metropolitana, Miembro del Consejo Fundacional de la Universidad Católica Andrés Bello y Miembro del Consejo Superior de IESA.

En su trayectoria cuenta con diversas publicaciones universitarias y en la prensa nacional. Algunas de ellas son:

- Intervención de la Mujer en las estrategias de desarrollo integral. PNUD, 1987.
- Diseño de políticas sociales en el área de Mujer y empleo. Acuerdo de Cartagena, 1979.
- Diseño de la reforma de los derechos de la Mujer y de la familia. Ministerio de la Mujer, 1981.
- Intervencion de la Mujer en las políticas de desarrollo. ONU, 1988.
- Estatregias presupuestarias en la definición de programas sociales. Senado de la República, 1991.
- Cambio Social y Participación. UCAB, 1994.
- Evaluacion e impacto de los programas sociales de compensación. PNUD, 1996.
- Diseño de la cooperación multilateral. PNUD, Venezuela, 1997-98.
- Sumisión Romantiaca en Sumisión Política, coordinado por Ángel Oropeza. El Nacional, 2007.
- Alternativas de políticas sociales para la atención a la infancia menor de 6 años. Fundación Mendoza, 2008.
- Medición y seguimiento de los Indicadores de Desarrollo Humano en la ciudad de Valencia. Cátedra Alexis de Tocqueville-Universidad de Carabobo y Alcaldía de Valencia, 2005-2008.

Fue directora de la Revista SIC (1996-2002), Prest. Asoc. Nacional de Scouts (1994-97) y Miembro del direcotrio de la organización Women's Challenges (1985-88).

José Luis Da Silva

Filósofo, magíster en Filosofía y Doctor en Historia. Es investigador a tiempo completo y Profesor Titular de la Universidad Católica Andrés Bello. Actualmente, es profesor de pregrado en las Escuelas de Filosofía y Comunicación Social para las materias: Historia de Filosofía Moderna y Seminario, Filosofía de la Historia y Ética profesional. En postgrado, imparte cursos en la Maestría de Filosofía, Comunicación Social, Historia y Educación en Valores; siendo las materias que dicta: Ética, Ética social, Ética organizacional, Filosofía de la Historia y Problemas éticos contemporáneos. Es también Director de *Lógoi*, Revista de Filosofía; Director del Centro de Investigación y Formación Humanística adscrito a la Facultad de Humanidades y Educación; y Director del los Postgrados del Área de Humanidades y Educación. Tiene en su haber más de cuarenta publicaciones en revistas nacionales e internacionales arbitradas e indizadas. De próxima publicación los libros *Moral en Andrés Bello*, por la Ucab y *El revolotear de la Historia. El discurso de la verdad en Michel Foucault*, por la editorial El Perro y La Rana. Además, participa en los proyectos de investigación Cultura Juvenil, Cultura de la Investigación y Republicanismo. Ha sido acreditado como Investigador categoría B por el PEI.

Humberto Valdivieso

Licenciado en Letras, magíster en Comunicación Social y Candidato a Doctor en Humanidades. Es Profesor de la Escuela de Comunicación Social de la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB) en las cátedras Teorías de la Imagen y Semiótica. Es Profesor en los postgrados Publicidad y Comunicación Organizacional de la misma universidad, en las cátedras Percepción e Imagen e Imagen y Semiótica Organizacional. Paralelamente, se desempeña como Investigador a tiempo completo del Centro de Investigación y Formación Humanística de la UCAB, en las líneas Cultura Visual y Cultura Juvenil. En el año 2009 fue galardonado con el premio de

