

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

Especialización en Docencia Universitaria

NARRACIONES Y METÁFORAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN LA CLASE UNIVERSITARIA

Autor

DEFRANCE, Ricardo Germán

rdefrance@frba.utn.edu.ar

Buenos Aires, junio 2022

PREFACIO

En este trabajo se pretende reflexionar, desde una perspectiva epistemológica, sobre las conexiones y espacios de intersección entre la formación del pensamiento científico y la teoría educativa. Para ello se recurre, sólo como punto de partida, o como referencia básica pero no única, a los aportes de Jerome Bruner, en cuanto a la construcción del conocimiento científico, a partir de *narraciones*. El núcleo argumental de la investigación, gira en torno a tres consideraciones fundamentales. La primera, que el pensamiento es siempre narrativo. La segunda, que para la construcción del conocimiento científico resulta sumamente importante adquirir competencias epistemológicas referidas al pensamiento narrativo. Y, como consecuencia, que es muy importante desarrollar un amplio espectro semántico en las metáforas de las narraciones científicas, singularmente las que conciernen a la educación universitaria.

R.G.D

Junio, 2022

RESUMEN.....	4
OBJETIVOS E INTEGRACIÓN TEMÁTICA.....	6

NIVEL DE INTEGRACIÓN 1: NARRACIONES, METÁFORAS Y PENSAMIENTO CIENTÍFICO.....7

1.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS.....	7
1.2. LA NARRATIVA EN EL PENSAMIENTO DE JEROME BRUNER.....	20
1.3. LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA CLASE UNIVERSITARIA...26	
1.4. EL PENSAMIENTO NARRATIVO EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS.....31	
1.5. NÚCLEOS TEMÁTICOS (Perspectivas Actuales de las Teorías del Aprendizaje; Concepciones Epistemológicas de la Ciencia y la Tecnología; Didáctica Universitaria.....36	

NIVEL DE INTEGRACIÓN 2: DEL DISCURSO CIENTÍFICO AL CULTIVO DEL IDEAL UNIVERSITARIO.....37

2.1. LA UNIVERSIDAD DESENCANTADA.....	37
2.2. NARRAR, SEGÚN JEROME BRUNER.....	42
2.3. LA NARRATIVA AUDIOVISUAL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.....46	
2.4. NÚCLEOS TEMÁTICOS (La Universidad como Organización; Estrategias de Enseñanza; Tecnologías y Sistemas Multimediales Aplicados a la Enseñanza).....51	

NIVEL DE INTEGRACIÓN 3: AL RESGUARDO DE LA HUMANITAS.....52

3.1. LA EVALUACIÓN COMO UN PROCESO DE COMPRESIÓN.....	52
3.2. HACIA UN MODELO CURRICULAR HERMENÉUTICO.....	54
3.3. LOS PROFESORES COMO INTELLECTUALES REFLEXIVOS.....	58
3.4. NÚCLEOS TEMÁTICOS (Evaluación de los Aprendizajes; Teoría y Diseño del Currículum Universitario; Enseñanza, Formación y Práctica Docente).....59	

CONCLUSIONES.....	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
ANEXO (Informativo) INTEGRACIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	66

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo principal, reflexionar sobre los argumentos presentados por J. Bruner (1997) quien propone “*narrar*” la ciencia, como una forma de organizar el conocimiento, particularmente el de las ciencias naturales en el ámbito educativo, tan apegado al discurso científico. Para ello se partirá desde la tensión entre el pensamiento *paradigmático* y el *narrativo*, ambos complementarios e irreductibles entre sí, para luego caracterizar brevemente los relatos y finalmente abordar la propuesta de Bruner.

El discurso de las ciencias pretende explicar y describir los hechos, al margen de las emociones; busca construir una representación objetiva del mundo, esto es, una búsqueda de verdades universales, independientemente de las intenciones o conflictos humanos. Supone un esfuerzo cognitivo en el tratamiento de la información que se pone en funcionamiento cuando necesitamos realizar una verificación lógica. Es el tipo de pensamiento que subyace a la ciencia. El pensamiento narrativo, en cambio, no persigue establecer la verdad empírica contrastable y repetible sino su verosimilitud (Bruner, 1991). Se trata de “leer” la realidad, de interpretarla y reconstruirla a través de las particularidades de la experiencia, de las intenciones, emociones y acciones humanas.

De este modo, el “hacer ciencia” resulta una forma narrativa de conocer el mundo, de crear *significados*, de ir más allá de la información dada. Un camino para la tan anhelada construcción y producción de conocimiento en la universidad. Lo que se propone es una experiencia de aprendizaje que proporcione una conexión segura entre las actitudes intuitivas de los estudiantes y los conceptos, desde el punto de vista actual de la ciencia, apelando a la modalidad narrativa de pensamiento como vehículo para encontrar una explicación válida dentro de cada campo disciplinar.

Palabras Clave: Narraciones, metáforas, pensamiento científico, universidad.

ABSTRACT

The main objective of this paper is to reflect on the arguments presented by J. Bruner (1997) who proposes to "narrate" science, as a way of organizing knowledge, particularly that of the natural sciences in the educational field, so attached to the scientific speech. To do this, it will start from the tension between paradigmatic and narrative thinking, both complementary and irreducible to each other, to then briefly characterize the stories and finally address Bruner's proposal.

The discourse of the sciences tries to explain and describe the facts, apart from the emotions; it seeks to build an objective representation of the world, that is, a search for universal truths, regardless of human intentions or conflicts. It supposes a cognitive effort in the treatment of the information that is put into operation when we need to carry out a logical verification. It is the kind of thinking that underlies science. Narrative thinking, on the other hand, does not seek to establish the testable and repeatable empirical truth, but its likelihood (Bruner, 1991). It is about "reading" reality, interpreting it and reconstructing it through the particularities of experience, intentions, emotions and human actions.

In this way, "doing science" is a narrative way of knowing the world, of creating meanings, of going beyond the information given. A path for the long-awaited construction and production of knowledge in the university. What is proposed is a learning experience that provides a safe connection between the intuitive attitudes of the students and the concepts, from the current point of view of science, appealing to the narrative mode of thought as a vehicle to find a valid explanation within of each disciplinary field.

Keywords: Narrations, metaphors, scientific thought, university.

OBJETIVOS GENERALES

1. Contribuir a la elaboración del marco teórico-analítico que permita dar cuenta de la complejidad y heterogeneidad presente en el proceso de construcción del conocimiento y del pensamiento científico.
2. Presentar las ideas principales que caracterizan a las narraciones y metáforas como elementos indispensables, inclusive "obligados", de la cultura.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1- Realizar una revisión teórica de los aspectos principales que componen la narrativa como una modalidad de pensamiento.
- 2- Reflexionar acerca de las propuestas e ideas de Jerome Bruner, respecto de cada uno de las formas de conocer y de representar el conocimiento, seguimiento que servirá de contexto para una reflexión sobre las repercusiones que el pensamiento de Bruner ha tenido para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

INTEGRACIÓN TEMÁTICA

Nivel de integración 1

- 1.1 Perspectivas Actuales de Teorías del Aprendizaje
- 1.2 Concepciones Epistemológicas sobre la Ciencia y la Tecnología
- 1.3 Didáctica Universitaria

Nivel de integración 2

- 2.1 La Universidad como Organización
- 2.2 Estrategias de Enseñanza
- 2.3 Tecnologías y Sistemas Multimediales Aplicados a la Enseñanza

Nivel de integración 3

- 3.1 Evaluación de los Aprendizajes
- 3.2 Teoría y Diseño del Curriculum Universitario
- 3.3 Enseñanza, Formación y Práctica Docente

NIVEL DE INTEGRACIÓN 1: NARRACIONES, METÁFORAS Y PENSAMIENTO CIENTÍFICO

1.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS

La narrativa, según De la Ossa y González (2013)¹,

“Es una condición ontológica para la vida; en un mundo construido y constituido por palabras existe una relación entre la vida y las narrativas, es decir que damos sentido narrativo a nuestras vidas, y asimismo, damos vida a nuestras narrativa” (p.41).

La literatura y la ciencia no siempre estuvieron separadas. De hecho, Grecia tuvo una larga tradición de poesía científica que fue reemplazada por una prosa expositiva a medida que la ciencia se hacía más sistemática. Es a partir del siglo XIX cuando se abre entre ellas una brecha cuya propagación alcanzó el nivel de enfrentamiento a mediados del siglo XX. Los motivos iniciadores de esta brecha se relacionan con el cambio de paradigma que llegó de la mano de la Revolución Industrial y la excesiva especialización. Los factores que refuerzan y aceleran su propagación están fuertemente vinculados a la educación, pero lo que hay detrás de todo enfrentamiento es un cóctel complejo: miedo, prejuicios e intereses creados de forma consciente o inconsciente.