investigación CDCHT-UCAB. Es miembro activo del equipo editorial de la Revista Comunicación. Ha participado en publicaciones internacionales como Design Issues de MIT Press, KaK Graphic Design Magazine Moscú, La Cabeza Madrid, Revista Comunicación, Temas de Comunicación, Investigaciones Literarias, Anuario ININCO y lo hará en el próximo número (18) de Signis de la FELS. Ha colaborado con la Revista Nacional de Cultura, Logotipos, los diarios Tal Cual y El Nacional, y con los blogs hermanoschang.blogspot.com y objetual.com. Es co-autor de los libros *Is Art Global History?* de James Elkins, Catálogo oficial 51ª Bienal de Venecia, *Prácticas y Travesías de la Comunicación en América Latina*, y *Carteles venezolanos de Santiago Pol*. Dirigió los proyectos *Ver la lectura*, *El Quijote Gráfico*, *El Barril de Dios*, elreplay.com, *Ver el cuerpo de la lectura* y *Tecnotopías: ecos del pensamiento de Marshall McLuhan*. Ha participado en las performances: *Ver la Lectura* y *Arte sonoro negro negro*, *negrito* entre otros. Fue tutor académico de los audiovisuales *Ver la lectura*, *Cruz-Diez digital*, *Pinto con latas* y *Autojalada*. Además, ha sido curador de los artistas Santiago Pol, Rolando Peña y Juvenal Ravelo, entre otros.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Se ha hablado de realidades y de realidad aumentada. Se ha querido entenderlas desde una visión interdisciplinaria para buscar respuestas –o plantear más preguntas– que den cuenta de aquello que se dice real en lo contemporáneo. Hemos visto cómo posturas positivistas y otras del discurso se encuentran en sus diferencias. La reflexión aterriza en la realidad aumentada como una tecnología que transforma la experiencia de interacción entre la persona, la data, el medio y el espacio en un contexto mixto. Es decir, la realidad aumentada como un proceso hacia la comunicación.

El argumento teórico de este trabajo ha sido exhaustivo. Representa la columna vertebral de la investigación y se pretende que sea, en sí mismo, un aporte al conocimiento de estos temas. Entender la realidad es, desde siempre –para la autora–, el punto de partida para un análisis de los nuevos medios, pues implica conocer cómo entendemos el mundo y lo construimos en comunicación.

La primera postura es, como todas, polémica. Plantea un nuevo modelo en el que muchos conceptos, considerados fundamentales por la visión clásica, para una comprensión intuitiva de la realidad carecen de significado. Es la existencia simultánea de todas las probabilidades: múltiples universos y teorías que los explican; donde el observador (usuario) cobra relevancia (como en las nuevas tecnologías interactivas), pues su intervención en la medición de un fenómeno modifica los sistemas, aún en su situación de incertidumbre (incapacidad de medir todas las propiedades de un partícula a la vez). Es la alternativa que propone la física cuántica. No hay nada definido, todas las realidades son posibles en el realismo dependiente del modelo.

Las ciencias formales son construcciones mentales que tienen veracidad, dice el biólogo evolucionista Jesús Alberto León. La postura de esta disciplina se

fundamenta en la selección natural, que aplica de manera metafórica, incluso, sobre la reproducción cultural. A según, las especies ven –y viven– el mundo cognoscible (pues depende de la posibilidad de conocer en los diversos niveles de existencia) en función de sus intereses vitales. Es decir, que favorezcan a la supervivencia y/o la reproducción. En este sentido, la realidad son ideas referenciales de las cosas que buscamos desmentir o poner a prueba. Las respuestas no siempre serán respuestas. Quizás sean más preguntas, pero los cambios de preguntas implican éxitos en el conocimiento de otras realidades.

La tercera postura busca crear un puente entre las ciencias y las humanidades. La psicología social se presenta como ese punto de encuentro, pues se vale de distintas disciplinas para formar sus propios razonamientos. Esta visión cree en una realidad construida a partir de la interdependencia y comunicación del individuo con el entorno y con los otros. La definición propia de la realidad –ahí donde se halla la identidad– cobra sentido en la cotidianidad. En este punto podríamos traer a colación la explicación biológica de la larga infancia del humano, el único animal que depende de los cuidados de la madre por un período de tiempo tan prolongado. Liberado de la responsabilidad sobre su propia estabilidad física, puede desarrollar el órgano más fundamental para la supervivencia futura: el cerebro. Ese mismo proceso lo llaman socialización primaria y es donde se construyen los referentes para hacerse de una identidad que le permitirá interactuar en un espacio simbólico. En las relaciones se construyen las realidades de cada quien, que no son estáticas ni definitivas, sino que pueden ser las bases de otras nuevas construcciones.

Mientras las posturas anteriores trabajan en probar sus postulados, la filosofía se encargará de seguir formulando preguntas. Para los físicos Hawking y Mlodinow (2011), los científicos marcan la pauta en la búsqueda del conocimiento, ya que entender la realidad no es solo cuestión de filósofos. Sin embargo, el pensamiento filosófico sigue siendo la base de los argumentos científicos, según José Luis Da Silva. Es la disciplina de las interrogantes, de donde parten todas las demás. Se

encarga de estudiar todo aquello que nos afecta como humanos y en este sentido cuestiona qué es la realidad. Pero aquello “real” no solo nos afecta desde lo externo, nosotros la afectamos a ella porque la elaboramos en la relación con el mundo. Así, los objetos del mundo existen en sí mismos (visión objetivista), pero también para una mente que los interpreta.

Cada una de las posturas podría llevarnos a pensar en otra. Tomar en cuenta una mente que interpreta se vincula con el realismo dependiente del modelo de la física cuántica; con los procesos previos, inconscientes y naturales, que permiten a esa mente conocer el mundo según la selección natural y escoger aquello que favorece a la vida, pero que también aceptan un componente cultural que la determina y viceversa. Pensamos en la interdependencia y comunicación como fuentes de la construcción de realidades, y seguimos preguntándonos qué determina la existencia de algo. Porque quizás no haya respuestas definitivas. Y este trabajo no quiere encontrarlas, sino tener la posibilidad de seguir haciendo preguntas.

Ahora, todas las visiones son claras en algo: no hay una realidad, una metodología, una teoría, una ley; hay muchas y una es tan real como las otras. Estamos en la era de las teorías flotantes. No hay una postura del conocimiento sobre realidad que pueda ser –hasta ahora– más verdadera que otra. Por el contrario, en la conjunción de todas está el verdadero valor para acercarnos a una visión interdisciplinaria que guíe hacia un mejor entendimiento de los contextos contemporáneos. Una búsqueda en este sentido entiende y cree en lo multi, lo fragmentado, el encuentro y la interacción.

El tercer simulacro de Baudrillard es la quinta postura; la de la comunicación. La de nosotros, dice Humberto Valdivieso (comunicación personal, agosto 28, 2012), pues estamos en el siglo de la biología y la comunicación. El siglo XX fue el de la física; el siglo XIX, el de la química. Hoy, en el siglo XXI, se comparten las ciencias con las representaciones discursivas. Lo ha dicho antes Baudrillard (1993), genética y

lingüística son disciplinas autónomas pero paralelas. El código genético es considerado la red semiótica prototipo de todos los sistemas de señalización animal (recuerde la selección natural). Como las moléculas, los sistemas semióticos, incluido el lenguaje, son una cadena continua, con niveles energéticos complejos, dentro de una evolución universal única. Un acercamiento recíproco entre genética, comunicación y lingüística, dice Baudrillard, puede llevar a un conocimiento completo de las dinámicas semióticas, que podría convertirse en una definición de la vida.

Esto valida la búsqueda interdisciplinaria del presente trabajo, aunque en absoluto se pretenden resolver los dilemas de Baudrillard. En cambio, se presentan sus argumentos como ecos del pensamiento contemporáneo y el tercer simulacro su mayor expresión. Aquí, hoy, no hay barreras entre significante y significado. El signo está emancipado. No se habla siquiera de realidad, sino de hiper-realidad, donde la contradicción entre lo real y lo imaginario queda ya borrada. En este proceso de narración las representaciones no tienen asidero físico ni conceptual, la codificación marca la pauta. Los signos son representados en un sistema binario de pregunta/respuesta: el *test*. Es la dinámica de las nuevas tecnologías, una forma de simulación perfecta.

Más que producción, se habla de reproducción. “Todo lo que se os pide no es producir, superaros en el esfuerzo (esta ética clásica sería más bien sospechosa), es socializarnos” (Baudrillard, 1993, p.17). En esa socialización se construyen las nuevas realidades. Las tecnologías del presente –y del futuro– se piensan así. Son espacios de relación, son medios interactivos, más allá de lo útil, de lo inútil y/o productivo; solo se trata de lo reproductivo: trabajo reproductivo y consumo reproductivo.

Existimos en un contexto donde lo digital y lo multimedia ponen fin al mundo físico como realidad única porque lo duplican, se remiten a la idea de modelo y

acaban con lo que lo designa. Los espacios se perpetúan y validan en la duplicación de sí mismos, a través de las experiencias individuales. Como señala la psicología social, cuando tales experiencias se comparten y validan por un grupo que se encuentra en ellas, pasan a ser patrimonio del sentido común. Lo virtual puede ser real.

La realidad aumentada viene a ser un medio donde todas las dinámicas descritas se potencian. Es, quizás, el escenario del tercer simulacro. Pensarla más allá de una mera aplicación, es entenderla como un proceso de comunicación donde las construcciones simbólicas suponen una nueva interrelación entre las personas y el mundo. Incluso, en la relación del individuo con su propia existencia.