La palabra *logos*, por su parte, proviene del griego *legein*, que posee varios significados: hablar, narrar, dar sentido o recoger información. No obstante, el significado que ha quedado en la historia de la filosofía se refiere más al término *razón* que, asociado al acto de hablar o el concepto de discurso, convierte a *logos*, finalmente, en la razón discursiva a través de la palabra. Sus claras connotaciones relativas al conocimiento han servido para que, *logos*, sea el final de una transición que se inicia con un *discurso* basado en el mito y la costumbre, y que va a desembocar o finalizar en la revisión de ese mismo discurso por otra racionalidad que es la de los llamados filósofos y pensadores, los cuales no aceptan el relato mítico sino que lo dialogan críticamente (por ejemplo el valor que se le da a los diálogos) para construir una línea y estructura de pensamiento nueva, lógica y racionalista (precursora del pensamiento científico).

1. Si bien existen distintas definiciones sobre la función de la narrativa en la ciencia, se prefirió comenzar con una definición general y abarcativa.

Es muy importante mencionar el contexto y la teoría del conocimiento en Platón (427 - 347 a. C), en específico su alegoría de la Caverna (Platón, *La República*, libro VII) como el trasfondo filosófico del mito de la Caverna es un mensaje trascendente que el hombre moderno aun no supera del todo. Se trabaja sobre las fuentes nutrientes del pensamiento platónico y su peculiar estilo de formular sus ideas acerca del fenómeno epistemológico. A su vez, nos aproximamos a como el proceso de enseñanza puede funcionar en ambos sentidos como atadura a una visión equívoca y mediatizada del conocimiento o como vía de liberación en la búsqueda del verdadero saber.

Platón introdujo el término “retórica” (ciencia del discurso) para describir la capacidad de persuadir a otros, concretamente en el contexto público y político. La comparaba negativamente con el conocimiento buscado por los filósofos. La retórica se configura como un sistema de procesos y recursos que actúan en distintos niveles en la construcción de un discurso. Tales elementos están estrechamente relacionados entre sí y todos ellos repercuten en los distintos ámbitos discursivos. La retórica incorpora dentro de su estructura, a la narración y la argumentación. En la narración se desarrolla la exposición, siendo la parte más extensa del discurso y cuenta los hechos necesarios para demostrar la conclusión que se persigue. En la argumentación, por su parte, se aducen las pruebas que confirman la propia posición revelada en la tesis de la exposición (*confirmatio* o *probatio*) y se refutan las de la tesis que sostiene la parte contraria (*refutatio* o *reprehensio*).

Para Aristóteles (384–322 a. C), la metáfora consiste en la “traslación de un nombre ajeno”, la base de la metáfora reside en la analogía, que consiste en la posibilidad de establecer relaciones de correspondencia entre elementos que pueden sustituirse entre sí. Aristóteles dio cuenta de su interés cognitivo “las palabras corrientes comunican solo lo que ya sabemos, solamente por medio de las metáforas podemos obtener algo nuevo” (Retórica, 1410b 13-15)².

El conocimiento, cualquier tipo de conocimiento, necesita de la estética, de ese saber sensible que nos permite percibir la estructura relacional en el interior de un fenómeno, entre los mismos fenómenos y entre ellos; y el sistema al que pertenecen. Por todo ello, el conocimiento necesita de la tensión metacognitiva de la metáfora y no puede desdeñar lo inesperado o lo improbable.

2. Todas estas operaciones quedan, de alguna manera, comprendidas bajo el verbo "metaforizar", usado en su mayor amplitud. Con ese verbo, en efecto, Aristóteles designa, unas veces, cualquier cambio de nombre, como ocurre cuando recomienda metaforizar el nombre para evitar en apariencia la refutación en cuestiones dudosas (Ref. Sof. 17, 176b22); en otras ocasiones "metaforizar" significa algo mucho más restringido, como es el empleo de los nombres según su sentido etimológico (Top. II, 6, 112a33).

En los inicios de la universidad moderna, la metáfora y, en general, el conjunto de las “figuras del lenguaje” cultivado por la retórica (una de las piedras angulares de la universidad medieval), fueron considerados enemigos “naturales” de la ciencia moderna por varios siglos (Ciapuscio, 2005). Los representantes de la revolución científica, que inició en Europa el siglo XVI, rompieron con los moldes aristotélicos y escolásticos del mundo que predominaban desde el medioevo. Transformaron las matemáticas, la astronomía, la física y la medicina, y contribuyeron a la sistematización del conocimiento y al desarrollo de la metodología experimental de la ciencia, con un lenguaje propio. Para impulsar estas ideas se crearon sociedades científicas, observatorios astronómicos y laboratorios.

En el siglo XVII los fundadores de la *Royal Society of London*, expresaron su intención de basarse solo en la experiencia y no en las capacidades de persuasión de las autoridades en su lema, *Nullius in verba*, tomado de una cita de Horacio, *Nullius addictus iurare in verba magistri*, que podría traducirse como “no me vi obligado a jurar por las palabras de maestro alguno”. Insistieron explícitamente en la necesidad de emplear lenguaje llano y sencillo y en evitar los artificios engañosos de la retórica en las comunicaciones que se hiciesen a la *Society*. Actualmente, y continuando esta práctica, los científicos se precian de decir lo que piensan de la forma menos adornada que sea posible³.

Pero estas formas narrativas participan del mismo proceso mental que dio y da origen a la ciencia. Más aún, las metáforas de las que está entretejida la mitología pueden representar una especie de “correctivos” para nuestros errores lingüísticos y epistemológicos; en suma, para esa deriva de la ciencia y de la tecnología que, según Gregory Bateson, ha conformado el saber occidental en base a una alarmante carencia de sabiduría sistémica.

Nuestra reflexión surge de la exigencia de poner en evidencia, siempre que sea posible, las ideas implícitas y las premisas de nuestra mirada, de nuestra búsqueda, ya que el resultado de nuestro trabajo tendrá mucho que ver con esas ideas y esas premisas. ¿Qué pensar si, lo que podemos percibir de nuestro sí mismo es nuestra propia metáfora; y somos nuestra propia epistemología; y nuestro mundo interior es esa epistemología, nuestro microcosmos, y nuestro microcosmos es una metáfora apropiada del macrocosmos? (Bateson, 1993).

El discurso científico es la construcción textual que permite la comunicación de contenidos científicos por medio de una lengua especializada en la que se caracterizan el léxico, la sintaxis y la configuración textual completa.

3. Veremos cómo estas ideas sobre la narrativa y la metáfora en la ciencia, fueron cambiando con el correr de los años.

Por su parte, el discurso pedagógico se construye por medio de un proceso dialógico intersubjetivo, expresado por la transmisión del conocimiento; debido a su fin didáctico, busca provocar un aprendizaje de este conocimiento, ya que, además de los métodos y procedimientos para llegar al conocimiento, también requiere de un modelo para el mismo.

Asimismo, encontramos que en la Didáctica Magna de Comenio (1592-1670), se apela a la metáfora como una estrategia válida para exponer el conocimiento y las ideas. El organismo humano es explicado a partir de la metáfora "máquina" y llega a introducirse en todo tipo de programas de los nuevos reformadores Descartes, Hobbes, etc.

En el caso de Comenio el reloj es usado para explicar el proceso educativo. El reloj se vuelve la metáfora de cada individuo. Se produce una mecanización del cuerpo humano: desaparece la división entre órganos más nobles y menos nobles,

“En cuanto a su cuerpo, formado con maravilloso ingenio, su primer móvil es el corazón, fuente de vida y de todas las acciones y del cual reciben los demás miembros el movimiento. La pesa que causa los movimientos es el cerebro, que, sirviéndose de los nervios como de cuerdas, atrae y separa las demás ruedas (miembros). La variedad de las operaciones internas y externas es la misma ordenada proporción de los movimientos” (p. 56).

Como podemos observar el reloj se convierte en la metáfora de cada individuo. El uso del ejemplo del reloj es también un concepto clave para explicar el proceso educativo. Al aparecer en los nuevos relojes, dotados de muelle, el tiempo puede ser medido con una gran precisión. Hay que valorar, por consiguiente, el papel de los técnicos y los teóricos en el campo de la relojería: surge un nuevo tiempo, el tiempo constante. El impacto sobre el programa educativo comeniano es evidente. Se establece un paralelismo entre el funcionamiento del reloj y el desarrollo del proceso educativo.