Sin embargo, la realidad aumentada no solo es un intercambio simbólico en el que construimos y reproducimos (realidades). Desde la comunicación, la realidad aumentada es una realidad argumentada, pues pasa por entender que la realidad es un argumento en tanto que es historia, es ficción y es información. No se niega que la realidad sea un constructo, como proponen las posturas estudiadas; lo sigue siendo, pero lo es como una construcción argumental, discursiva y por lo tanto semiótica. “En la comunicación la realidad es la disciplina” (H. Valdivieso, comunicación personal, agosto 28, 2012).

Bajo esta perspectiva, en los ambientes de realidad aumentada –donde la información virtual se superpone en tiempo real a los espacios físicos y permite interacción simultánea– la reflexión académica se convierte en una especie de práctica de intercambio cotidiano. No se trata de un acceso metodológico al conocimiento, sino que, el hecho de estar inserto permanentemente en los procesos de comunicación supone una relación directa con aquel. Es ahí donde la realidad se convierte en argumento.

Vale, entonces, destacar el papel del medio. Las nuevas tecnologías se basan en el *test* que guía las conductas hacia esquemas previsibles dentro de una

codificación para crear territorios de interacción comunicativa. Se trata de una multiestimulación y multirespuesta, según Baudrillard (1993, p.84). Pasamos más tiempo en el discurso que en el mundo físico. ¿Existe algún problema? En todo caso, sería que hacemos una equivalencia entre esas dos realidades y surge el tema de la realidad virtual. El Internet hoy es un mundo habitable, donde se pueden tener experiencias, afectos, relaciones de dinero. Nos movemos de igual manera en los tres espacios, pero el discursivo abarca los otros dos.

A su vez, el usuario, lector o seleccionador es seleccionado por el medio. El medio no es un objeto pasivo, infiere en la creación de realidades del sujeto.

Anticipar los efectos

Comprender un medio no es tener un punto de vista, hay que comenzar estudiando los procesos para anticipar los efectos y programar el futuro. Así decía Marshall McLuhan (1964), teórico de la comunicación, irreverente para muchos, cuestionado por otros por sus metodologías de investigación y enseñanza; quien tuvo una perspectiva certera del futuro de las tecnologías del siglo XXI y se ocupó de estudiar sus implicaciones muchos años antes.

Para un análisis y discusión de la realidad aumentada como nuevo espacio de comunicación, se hace pertinente volver sobre su pensamiento. El propio McLuhan explica –en entrevista con M. D’Amico (2011a)– que cuando escribió su obra *Understanding Media: The Extensions of Man* (1994), dejó de mencionar algo fundamental: el lector, el espectador, el público, el usuario, es el contenido mismo. El contenido del lenguaje es la persona que lo usa. Esto no va en contra de su célebre afirmación “el medio es el mensaje” –una exageración retórica para ilustrar los efectos del medio–, que no significa nada si no se comprende que el mensaje no es el contenido. El medio de las noticias, por ejemplo, no es el canal ni el material que se

publica; es toda la organización que hace posible la recolección y presentación de información. La noticia es la figura y el *ground* (fondo) es el medio. Por lo que el mensaje de cualquier medio es la totalidad de los efectos psíquicos, físicos y sociales (p.17). Mientras las figuras no cambian –en principio–, sí lo hace el *ground*.

Con las nuevas tecnologías, el *ground* se ha convertido en un teatro global, donde cobran relevancia las dinámicas entre la figura y el fondo. La comunicación que nos rodea es un mundo de informaciones simultáneas; un planeta eléctrico invisible con mentes descarnadas que están aquí y allá. Todo está en escena. Es la bohemia digital del siglo XXI (D’Amico, 2011b, p.25 y 26), en donde el medio y el usuario como contenido cobran total relevancia.

De acuerdo con M. D’Amico (2011a), los sistemas de comunicación han modificado el mundo en que vivimos. Antes, uno de conexiones visuales; ahora, un nuevo mundo de resonancias audiotáctiles al que define como un gran poema en multimedia (p.21). Lo dice haciendo referencia a las enseñanzas de McLuhan, quien nuevamente invita, desde aquellos años, a estudiar los procesos y conocer los efectos para entender los cambios. Justamente eso pretende este trabajo de investigación, en el que estudiar qué es la realidad arroja algunas pistas sobre lo que una tecnología como realidad aumentada modifica el *ground*, que es nuestro espacio de interacción instantánea.

Claro está que el acercamiento a los procesos contemporáneos no puede ser unilateral, ni determinista, ni dogmático. No podemos tener un significado unívoco para cada cosa. Quizás, el único acercamiento posible sea de tipo mosaico o de collage, más que un acercamiento lineal de demostración lógica (D’Amico, 2011a, p.21).

Tipo mosaico porque, en los procesos de comunicación, todos los elementos son importantes para producir el efecto final. Hay que tomar objetos, frases,

conceptos diferentes, perspectivas variadas sobre el mismo tema para asociarlos, arreglarlos y yuxtaponerlos. Todo para comprender la evolución en la percepción de los símbolos y su transmisión.

D'Amico (2011a), en su interpretación de McLuhan, señala que la historia de la humanidad ha sido configurada por los medios. El alfabeto fonético rompió la situación de analfabetismo del hombre primitivo que vivió en un universo oral, táctil y de participación. Luego, la invención de la imprenta eleva los efectos del alfabeto fonético y el hombre fragmenta su vida sensorial para orientarla hacia lo visual y lineal. La electricidad, desde el telégrafo a la televisión y ahora a la computadora, reintegró la experiencia visual con lo auditivo y lo táctil: lo audiovisual y multimedia. Ahora existe una visualización del hombre electrónico que navega por la aldea global de los internautas (p.42). Ausencia de un punto centro.

La aldea global es el resultado de una era de implosión, un mundo de informaciones simultáneas y participación colectiva. Todo se interrelaciona; hasta el arte, la política, las distracciones y los negocios. Existir en un mundo de resonancias audiotáctiles significa crear con todos nuestros sentidos. Dijo McLuhan que en este punto solamente el cambio es estable. El hombre de la era electrónica y de la simultaneidad está aquí y allá. La comunicación lo transporta a cualquier parte y la realidad aumentada es la gran prueba de ello. Se mezclan todas las posturas otra vez: la condición partícula onda, el principio de incertidumbre, el Gato de Schrödinger, la teleportación; los niveles biológicos de existencia, el código genético, la replicación y la supervivencia; la interacción simbólica, la construcción de identidades; las miles de preguntas sobre qué somos, qué hacemos y dónde; el tercer simulacro, la codificación, lo hiper-real, la reproducción. Fin de los grandes relatos. Todos son posibles.

La realidad aumentada como nueva tecnología omite un punto centro. Aquello a lo que tradicionalmente se le ha llamado realidad parece estar donde el individuo

coloque sus referentes simbólicos, sea en un territorio virtual, físico o, mejor, mixto. La tarea de la comunicación contemporánea será construir espacios de referencia que se validen como realidad para cada quien, en la medida en que las personas se reconozcan en ellos. Sus implicaciones pudieran ser muchas y el análisis de ellas demandarían una investigación completa. Lo que sí se puede decir es que se trata de una condición de la comunicación.

Por lo pronto, seguirá discutiéndose qué es lo real. ¿Aquello que perciben los sentidos? ¿Lo que se construye mentalmente? ¿Lo acordado socialmente como verdadero? ¿La cosa en sí misma que somos incapaces de aprehender? ¿El lenguaje? ¿La tecnología? Quizás son todas y ninguna, pues parece ser que la realidad depende del discurso en que vivimos.

La realidad aumentada permite un acercamiento al mundo mediante el conocimiento enriquecido de las cosas. El proceso se sugiere así: tenemos experiencias multisensoriales / conocemos y entendemos significados y significantes / nos reconocemos en ellos / recordamos y reproducimos. La interfaz es el acceso para las relaciones de percepción, ya sea software o hardware: dispositivos que son extensiones del hombre quien, como usuario, es siempre su contenido, declara McLuhan. Hay una alteración del sentido de la identidad pues se fragmenta en todos los escenarios posibles. “El efecto más importante de los medios es la manera cómo afectan al ser humano en su totalidad” (D’Amico, 2011b, p.34).

CONCLUSIÓN

La realidad aumentada en tanto discurso es un paradigma de interacción que tiene implicaciones en la producción y consumo de contenido. Se trata de nuevas tecnologías y, como se plantea desde McLuhan, nuevas escalas de percepción.