El método y el lenguaje de las ciencias no se pueden tomar como modelo único o ideal del conocimiento humano. Por el contrario, estos experimentos imaginarios ubican muchas de las teorías de la ciencia en el campo de la narrativa, que es utilizada en algunos casos como herramienta epistemológica o metodológica, pero también como recurso lingüístico, literario y pedagógico de enseñanza y aprendizaje, para dar explicaciones de los infinitos secretos de la naturaleza que de otra forma serían ininteligibles para los no especialistas.

Durante mucho tiempo se consideró que las expresiones metafóricas (y los sistemas en que se pueden organizar) desempeñaban un papel secundario en la ciencia. El ámbito de las expresiones metafóricas era lo inexacto, lo desviado referencialmente, lo taxonómicamente

irregular; por tanto, las expresiones metafóricas constituían un defecto a evitar en las formulaciones científicas, que se suponía representaban literalmente la realidad y, de forma típica, se adscribían a formas discursivas cuya finalidad comunicativa era diferente, como por ejemplo la persuasión (en el campo de la retórica política o forense) o en la emoción (artística). Este menosprecio de la metáfora fue cediendo a medida que se constataba su omnipresencia en la expresión lingüística de la ciencia, en la elaboración y formulación de teorías, pero sigue estando latente en la concepción de muchos científicos y filósofos de la ciencia, que siguen considerando la metáfora un huésped incómodo.

Una forma de reducir la tensión que provoca, por una parte, la presencia innegable de la metáfora en la actividad científica y la ideología que suelen profesar los que la practican o estudian, es la restricción de los contextos en que sea considerada como legítima. De forma simplificada, se puede considerar que son dos las funciones “toleradas” del discurso metafórico en la ciencia: Ante todo, las metáforas pueden tener una función pedagógica, en la transmisión del conocimiento expresado por las teorías científicas. Como éstas, al menos en las ciencias ‘maduras’, suelen estar expresadas en términos matemáticos, en ocasiones sumamente sofisticados, es más práctico introducir en ellas a los nuevos investigadores a través de metáforas que permiten captar de una forma concreta las estructuras abstractas que esas formulaciones matemáticas expresan.

En segundo lugar, las metáforas pueden tener un valor heurístico, pueden servir para la ideación de nuevas hipótesis o teorías, para ilustrar de una forma gráfica y sintética la naturaleza de una teoría. El uso argumentativo de las metáforas también se puede considerar incluido en este apartado. A veces la utilización de una metáfora pone de relieve de una forma particularmente evidente las conexiones o desconexiones existentes en una línea de argumentación.

Un ejemplo bien conocido de este uso, aparece en los Diálogos de Galileo⁴. Allí, Salviati, que defiende la idea de que la Tierra se mueve, argumenta con Simplicio, que mantiene la idea aristotélica de que la Tierra se encuentra fija en el centro del universo. El argumento de Simplicio es que si la Tierra se moviera, un objeto que se dejara caer desde una torre, por ejemplo, habría de caer tras esa torre. En cambio, como la Tierra no se mueve, el objeto que se lanza cae siempre en el mismo sitio. Pero Salviati utiliza la metáfora la Tierra es

4. Publicado en Florencia en 1632, este libro de Galileo Galilei se cuenta entre las obras más célebres que existen en el mundo en cualquier género de literatura, tanto por el valor intrínseco de su contenido y de su método de investigación científica como por las numerosas polémicas y trastornos que ocasionó al autor, entre ellos la condena a prisión perpetua tras padecer su segundo y último proceso inquisitorial.

(como) un barco para desarrollar su refutación.

Si la piedra lanzada desde lo alto del mástil cuando el barco navega rápidamente cayera exactamente en el mismo lugar en que caería si el barco estuviera en reposo, ¿qué uso podría hacer de esa caída con respecto a saber si el barco estaba quieto o en movimiento?

Cualquiera que haga el experimento encontrará que la piedra cae siempre en el mismo lugar del barco, ya esté el barco quieto o en movimiento a cualquier velocidad. Por tanto, como la causa es la misma en el caso de la Tierra que en el del barco, no se puede inferir nada sobre el movimiento de la Tierra o su ausencia de la piedra que cae perpendicularmente al pie de la torre.

Al contrario de lo que se pueda pensar, la cultura popular no queda relegada respecto de la ciencia, sino que la guía y se anticipa a ella. La cultura popular habla de cohetes espaciales antes de que existan tales cohetes, y de clones antes de que existan clones. De modo que cuando la ciencia los hace realidad, ya se había formado su imagen, para bien o para mal. A menudo, antes de que los científicos hagan cualquier cosa y de que los periodistas informen sobre logros científicos, existe ya una percepción pública pre-elaborada sobre los buenos o los malos que van a ser, derivada de esta precognición social, literaria y cultural. También se puede sugerir que la comprensión pública de la ciencia es, por lo menos en parte, una lucha por las metáforas. La cuestión es: ¿Qué metáforas prevalecerán? ¿Las extraídas de la ciencia ficción o las derivadas de la prosaica práctica de la investigación contemporánea?

En el siglo XIX aparece un nuevo tipo de literatura de divulgación científica, que ha de aportar formalmente a la construcción de conocimiento en la universidad, en cuya génesis influyen de manera destacada dos concepciones intelectuales de la época: el socialismo romántico y el positivismo. El primero, por su énfasis en la ciencia y la industria como elementos que habrían de guiar al hombre hacia un porvenir de felicidad y armonía, dentro de un mayor progreso material y moral; ello supondría la configuración de una sociedad más feliz y adecuada al hombre del mañana. El positivismo, en segundo lugar, lleva consigo una nueva visión del mundo y una nueva manera de actuar en todos los campos de la actividad humana. Con él, la razón se convierte en el único principio válido. En la literatura, las ideas positivistas de Comte (1798-1857), influirían en la aparición de un nuevo tipo de novela, la novela "realista", basada en una completa verosimilitud de todos sus elementos.

Sería injusto adjudicar al auge científico y tecnológico del siglo XIX la aparición de la divulgación científica en la literatura. Es mejor afirmar que es en este siglo cuando nace una verdadera necesidad de comunicar todos los conocimientos aportados por la ciencia. Necesidad que estaría vinculada con la formación del nuevo hombre del mañana y la sociedad futura.

Los Viajes extraordinarios de Julio Verne (1828-1905) nacen en un buen momento. En el instante en que la ciencia y la industria estaban en pleno florecimiento y favorecidas, en Francia, por el ambiente político creado bajo la dictadura de Napoleón III. Momento plenamente optimista en el que parecía cumplirse la profecía de una Nueva Edad de Oro que propugnaba Saint-Simon (precursor de la sociología, quien propuso crear una ciencia “ciencia positiva” de la moral y la política; y de la humanidad en general).

Las novelas de Verne responden a un plan educativo diseñado por su editor, el sansimoniano J. Hetzel, y dirigido a la formación de la juventud. Consistiría, en principio, en despertar el interés por la ciencia, divulgar los conocimientos científicos, y formar a los dirigentes de la sociedad del futuro. Pero haríamos mal en querer simplificarlo de este modo. Los Viajes extraordinarios no sólo consideran el saber científico. Pretenden, además, formar a esa juventud en determinados valores como son la solidaridad, la fraternidad, la justicia. Valores, todos ellos, que responden a los ideales socialistas románticos.

La ciencia nació como un conocimiento para iniciados o sabios. En muchos momentos de la historia han existido sociedades científicas o individuos que mantienen en secreto sus descubrimientos. Pensemos, por ejemplo, en la Secta Pitagórica, cuyos miembros eran astrólogos, matemáticos, filósofos y músicos, que pensaban que la esencia de todas las cosas es el número. Para pertenecer al grupo había que jurar secrecía; aquellos que no mantenían su promesa, podían enfrentar la pena de muerte. Otro ejemplo interesante es el de los profesores de secreto del Renacimiento. Uno de ellos, el *magus* inglés John Dee (1527-1608), fue un alquimista, astrólogo, astrónomo y matemático que viajó varios años a través de Europa recopilando los secretos de los navegantes. Su fama como sabio poseedor de conocimientos “prohibidos” le ganó una reputación dudosa: algunos lo admiraban, otros condenaban sus estudios por considerarlos demoniacos. La tendencia a mantener en secreto los conocimientos científicos prevaleció, con algunas excepciones, durante varios siglos. Esto se debe a que algunos creían que la gente “común” no estaba preparada para entender o apreciar sus descubrimientos; otros más temían ser perseguidos por el carácter controversial de sus investigaciones.

Este secretismo continuó hasta finales del siglo XX, cuando hubo una revolución en el pensamiento de las comunidades científicas, tal como el Circulo de Viena de la Concepción Científica del Mundo, que continuó desarrollando esta manera de pensar en un trabajo conjunto, defendiendo el empirismo, el método de la inducción, la búsqueda de la unificación del lenguaje de la ciencia y la abolición de la metafísica en el ámbito científico.

El término ciencia es entendido como un proceso sistemático de adquisición del

conocimiento, un saber formal que se adquiere mediante la utilización de una serie de compromisos metodológicos. Es un camino creativo, pero estructurado y sujeto a determinadas normas, para buscar la verdad. Si bien el conocimiento científico está hecho de enunciados que informan acerca de algo sobre objetos o sucesos, éstos tienen que cumplir con la condición de ser validados por la experiencia y sus proposiciones ser expresadas en el lenguaje considerado pertinente por los científicos.

Para el no experto, esta forma perfeccionada es un bloque obstaculizador, porque el material se formula con referencia al fomento del conocimiento con un fin en sí, quedando ocultas sus conexiones con el material de la vida diaria. Desde el punto de vista del estudiante, la forma científica es un ideal que ha de ser alcanzado y no un punto de partida. La consecuencia necesaria es el aislamiento de la ciencia respecto de la experiencia significativa.

Los estudiantes universitarios aprenden una ciencia en vez de aprender un modo científico de trabajar. El método “psicológico” parte de la experiencia del alumno, que desarrolla los modos más adecuados del estudio científico. Se diferencia del método lógico del experto o especialista.

Ante la distinción entre retórica y poética, Paul Ricoeur (1975) observa que la metáfora tiene una sola estructura, pero dos funciones: una retórica y la otra poética; y cada una apunta a un aspecto del hacer humano.

“La metáfora es la capacidad de producir un nuevo significado, hasta el punto de la chispa del significado donde una incompatibilidad semántica colapsa en la confrontación de varios niveles de significado, para producir un nuevo significado que existe solo en la línea de fractura de los campos semánticos. En el caso de la narración, me atrevo a decir que lo que llamo la síntesis de lo heterogéneo no crea menos novedad que la metáfora, pero esta vez en la composición, en la configuración de una temporalidad contada, de una temporalidad narrativa” (p. 386).

Lenguaje, aprendizaje y conocimiento son tres conceptos centrales para comprender el comportamiento humano. Desde la perspectiva psicológica, el conocimiento es siempre resultado de algún aprendizaje o experiencia, a menos que alguien se atreva a transmutar erróneamente este concepto para sostener la idea, absurda en principio, de que hay conocimiento innato, en la forma de “conocimiento” genético o neuronal.

A la vez, es impensable abordar la relación entre el conocimiento y el aprendizaje en el humano sin reconocer el papel central que desempeña el lenguaje. En los seres humanos, la

mayor parte del aprendizaje y la adquisición y transmisión del conocimiento se da como lenguaje y mediante el lenguaje (Ribes Iñesta, 2007).

El conocimiento también ha de nutrirse de la estética, valerse de la metáfora y tener en cuenta lo inopinado, cualidad esencial de un pensamiento verdaderamente complejo y elemento clave de su gran potencialidad educativa (Morin, 2000). La metáfora es un elemento lingüístico por demás interesante desde los distintos enfoques de la enseñanza de la ciencia en el ámbito especializado, hasta su divulgación para el público lego.

Constituyen un procedimiento cognitivo y accional (Lakoff y Johnson, 1991), por un lado, y, simultáneamente, constituyen poderosos recursos comunicativos de naturaleza interaccional, además de constituir un procedimiento cognitivo-comunicativo esencial en los diversos espacios de comunicación científica. Además, el conocimiento necesita de una mirada narrativa (en el amplio sentido con que la hemos venido entendiendo), una mirada plural en los contenidos, en los modelos, en las perspectivas, en los procedimientos, en los lenguajes; una mirada que sepa albergar la diferencia, lo extraordinario, lo exótico; una mirada, en síntesis, que se haga eco de lo múltiple en el sujeto, en la cultura, en la ciencia.

Los discursos de la ciencia son sistemas narrativos; porque describen y explican el conjunto de mitos, éxitos, fracasos y errores acerca del mundo y del hombre, acumulados durante siglos por la relación dialógica y al mismo tiempo dialéctica, entre el sujeto que conoce y el objeto de la realidad conocida.

El pensamiento narrativo, por tanto, consiste en contarse historias de uno a uno mismo y a los otros; al narrar estas historias se construye un significado con el cual nuestras experiencias adquieren sentido. En contrapartida, un argumento paradigmático es un fragmento discursivo compuesto de una serie de afirmaciones expresadas en oraciones del lenguaje científico o natural, las cuales juegan, unas el papel de premisas y otras el de conclusión.

También la ciencia se ocupa de historias imaginarias que estimulan no solamente la mente de los niños, sino también de los adultos, especialmente cuando estos relatos han sido los precursores de muchos desarrollos científicos e inventos tecnológicos, al tiempo que han sido utilizados por los investigadores y científicos (desde diferentes perspectivas) como mecanismos para recolectar e interpretar datos.

De este modo, no todos los enunciados y las teorías de la ciencia se han construido sobre datos verídicos y la certeza de los hechos. Kuhn (1996) no duda en afirmar que la ciencia también trata de situaciones que no se han examinado en el laboratorio, ni siquiera podrían examinarse totalmente, así como tampoco tienen que darse necesariamente en la naturaleza.

En la ciencia moderna son muchos los ejemplos de narrativa con los que se busca dar

explicaciones a fenómenos y acontecimientos de la naturaleza, de la vida o de la sociedad. Ernest Fischer, en su libro *El gato de Schrödinger en el árbol de Mandelbrot. Una aproximación distinta al fascinante mundo de la ciencia* (2010), trae a colación, en forma amena y comprensible, algunos de los principales problemas de la filosofía y de la epistemología de la ciencia a través de un lenguaje simbólico y narrativo.

La metáfora y la narrativa, son recursos que van más allá de las palabras o de conceptos aislados, nos permiten entender un dominio de la experiencia, estructurados como *Gestalts* (configuraciones), en forma de dimensiones naturales, es decir son productos de nuestros cuerpos, nuestra interacción con el medio físico, nuestras interacciones sociales, en el marco cultural que nos es propio.

Los aportes a esta forma de entender el conocimiento humano, pueden reunirse en los trabajos de Jean Piaget, Jerome Bruner y Lev Vigotsky⁵. La intención es abrir las fronteras de lo sintáctico para avanzar hacia lo semántico, es decir la construcción del conocimiento en un marco psicocultural, con amplio predominio del contexto, en donde la cultura le da forma a la mente. La importancia del lenguaje en esto, es fundamental. Posibilita la creación de significados en una relación de acción y pensamiento.

La metáfora narrativa en Bruner (1991) sitúa a la mente en un contexto biológico, social y cultural, con el propósito de superar el plano individual. La naturaleza humana debe comprenderse dentro de los dispositivos culturales, es por esto que la cultura es constitutiva de la mente. La modalidad narrativa de pensamiento es la que organiza la experiencia emocional.

Esta analogía, expresa el transitar, en la propia vida del sujeto.

“La narración trata del tejido de la acción y la intencionalidad humanas. Media entre el mundo canónico de la cultura y el mundo más idiosincrático de las creencias y las esperanzas” (p. 56).

5. Existen similitudes entre la teoría de Piaget y Bruner, pero una importante diferencia es que en la teoría de Bruner el desarrollo de los procesos de aprendizaje no es algo inamovible, ya que aunque una determinada etapa puede dominar en un momento evolutivo concreto, en realidad todas las etapas coexisten de alguna forma. Aunque Bruner propone etapas del desarrollo cognitivo, él no las ve como una representación de los diferentes modos independientes de pensamiento en los distintos puntos del desarrollo (como Piaget). Por el contrario, describe un desarrollo gradual de las habilidades y un tipo técnicas cognitivas más integrativas y entrelazadas.

Tanto Bruner como Vygotsky enfatizan el carácter social del aprendizaje, citando que otras personas deben ayudar al estudiante a desarrollar sus habilidades a través del proceso de andamiaje.

Ofrece un modelo de comprensión que capta algunos rasgos esenciales del fenómeno, pero no lo agota. A diferencia de la explicación “científica” y, de cualquier paráfrasis, la metáfora pone a disposición de nuestro pensamiento y de su actividad organizativa un amplio espectro semántico, una considerable gama de significados a los que puede acceder estableciendo nexos epistemológicos y conexiones lógicas inéditas o no previstas en el pensamiento paradigmático de la explicación.

Por su parte, la universidad actual, se ha desdibujado de sus valores y en la retórica académica. El templo laico de la cultura quedó disuelta y sigue manteniendo su enfrentamiento con la visión tecnológica-burocrática, asemejándose (como ocurrió en la universidad de principios del siglo XIX) al modelo de producción capitalista. En este sentido, el lenguaje universitario, enmarcado en la formación integral, ha sido sustituido por el empresarial (Bonvecchio, 1991).