A partir del enfoque de la psicología social, se afirma que un término como realidad aumentada implica una dimensión transaccional continua con los diferentes aspectos de la realidad para construir otras. Aclaremos que no se trata de una nueva realidad, sino de una nueva condición en la que entendemos la idea de lo real. Es una experiencia que viene a enlazar lo tangible con lo virtual e instrumental, según el filósofo Da Silva, donde los espacios de realidad aumentada no son necesariamente ajenos al mundo físico; lo duplican y por tanto lo virtual es también real.

Desde el tercer simulacro,

el hundimiento de la realidad en el hiper-realismo, en la duplicación minuciosa de lo real, preferentemente a partir de otro medio reproductivo –publicidad, foto, etc. [y realidad aumentada]– de medium en medium lo real se volatiliza, se vuelve alegoría de la muerte, pero también se refuerza mediante su destrucción misma, se convierte en lo real por lo real, fetichismo del objeto perdido; ya no objeto de representación, sino éxtasis de denegación y de su propia exterminación ritual: hiper-real (Baudrillard, 1993, p.85).

Dice el autor que para salir de la crisis de la representación hay que encajar lo real en la repetición pura. El principio de la producción reduce todo a *factores*, el axioma del código –el de ahora– reduce todo a *variables* (p.21). Quizás algo similar a la proposición de la física cuántica, en la que no hay nada definido en una

aleatoriedad que arroja y valida todas las probabilidades simultáneamente; al tiempo que reconoce la incertidumbre en el observador, por su incapacidad de determinar todas las variables y declarar certezas absolutas.

En la biología evolucionista, guardando las distancias, se respeta el mismo planteamiento y se busca probar las interrogantes –desmentirlas, dice León, no verificarlas, pues la realidad es una búsqueda inagotable– que surgen de la imaginación humana. Sobre esto, la imaginación, la producción y la realidad, Baudrillard cita a Verres en *El intercambio simbólico y la muerte* (1993)

«La imaginación es la única que permanece ligada al principio del placer, mientras que el aparato psíquico está subordinado al principio de realidad (Freud). Hay que acabar con este lío. Que la imaginación se actualice como fuerza productiva, que se invierta. La imaginación al poder: la consigna de la tecnocracia» (p.21).

Las dinámicas de los nuevos medios, donde los usuarios interactúan y son a la vez consumidores y productores de contenidos, parecen acercarse a las ideas planteadas. Hemos pasado del primer simulacro, el de la falsificación, al segundo, el de la producción, y ahora vivimos el de la simulación. La realidad aumentada es una tecnología que pretende poner fin al distanciamiento entre lo físico y lo virtual para dar cabida a un nuevo espacio de intercambio donde todo está en escena, *on stage*.

Este Trabajo de Grado parte del análisis de la realidad para tratar de entender el conocimiento que se tiene del mundo en nuestra nueva escala de percepción tecnológica. Se piensa que la realidad aumentada es una tecnología innovadora que tiene implicaciones en la comunicación como construcción argumental. De ahí el interés de abordar una aplicación tecnológica desde lo teórico, pues en el análisis de los nuevos medios se encuentran las condiciones de la comunicación contemporánea.

Sin embargo, se trata de una discusión académica constante, que no debe tener fin. El alcance principal de esta tesis es que sirva como punto de partida y base conceptual para nuevos estudios, análisis, discusiones teóricas y propuestas prácticas.

Según parece, la realidad aumentada es una tecnología que modifica el *ground*. Y sin embargo, declarar con autoridad conclusiones podría resultar contradictorio al principio de esta discusión. Por el contrario, la presente investigación se propone dejar más preguntas que respuestas. Se cree que la mejor manera de situar un proceso en un trabajo académico es tratar de encontrar interrogantes distintas a condiciones diferentes. ¿Estamos frente a un nuevo tipo de condición de realidad? ¿Cuál es la implicación de la incorporación de data a la vida cotidiana? ¿Acaso refuerza o acentúa el carácter discursivo de simulacro? Ahora pensamos al mundo y el mundo nos piensa –ambiguo, inseguro, aleatorio o reversible– sin finales ni conclusiones, a veces incluso incapaz de demostrarse a sí mismo.

RECOMENDACIONES

Como se ha dicho anteriormente, se cree que la discusión académica sobre tecnología y comunicación es fundamental para comprender el alcance de los nuevos medios y su impacto en las sociedades. Aunque se hacen trabajos que respondan a esas inquietudes, y este es uno de ellos, se recomendaría promover el interés por esta área de la investigación en niveles de pregrado, tanto en la divulgación de los mismos como en el examen de estos temas en las aulas de clase.