La disciplina del conocimiento debe contener una tipología adecuada de los tipos de conocimiento que permitan detallar las estructuras de las representaciones mentales, de otras creencias y de la manera en que éstas se utilizan en cualquier procesamiento: como en el caso del uso del lenguaje, la interacción y la comunicación discursiva. En consecuencia, dar cuenta de cómo se adquieren los distintos tipos de conocimiento, cómo se relacionan con los existentes y su integración en el sistema del conocimiento, cuáles son las condiciones, estructuras y procesos sociales, culturales y políticos que intervienen en la reproducción del conocimiento en los distintos grupos y culturas: nos permite contextualizar un discurso que está supeditado a la normativa social y cultural.

El conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción que realiza cada individuo a partir de la interpretación efectuada sobre la información disponible, la organización jerárquica de conceptos y la flexibilidad suficiente para garantizar su constante revisión y reestructuración. Las personas construyen su propio conocimiento. Sin una actividad mental constructiva propia e individual, que obedece a necesidades internas vinculadas al desarrollo evolutivo, el conocimiento no se produce. El momento de reestructuración de conocimientos, requiere un tiempo que es diferente para cada persona y que puede ser facilitado con la posibilidad de participar de experiencias concretas y otras actividades que den la oportunidad de confrontar ideas propias con las de otros o con la realidad.

En este sentido, la narrativa es, en todas sus formas, una dialéctica entre lo que se esperaba y lo que sucedió, entre lo canónico y lo posible. Esta característica de su estructura, dice Bruner (2003), es la que da a los relatos la capacidad de constituirse en la “moneda corriente” de la cultura,

“Es, en sentido figurado, la que crea e impone lo previsible. Pero, paradójicamente, también compila, e inclusive tesauriza, lo que contraviene a sus cánones” (p.32). A la vez, es esta particularidad –la permanente tensión entre lo canónico y lo posible- “la que no da tregua y aflige al tercer miembro del subtítulo de este volumen: la vida” (p. 30).

Bruner, representante de la Escuela de Harvard, promovió una mirada distinta sobre cómo las personas aprenden, a tal punto, que generó una verdadera “revolución cognitiva”. El aprendizaje se basa, según la Teoría Cognitiva de Bruner, en la categorización o procesos mediante los cuales simplificamos la interacción con la realidad a partir de la agrupación de objetos, sucesos o conceptos (por ejemplo, el perro y el gato son animales). El aprendiz construye conocimiento (genera proposiciones, verifica hipótesis, realiza inferencias) según sus propias categorías que se van modificando a partir de su interacción con el ambiente. Es por todo esto que el aprendizaje es un proceso activo, de asociación, construcción y representación. La estructura cognitiva previa del estudiante provee significado, permite organizar sus experiencias e ir más allá de la información dada (Bruner, 1963).

Unos años antes de trasladarse a Oxford, se publicaba *Estudios sobre el desarrollo cognitivo* (1966), dedicado al maestro suizo, Jean Piaget, quién quedó profundamente decepcionado del trabajo. La importancia del aprendizaje, el papel del adulto, la relación entre lenguaje y pensamiento y el papel de la cultura toparon con los intereses epistemológicos de Piaget (Bruner, 1980). A partir de entonces las relaciones con el patrón, tal y como lo llama Bruner, no hicieron más que enfriarse. Se desvanecía, paralelamente, la revolución cognitiva y los intereses pedagógicos centrados en los procesos de representación de los alumnos. Buena muestra de estos cambios es la famosa “metáfora del andamiaje”.

La metáfora del andamiaje fue propuesta, originariamente, en un trabajo de Wood, Bruner y Ross para ilustrar los procesos de enseñanza y aprendizaje que tienen lugar en las interacciones entre las personas adultas y las criaturas (Wood, Bruner y Ross, 1976). Esta metáfora hace referencia a un hecho observado en distintos trabajos. Cuando un adulto interactúa con un niño o niña con la intención de enseñarle algo tiende a adecuar el grado de ayuda al nivel de competencia que percibe de él o ella. A menor competencia, mayor será la ayuda que le proporcionará el adulto. Por ejemplo, cuando un instructor de autoescuela percibe que su alumno no sabe conducir aumenta las ayudas (verbales, incluso físicas) que ejercen de andamio. Este andamio permite que el aprendiz vaya aprendiendo a usar el instrumento correctamente (el coche). A medida que la persona va siendo más competente el monitor o

enseñante retira su ayuda y concede más responsabilidad y control de la tarea al aprendiz, para que pueda, finalmente, realizar la actividad o tarea autónomamente. El resultado final es que el “andamio” (las ayudas del instructor), al ser innecesario, se retira.

Una segunda etapa en el pensamiento de Bruner, se sitúa en el marco de los estudios sobre la influencia de la cultura en la educación. A esta etapa se la conoce como “revolución cultural”. El único modo de poder reestablecer la coherencia cuando hay un suceso que rompe lo cotidiano, por ejemplo, “un hombre nos ataca en la calle”, “una explosión” o “nuestra pareja nos ha dejado”, es a través de las historias, relatos o narraciones que nos permiten conferir intencionalidad y explicar estos sucesos: “era mi amigo Juan que me ha dado un susto de muerte, quería hacerme una broma y se ha disfrazado de atracador”, “el equipo de constructores ha destruido el antiguo edificio con el objetivo de realizar uno nuevo” o “la relación no iba bien, ella se ha cansado de mí, ha conocido otra persona y se ha enamorado”.

De un modo natural, educados desde bien pequeños, los cuentos, historias y narraciones forman parte de nuestra vida. Lo que se trata, según Bruner (2005), es de desenmascarar estas realidades, comprender y explicar psicológica y educativamente, estas acciones tan cotidianas que, al final, se convierten en cuestiones poco estudiadas y poco presentes en la escuela y la universidad. Tal como lo expresa Bruner,

“Hay algo profundamente anómalo en el poder de la cultura sobre la vida mental individual. Es el hecho que la cultura actúa implícitamente y por eso nos pasa como el proverbio según el cual el pez es el único en descubrir el agua” (p. 54).

Recuperar “la inconmensurable y fructífera relación entre mente y cultura” (Bruner, 2005) es aquello que se propone el segundo y actual Bruner, heredero de su periplo vital.

Pero necesitamos dar un paso más para destacar lo siguiente: por una parte los significados culturales se objetivan en forma de artefactos o comportamientos observables, llamados también “formas culturales” por John B. Thompson (1998), por ejemplo, obras de arte, ritos, danzas...; y por otra se interiorizan en forma de “*habitus*”, de esquemas cognitivos o de representaciones sociales. En el primer caso tenemos lo que Bourdieu (1985) llamaba “simbolismo objetivado” y otros “cultura pública”, mientras que en el último caso tenemos las “formas interiorizadas” o “incorporadas” de la cultura.

1.2. LA NARRATIVA EN EL PENSAMIENTO DE JEROME BRUNER

Este trabajo parte de la consideración de que el pensamiento, cualquier tipo de pensamiento, incluido el pensamiento científico, relativo a las ciencias llamadas exactas y experimentales, es siempre narrativo, lo que implica que se vale de metáforas para explicar los fenómenos. Los lenguajes, códigos e instrumentos de la ciencia se estructuran según lógicas específicas que podemos denominar gramáticas. ¿Qué es, entonces, lo que diferencia el modo de proceder de la ciencia del de la literatura? No es arriesgado afirmar que el pensamiento científico, muy a menudo, no reconoce como tales ni las metáforas ni las gramáticas que emplea, organiza y crea. Suele ser un pensamiento que se ocupa más de la explicación que de la comprensión de los fenómenos, y que, habitualmente, utiliza ciertos modelos –que a su vez se estructuran en torno a datos– cuya descripción esencial intenta abarcar los elementos estructurales de un fenómeno, y no su “fenomenología compleja”.

El término complejidad no puede más que expresar nuestra turbación, nuestra confusión, nuestra incapacidad para definir de manera simple, para nombrar de manera clara, para poner orden en nuestras ideas. Cómo abordar la complejidad inherente al conocimiento científico, es un desafío cuasi constante.

El conocimiento científico fue concebido como un medio para disipar la aparente complejidad de los fenómenos, a fin de revelar el orden simple al que obedecen. Pero si los modos simplificadores del conocimiento limitan, más de lo que expresan, aquellas realidades o fenómenos de los que intentan dar cuenta, si se hace evidente que producen más ceguera que elucidación, surge entonces un problema: ¿cómo encarar a la complejidad de un modo no-simplificador?

A partir de las propuestas de las Teorías Cognitivas se establecen habilidades para guiar los procesos mentales de información, representación y acción, es decir, los pasos que modifican los conocimientos adquiridos previamente por otros que se originan en el intercambio de información.

La metáfora narrativa, según Bruner, ofrece un modelo de comprensión que capta algunos rasgos esenciales del fenómeno, pero no lo agota. A diferencia de la explicación “científica” y, de cualquier paráfrasis, la metáfora pone a disposición de nuestro pensamiento y de su actividad organizativa un amplio espectro semántico, una considerable gama de significados a los que puede acceder estableciendo nexos epistemológicos y conexiones lógicas inéditas o no previstas en el pensamiento paradigmático de la explicación.

La psicología en la educación tiene un largo pasado pero una corta historia. Pasaron más de cien años de la publicación en 1903 del texto de Edward Thorndike *Psicología Educativa*,

el cual tuvo profundas repercusiones en la enseñanza, así como en la concepción de las relaciones entre psicología y educación (Orantes, 1999).

En su devenir histórico, la psicología sostuvo dos grandes enfoques: el conductismo y el constructivismo, con sus distintas vertientes. La primera corriente se centra estrictamente en la conducta del individuo, mientras que la segunda en la construcción de estrategias cognitivas para el saber hacer.

En la actualidad, este espacio relacionado con el estudio de los procesos de adquisición de conocimientos y su aplicación práctica, ha sido adoptado por la psicología de la instrucción. Esta disciplina se concentra en el desarrollo de las pericias (Anderson, 1996, Ericsson & Lehmann, 1996). La psicología de la enseñanza ofrece una doble contribución desde el punto de vista metodológico. Una por los contenidos que aborda y otra por la metodología para analizar distintos enfoques. La educación es un fenómeno extraordinariamente complejo cuya comprensión exige una aproximación multidisciplinar.

Por otra parte, la función de la enseñanza es garantizar la transmisión de normas, valores y pericias que garanticen la continuidad de la sociedad. En este sentido la psicología de la educación intenta asumir el reto de desentrañar este complejo proceso (Orantes, 1999). Tiene como objeto de estudio los cambios en el comportamiento provocados o inducidos en las personas como resultado de su participación en situaciones educativas. Los procesos de cambio comportamental han sido estudiados como procesos de aprendizaje. En este sentido, el sujeto que aprende es entendido como un procesador activo de información, identificando, seleccionando y tomando decisiones con la información.

Los aportes en este campo de la psicología sirven de base para fundamentar metodologías de enseñanza. Su función no es señalar los fines últimos de la educación, sino ayudar a precisar estos fines, mostrar lo que es posible alcanzar, las vías posibles a utilizar y las no posibles, ya que pueden ser incompatibles con las leyes del desarrollo mental.

Algunos autores sostienen que el cómo enseñar es el área específica de la pedagogía y la didáctica; el qué enseñar depende de las políticas y teorías educativas y el cómo aprender es ocupación de la psicología.

En este sentido, el sujeto, no es algo dado ni abstracto, es el soporte de su propio aprendizaje y se lo conceptualiza según las distintas teorías. Según las distintas visiones puede ser sujeto de la conducta, de la consciencia o la percepción, sujeto epistémico o de la necesidad o del deseo. La comprensión que brinda la psicología vale como un horizonte referencial para la organización de las propuestas didácticas.

Es preciso señalar que, en el surgimiento del paradigma cognitivo, existía un interés en

particular de guiar sus esfuerzos hacia un escenario poco explorado por las psicologías ya existentes: los procesos de creación y construcción de los significados que los seres humanos tienen para conocer la realidad. Todo su contenido era novedoso y se especializaría en otra dimensión de lo humano: la cognición.

Por último, la psicología educativa y del aprendizaje debe articular su discurso, su práctica y su metodología de trabajo con otras disciplinas como la didáctica o la pedagogía, de manera tal de poder realizar un estudio profundo, comprensivo e interpretativo de la dimensión psicológica presente en la complejidad de los procesos educativos, en los escenarios culturales, históricos y políticos donde los mismos se configuran.

La intención de estas teorías es abrir las fronteras de lo sintáctico para avanzar hacia lo semántico, es decir hacia la construcción del conocimiento, con un amplio predominio del contexto, en donde la cultura le da forma a la mente. El lenguaje es fundamental para arribar a este logro, ya que posibilita la creación de significados en una relación de acción y pensamiento.

Bruner no considera al relato como una simple estrategia didáctica o como un instrumento o ayuda educativa que podría mejorar la concentración de los estudiantes. Por el contrario, la narración es un modo de pensar, una estructura para organizar nuestra conciencia y un vehículo en el proceso de la educación y, en particular, de la educación científica (Bruner, 2003)

Narrar es un acto intersubjetivo que se sitúa en el eje de la comunicación entre el hablante (narrador) y el receptor (narratario). Desconocer la intencionalidad de la narración sería reducir la comunicación al puro código lingüístico-narrativo, como si este, por sí solo, bastara para comprender la complejidad del acto narrativo. Por el contrario, situar la narración en ese horizonte pragmático es desmentir toda posición neutral del narrador, y entrar más bien en la conciencia de que en todo relato hay una oferta de mundo; que todo relato es una vigorosa propuesta de posibilidades que el narratario puede acoger o rechazar. Toda la magia del relato está en suscitar en el oyente esa apertura hacia los mundos narrativos que podrían revolucionarle su vida. La habilidad narrativa consistirá justamente en lograr ese objetivo por medio del “impulso metafórico” del relato (Bruner, 2003, p. 46) y “la magia de sus tramas” (Bruner, 2003, p. 76), capaces de producir nuevos significados.

De acuerdo con Bruner (1986), existe una modalidad de construcción de conocimiento y representación de la realidad que configura lo que se conoce como pensamiento lógico-científico. Se trata de una modalidad paradigmática de organización del conocimiento mediante categorías o conceptos y sus relaciones lógicas. Esta forma de pensamiento se ocupa de la explicación causal de los objetos y eventos del mundo y emplea procedimientos para su

verificación empírica. En su intento por alcanzar la verdad de los hechos, esta modalidad cognitiva opera con un discurso argumentativo regulado por principios de coherencia y no contradicción. Es el discurso de las ciencias.

En primer lugar, el discurso científico consta de sistemas de enunciados en los que se establecen relaciones de significado entre categorías o conceptos abstractos, a fin de crear sistemas formales –teorías– que describen y explican el mundo objetivo. Para este propósito, resulta especialmente importante el uso de expresiones léxicas con significado neto y con relaciones semánticas claras y fijas, de manera tal que incluso se construyen extensos diccionarios de términos científicos de gran nivel de especialización según la ciencia de que se trate. En términos generales, una secuencia discursiva paradigmática permitiría ir introduciendo, paso a paso, una realidad referida, como si se tratara de un muestrario de clases y subclases de objetos, eventos o sucesos, congelados en el tiempo y con semejanzas y diferencias diáfanos entre sí.

Una segunda característica del pensamiento paradigmático es que tiene como propósito fundamental mostrar las causas generales que determinan los fenómenos de un mundo que se supone objetivo. Utiliza para ello procedimientos que permiten verificar la verdad empírica de estas explicaciones científicas.

El discursar científico se presenta entonces en la forma de una estructura argumentativa (Suppe, 1998), ya sea de tipo inductivo, en la que una serie de eventos o fenómenos es discutida para confluir en algún modelo teórico que la explique; o de tipo deductivo, cuando un planteamiento teórico general es evaluado respecto de su capacidad para explicar eventos o fenómenos concretos. Así, una explicación científica corresponde generalmente a una secuencia enunciativa que establece relaciones lógicas entre sus enunciados de manera tal que ellos dan cuenta de las causas o razones de la ocurrencia de un fenómeno o evento del mundo objetivo. La estructura más típica de una explicación científica es la de un argumento deductivo válido cuya conclusión es el evento que se explica.

En contraste con el pensamiento lógico-científico, que, como vimos, busca verdades universales e inmanentes, el pensamiento de la vida cotidiana tiene su hábitat principal en las idiosincrasias, las particularidades y las especificidades que definen una cultura concreta. Ha sido la investigación en antropología cultural la que ha otorgado claridad a esta propuesta de relativismo intelectual, en especial para lo que tiene que ver con la consideración de aquello que es real, verdadero o posible. Desde esta forma de pensamiento, el significado asignado a algún objeto, evento o persona está mediado por la cultura. Así, cuando se cambia el contexto simbólico, también se cambia el sentido de todo.