El presente trabajo, por ejemplo, se realizó en el marco del Seminario de Trabajos de Grado para investigación en la mención Periodismo. Sin embargo, fue el único –de tres que asumieron esta línea– en abordar un tema relacionado con teoría de la comunicación. Incluso, el único sobre tecnologías de información. Resultaría interesante plantear a los alumnos la posibilidad de entrar en estas discusiones, tanto como se habla de desarrollar reportajes o análisis cualitativo y cuantitativo de medios y mensajes.

En este sentido, se recomendaría formalizar la posibilidad de presentar Trabajos Especiales de Grado en formatos no convencionales en la Escuela pero que ya constituyen el día a día de las comunicaciones mundiales: aplicaciones para dispositivos móviles, espacios de interacción, desarrollos Web y otros proyectos en Internet. Claro está que no debe olvidarse el objetivo académico de las propuestas.

En el caso de la realidad aumentada, el potencial de posibles aplicaciones es inmenso. Según lo que se ha hecho hasta ahora en el mundo, se podría pensar para Venezuela en soluciones que fomenten la medicina y las ciencias, el turismo, el mercadeo y la educación, por decir algunas. En la UCAB, por ejemplo, resultaría muy atractivo elaborar un proyecto de realidad aumentada para el reconocimiento de todos los espacios de la universidad y lo que sucede en ellos en tiempo real. O un aula virtual de clases aumentada donde la información que dicte el profesor sea

enriquecida por contenidos virtuales. Es una investigación que queda abierta a partir de este trabajo como una posible tesis de grado aplicada.

REFERENCIAS

Fuentes bibliográficas, hemerográficas y electrónicas

- Alcalá, M; De Castro, A; Rodríguez, N. (2010). *elreplay.com*. (Trabajo de grado de Licenciatura no publicado). Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.
- Baudrillard, J. (2002). *Contraseñas*. (Primera edición). España: Editorial Anagrama, S.A.
- Baudrillard, J. (1993). *El intercambio simbólico y la muerte*. (Segunda edición). Venezuela: Monteávila Editores Latinoamérica.
- Cambra, I. (2009). La implicación del sujeto en la ciencia. Responsabilidad social y subjetiva en “Copenhague” en *Revista Internacional sobre Subjetividad, Política y Arte*. 5. 12–20. Recuperado de www.aesthetika.org/IMG/pdf/badiiv5n1.pdf
- Candiotti, M. (2009). El realismo pragmático en la concepción habermasiana de la verdad en *Tópicos*, 18. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1666-485X2009000200002#_ftn1
- Cántaro Calderón, Y. (2012) *InfoTecarios. Realidad Aumentada y Educación. La experiencia de un nuevo servicio en bibliotecas (I)*. Recuperado el 10 de julio de 2012. <http://www.infotecarios.com/yoshiocantarocalderon/realidad-aumentada-y-educacion-la-experiencia-de-un-nuevo-servicio-en-bibliote>
- Catalá Doménech, J. (2005) *La imagen compleja: la fenomenología de las imágenes en la era de la cultura visual*. (Primera edición). España: Universidad Autònoma de Barcelona. Servei de Publicacions.
- Caudell, T.; Mizell, D. (1992). Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual manufacturing processes en *Systems Sciences, 1992. Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference*. 2. 659-669. Recuperado de http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=183317&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D183317