Para Bruner, entonces, el pensamiento de la cotidianidad tiene su expresión simbólica directa en la modalidad narrativa de organización de la experiencia. Los relatos o narraciones tratan de sucesos, estados mentales o acontecimientos en los que los seres humanos participan como personajes actores de una trama que sigue una secuencia temporal claramente identificable. En esta forma de pensamiento las causalidades están dadas, ya no por leyes universales fácilmente estructuradas mediante el lenguaje matemático, sino por las intenciones únicas e irrepetibles presentes en la vida interior de las personas; intenciones que nos son reveladas de manera directa (relatos en los que seguimos el curso del pensamiento de uno o más personajes) o insinuadas por la vía de sus actos. En esta medida, en contraste con el pensamiento lógico-científico, lo que interesa sobre cualquier otra cosa es el sujeto y su circunstancia.

Dicho lo anterior y después de haber mencionado los dos modos de pensamiento, es hora de especificar el tema que compromete la creación del presente documento: El modo de funcionamiento narrativo, y se expondrá cómo este permite que los individuos organicen su experiencia. Las narrativas como proceso en la actividad mental humana dependen de la vinculación con un conjunto de instrumentos culturales que se transforman en expresiones de un sistema simbólico: el lenguaje (Bruner, 1986; 1997).

Entre otras posibilidades, las narraciones: 1) Proporcionan marcos o esquemas de conocimiento (creencias, valores, situaciones canónicas y contextos) desde los cuales se puede construir explicaciones del mundo y de la vida; 2) Proporcionan elementos para establecer empatías por la vía de analogías (relatos metafóricos, metonímicos, alegorías, apologías), lo cual permite relacionarse con otros compartiendo subjetividades; y 3) Indican contextos y circunstancias que permiten construir sentidos mediante la interpretación de intenciones.(Uribe y Hederich, 2010)

La mayor parte de lo que se sabe sobre la adquisición del conocimiento humano y las formas de construcción de la realidad, provienen históricamente los estudios lógico-matemáticos y la ciencia empírica en particular, que han centrado sus esfuerzos en explicar sobre cómo las personas llegan a conocer el mundo natural o físico y se ha dejado de lado como este conoce el humano o simbólico, Bruner señala en sus postulados el poco esfuerzo notorio que se ha realizado para descubrir cómo los humanos llegan construir las representaciones del mundo social y las cosas que transpiran en él. Entonces, es importante señalar que en el análisis de la construcción de la realidad y de la inteligencia humana, los postulados de Vygotsky se convierten en una tendencia que si bien no es nueva, ha adquirido una nueva visión de cómo el lenguaje es un elemento cultural que hace funciones de mediador del pensamiento que da el toque en las representaciones que organizan la experiencia.

A lo largo de los años se utilizaron estrategias de enseñanza que se han propuesto despertar el interés de los estudiantes por la ciencia. No se puede decir que usar narraciones de ciencia ficción, por ejemplo, sea una idea particularmente novedosa. Ya el científico y escritor Isaac Asimov (1968) sostenía en los años setenta del siglo pasado, que este subgénero literario incluía en sus títulos, muchos temas que abordaban cuestiones científicas de una forma imaginativa e interesante.

Desde el punto de vista estrictamente lingüístico, las metáforas, por su parte, se han entendido como un constructo esencialmente retórico, una figura artificial y poética, cuya utilización queda restringida al ámbito literario con la intención de reflejar sentimientos, sensaciones o estados de ánimo. Este prejuicio, ampliamente difundido, podría llevar a pensar que las metáforas y las narraciones son elementos complejos como para que puedan abundar en el lenguaje común. Pero en realidad son un recurso espontáneo que se usa en el lenguaje cotidiano y que también es muy habitual dentro de los textos científicos; y no sólo los de divulgación, sino también los orientados a la comunicación entre profesionales.

Las narraciones y las metáforas, actúan como un puente entre dos culturas: la científica y la no científica. Esto parte de la brecha cognitiva, aparentemente insalvable, entre el científico y el estudiante, ya que el discurso científico contribuye a presentar el conocimiento como una especie de “secreto” accesible sólo para el especialista. Parte de este argumento es el que sostiene la idea de una marcada distancia entre la ciencia y el público en general.

La ubicuidad de la metáfora en la ciencia -no sólo en la enseñanza y la divulgación sino también en la producción y sobre todo en la legitimación del conocimiento- lleva a sospechar que las metáforas dicen algo por sí mismas, y no como meras subsidiarias de otra expresión considerada literal; que si bien hay excelentes ejemplos en la literatura, también hay metáforas brillantes y fecundas en la ciencia y, la tesis más fuerte, que las metáforas cumplen en la ciencia un papel constitutivo fundamental (Palma, 2005).

Expresiones como un giro copernicano, ciberespacio, código genético y la lista podría seguir, aún sin hablar de la infinita proliferación de metáforas en la enseñanza y la divulgación científica. Muchas veces, y en defensa del privilegio epistémico de la ciencia, puede señalarse que expresiones como las precedentes son meras formas de hablar, un lenguaje figurado que cumpliría funciones didácticas o heurísticas. Por el contrario, en infinidad de ocasiones, las metáforas utilizadas resultan genuinos intentos de descripción y/o explicación acerca del mundo. La construcción de conocimiento científico por medio de narraciones y de metáforas, puede potenciar el proceso interno (en el sentido piagetiano del término) que desarrolla el estudiante para aprender, en un contexto de interacción e intercambio con el profesor y con sus pares.

1.3. LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN LA CLASE UNIVERSITARIA

El camino recorrido por el hombre en busca del conocimiento es vasto y va desde las primigenias ideas platónicas -abstractas, lejanas de objetos concretos, de carácter mágico realista y donde el conocimiento es simplemente la imagen de objetos externos y sus relaciones- hasta el constructivismo y el evolucionismo, concepciones epistemológicas en las que el individuo o los grupos sociales fabrican-a-pulso el conocimiento, cuyo *súmmum* es la memética, sistema teórico que concibe al conocimiento en la sociedad y en el individuo como subproducto resultante de la evolución de fragmentos independientes del conocer, compitiendo por el dominio de la mente.

Durante la primera mitad del siglo XX, los filósofos clásicos de la ciencia se enfocaron en los productos o resultados científicos, concentrando el análisis en cuestiones que atañen a las hipótesis y teorías que constituyen “conocimiento”: los métodos de prueba, los estándares de evaluación, la relación entre teoría y experiencia, la estructura lógica de las leyes y teorías, los modelos de explicación y predicción, la naturaleza del lenguaje de la ciencia, etc.

Este conjunto de cuestiones, que caen bajo el “contexto de justificación”, nos remite a las dimensiones lógica, metodológica, epistemológica, ontológica y semántica de la ciencia, dimensiones que además de constituir el núcleo duro del análisis filosófico, desembocan en problemas de calado profundo como, por ejemplo, el problema de la racionalidad científica o el problema de la relación entre nuestro conocimiento y el mundo.

En los años sesenta, la epistemología amplía su horizonte de reflexión al considerar el proceso de producción de conocimiento en sus diversos aspectos. Este interés por los modos de hacer ciencia –por la actividad científica- surge con el reconocimiento de los cambios profundos que han marcado su desarrollo histórico, no sólo en el nivel de las teorías sino también en el de los métodos y los objetivos de la investigación.

De aquí que la tarea de construir modelos de la dinámica científica haya adquirido un lugar central. Desde luego, a esta ampliación de la agenda filosófica contribuyeron tanto la consolidación de los estudios historiográficos como el desarrollo de otros estudios empíricos sobre la ciencia (sociológicos, psicológicos, antropológicos, evolutivos), con lo cual se abrió el camino hacia la “naturalización” de la filosofía de la ciencia.

Finalmente, la creciente vinculación entre ciencia y tecnología, además de generar un nuevo modo de investigar, ha permitido destacar el papel que cumplen los procesos de comunicación no sólo en el desarrollo mismo del conocimiento, sino también en la conformación del tipo de sociedad en que vivimos. Paralelamente, el impacto de largo y variado

alcance de las aplicaciones tecno-científicas nos ha obligado a repensar la dimensión axiológica (valores implícitos) de esta actividad, sobre todo en su sentido moral y político, así como a rastrear en el tipo de valores que promueve en la esfera pública.

En suma, el universo en expansión de la filosofía de la ciencia, junto con la batería de herramientas conceptuales que en él se han ido forjando, hace de este campo de investigación una plataforma muy adecuada para abordar las diversas facetas de “esa cosa llamada ciencia”.

Partimos de la afirmación que el discurso de la ciencia es un sistema narrativo; porque describe y explica el conjunto de mitos, éxitos, fracasos y errores acerca del mundo y del hombre, acumulados durante siglos por la relación dialógica y al mismo tiempo dialéctica, entre el sujeto que conoce y el objeto de la realidad conocida.