- D'Amico, M. (2011a). Hello Marshall. Recordando a McLuhan en su centenario en *Revista Comunicación*, 155, 14–23.
- D'Amico, M. (2011b, diciembre). Hello Marshall. Tecnotopías: ecos del pensamiento de Marshall McLuhan artículo presentado en *Tecnotopías. Ecos del pensamiento de Marshall McLuhan*. Caracas. Universidad Católica Andrés Bello.
- Dawkins, R. (2000). El gen egoísta. (Segunda edición). España: Salvat Editores, S.A.
- Dewey, J. (1955). *La reconstrucción de la filosofía*. España: Aguilar.
- Envisioning emerging technology for 2012 and beyond*. (2012). Recuperado el 4 de agosto de 2012, de <http://envisioningtech.com/envisioning2012/>
- Foucault, M. (1993). *Esto no es una pipa. Ensayo sobre Magritte*. (Tercera edición). España: Editorial Anagrama, S.A.
- Fumero, A; Roca, G. (2007). *Web 2.0*. España: Fundación Orange.
- Fundación Telefónica. (2011). *Realidad aumentada: una nueva lente para ver el mundo*. España: Fundación Telefónica; Editorial Ariel, S.A. Recuperado de <http://www.fundacion.telefonica.com/debateyconocimiento/publicaciones/index.htm>
- Hawing, S; Mlodinow, L. (2011). *El gran diseño*. (Primera edición). Venezuela: Editorial Planeta Venezolana S.A.
- Heidegger, M. (trans. 1960). *¿Qué es eso de filosofía?* Argentina: Sur. Recuperado el 06 de agosto de 2012. http://www.heideggeriana.com.ar/textos/que_es_filosofia.htm#_edn1
- Islas Mondragón, D. (2004). *El realismo internalista de Hilary Putnam*. (Trabajo de grado de Licenciatura no publicado). Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Recuperado de 148.206.53.231/UAMI11320.pdf
- Johnson, L.; Smith, R.; Willis, H.; Levine, A.; Haywood, K. (2011). *The 2011 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperado de <http://www.nmc.org/pdf/2011-Horizon-Report.pdf>
- Lettvin, J; Maturana, H; McCulloch, W; Pitts W. (1959). What the frog's eye tells the frog's brain en *Proceedings of Institute of Radio Engineers*. 47, 1940–1951.
- Lingley, A. R.; Ali, M; Liao, Y; Mirjalili, R; Klonner, M; Sopenan, M; ... Parviz B. A. (2011). A single-pixel wireless contact lens display en *Journal of*

Micromechanics and Microengineering, 21(12). doi:10.1088/0960-1317/21/12/125014

McLuhan, M. (1964). *Understanding Media: The Extensions of Man*. (Primera edición). Estados Unidos, Nueva York: McGraw-Hill.

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants en *On the Horizon*. 9(5). Reino Unido: NCB University Press. Recuperado de <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>

Putnam, H. (1994). *Las mil caras del realismo*. (Primera edición). España: Ediciones Paidós, I.C.E. de la Universidad Autónoma de Barcelona.

Reinoso, R. (2011). Workshop Realidad Aumentada en *VI Congreso Educared 2011*. Recuperado de <http://www.slideshare.net/tecnotic/vi-congreso-educared-2011-slideshare>

Rodrigo, M. (2001). *Teorías de la comunicación. Ámbitos, métodos y perspectivas*. (Primera edición). España. Valencia: Universitat de València; Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat de Jaume I; Barcelona: Universitat Pompeu Fabra; Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, Servei de Publicacions.

Rodríguez, G. (2003). *Consecuencias del neopragmatismos. El espectro crítico de Richard Rorty*. (Tesis Doctoral). Universidad de la Laguna, Tenerife, España. Recuperado de <http://www.scribd.com/doc/64195818/12/III-5-Putnam-el-realismo-internalista-y-la-imagen-moral-del-mundo>

Soryn.it. (2010) Augmented Reality-The Future of Education. Recuperado de <http://vimeo.com/2341387>

Stryker, S. (1995) Symbolic Interactionism. A. Manstead; M. Hewstone. *The Blackwell Encyclopedia of Social Psychology*. Estados Unidos: Blackwell Publishers Inc.

Tanz, J. (2011) Kinect Hackers. What the new Xbox controler means for the future of robotics. A thousand points of infrared light en *Wired*, 19(07), 114-123.

Wolny, W. (1998). El mundo postmoderno y la religiosidad en *Escuela Abierta: revista de investigación educativa*. 1. 47-80. Recuperado de http://dialnet.unirioja.es/servlet/listaarticulos?tipo_busqueda=EJEMPLAR&revista_busqueda=511&clave_busqueda=19092

Zugara. (2009). Zugara's Augmented Reality & Motion Capture Shopping App. *En YouTube*. Recuperado el 09 de agosto de 2012 de <http://www.youtube.com/watch?v=NxQZuo6pFUw>

Fuentes vivas

Da Silva, J.L. (Agosto, 2012). Comunicación personal.

León, J.A. (Abril, 2012. Julio, 2012). Comunicación personal.

Mendoza, C. (Junio, 2012). Comunicación personal.

Pulido, M. (Junio, 2012). Comunicación personal.

Valdivieso, H. (Febrero, 2009. Enero, 2012. Julio, 2012. Agosto, 2012). Comunicación personal.