El pensamiento narrativo consiste en contarse historias de uno a uno mismo y a los otros; al narrar estas historias se construye un significado con el cual nuestras experiencias adquieren sentido. En contrapartida, un argumento paradigmático es un fragmento discursivo compuesto de una serie de afirmaciones expresadas en oraciones del lenguaje científico o natural, las cuales juegan, unas el papel de premisas y otras el de conclusión.

También la ciencia se ocupa de historias imaginarias que deleitan no solamente la mente de los niños, sino también de los adultos, especialmente cuando estos relatos han sido los precursores de muchos desarrollos científicos e inventos tecnológicos, al tiempo que han sido utilizados por los investigadores y científicos (desde diferentes perspectivas) como mecanismos para recolectar e interpretar datos.

De este modo, no todos los enunciados y las teorías de la ciencia se han construido sobre datos verídicos y la certeza de los hechos. Kuhn (1996) no duda en afirmar que la ciencia también trata de situaciones que no se han examinado en el laboratorio, ni siquiera podrían examinarse totalmente, así como tampoco tienen que darse necesariamente en la naturaleza. No está nada claro, sin embargo, cómo es que pueden tener efectos tan significativos.

Una metáfora se produce cuando alguien hace converger y pone en intersección dos planos o universos de discurso ordinariamente separados (a veces incompatibles). Esta inédita convergencia produce un cambio en la percepción y organización de los hechos según una nueva lógica producto de la transferencia metafórica, pudiendo incluso, literalmente, inaugurar nuevos hechos.

El menosprecio de la metáfora fue cediendo a medida que se constataba su omnipresencia en la expresión lingüística de la ciencia, en la elaboración y formulación de teorías, pero sigue estando latente en la concepción de muchos científicos y filósofos de la ciencia, que siguen

considerando la metáfora un huésped incómodo. Una forma de reducir la tensión que provoca, por una parte, la presencia innegable de la metáfora en la actividad científica y la ideología que suelen profesar los que la practican o estudian, es la restricción de los contextos en que sea considerada como legítima.

Ante todo, las metáforas pueden tener una función didáctica, en la construcción del conocimiento expresado por las teorías científicas. Como éstas, al menos en las ciencias 'maduras', suelen estar expresadas en términos matemáticos, en ocasiones sumamente sofisticados, es más práctico introducir en ellas a los nuevos investigadores a través de metáforas que permiten captar de una forma concreta las estructuras abstractas que esas formulaciones matemáticas expresan. Se obtiene de esta manera una doble función educativa: crear las posibilidades para la construcción y reproducción del conocimiento científico y, difundirlo de forma tal que propenda a la creación de significado.

En sus inicios, Bruner había imaginado que el paradigma cognitivista asignaría especial atención al estudio del significado, distinguiéndose así del esquema explicativo conductista estímulo/respuesta que pretendía reemplazar. Sin embargo, desde su punto de vista, el programa de investigación traicionaría esta idea. A fin de recuperar lo que considera la verdadera misión de la disciplina psicológica, Bruner plantearía que para comprender a los seres humanos es preciso comprender antes la forma cómo sus experiencias y sus actos están moldeados por sus intenciones. Con esta perspectiva, el problema del significado dejaría de ser abordado desde la lógica proposicional para ser asumido por la semántica y la pragmática de la enunciación. De modo que las diversas formas de conocer y comportarse en el mundo (los estados intencionales) solo son comprensibles cuando se las enmarca en un sistema cultural determinado (Bruner, 1991).

En este punto, Bruner abandona también la perspectiva cognitivista de un aprendizaje por la vía de la aplicación de estrategias cognitivas para el manejo de la interacción con el mundo. La nueva perspectiva propone a un aprendiz inmerso en un mundo social-cultural y es por la vía de interacción con el otro, en especial la interacción comunicativa con el otro, que es posible construir un mundo con sentido, es decir, aprender (Bruner, 1986).

En su explicación de los mecanismos que permiten la construcción de sentido, Bruner otorga especial atención al lenguaje hecho discurso y dentro de este al discurso narrativo. La narración, de acuerdo con Bruner, es el instrumento cultural que con mayor fuerza y eficacia construye mundos posibles.

Esta perspectiva culturalista, busca recuperar la *humanitas* que se encuentra en los orígenes de la universidad. Agrega a la formación científica, el bagaje intelectual necesario para

una formación más abarcativa, pero a la vez profunda, en términos de riqueza conceptual, de valores y de ciudadanía. Las narraciones dotan de sentido el lenguaje simbólico, posibilita crear significados para establecer relaciones entre lo expresado en términos lógicos-matemáticos y las ideas. Es una forma de transponer didácticamente, de “bajar” ese saber científico, sin prescindir de la objetividad que caracteriza este modo de pensamiento.

Desde finales del siglo XX asistimos a un cuestionamiento y a un replanteamiento de las áreas de conocimiento, de las disciplinas, de las formas de organizar y abordar el conocimiento científico (Area Moreira, 1996). La cultura que está ofreciendo las instituciones educativas y el modo de presentarlas poco tiene que ver con la cultura que rodea al alumnado y con las tecnologías que utilizan cotidianamente. Este cuestionamiento radica en que la base de la educación se sostiene con el modelo de la sociedad industrial del siglo pasado, pero no es necesaria y pertinente para las sociedades informacionales característica del siglo XXI (McClintock, 1993).

El relato no puede permanecer en lo real, su morada no es lo familiar sino lo posible. Ciertamente esa morada se construye desde lo banal; el reino de lo “inesperado” se edifica sobre los cimientos de lo familiar. Narrar es entonces imaginar; narrar es transgredir; narrar es trascender la irresistible tiranía de lo obvio o lo evidente; narrar es “transfigurar lo banal” (Bruner, 2003, p. 16). A esa operación Bruner la llama “subjuntivizar”, porque el modo subjuntivo, a diferencia del indicativo, apunta hacia lo que está bajo la guía del deseo, de la posibilidad y del querer (Bruner, 2003, p. 27). “La narrativa literaria subjuntiva la realidad (...) “y da lugar no sólo a lo que existe, sino también a lo que hubiera podido ser” (Bruner, 2003, p. 76). Por eso la narrativa mantiene una tensión entre lo consolidado y lo posible, entre la tradición y la innovación, entre lo canónico y lo posible. Tensión difícil y precaria, que expresa tanto la condición dialéctica de la vida humana como de la cultura. En efecto, “un mundo subjuntivizado, aunque no confortable, es un mundo estimulante, mantiene lo familiar en estrecho contacto con lo posible” (Bruner, 2003, p. 76).

Los profesores de ciencias deben inspirar, no recitar enunciados o desarrollar ecuaciones sin sentido. Se trata de dotar de sentido para crear significados. Muchos cursos universitarios apelan a la memorización, olvidando, en general, la belleza que nos rodea y que se pone de manifiesto en esa “máquina” maravillosa llamada naturaleza. Palancas, planos, tablas y gráficos, pero sin una elevada sensación de asombro, ninguna indicación de perspectiva evolutiva, nada sobre ideas erróneas que otros habían creído ciertas en otra época. No se anima a profundizar en los propios intereses de los estudiantes, en sus ideas, o en sus errores conceptuales.

Sin embargo, una mirada culturalista de la construcción del conocimiento científico, obliga a desplegar un conjunto de estrategias que tiendan a la integración de los conceptos para crear y recrear significados. En este sentido las narraciones y las metáforas, cumplen, al menos, dos funciones. La primera tiene estrecha relación con el valor estético de la metáfora, esto es, un artificio de la imaginación poética y de la ornamentación retórica, algo que pertenece al lenguaje extraordinario, más que al ordinario. Además, típicamente, se la ve como característica sólo del lenguaje, un asunto de palabras, más que de pensamiento y de acción. Por esta razón, se piensa que uno puede prescindir perfectamente de las metáforas. Hemos encontrado, por el contrario, que prevalecen en la vida cotidiana, no sólo en el lenguaje, sino también en el pensamiento y la acción. Nuestro sistema conceptual, en términos del cual pensamos y actuamos, es fundamentalmente metafórico en su naturaleza (Lakoff y Johnson, 1991) Una segunda función es principalmente cognoscitiva y epistémica, dejando de lado como una cuestión residual o secundaria sus cualidades estéticas, se recurre a la imaginación para “ver un objeto en términos de otro”, para comprender un concepto propio de un campo del saber a través de otro que no pertenece a dicho campo, enriqueciendo así la comprensión de un problema o concepto a través del recurso metafórico.

En consecuencia, la visión pragmática⁶ no se ocupa de la metáfora en tanto fenómeno literario, sino más bien de su presencia en la lengua común. Es decir, desde un punto de vista lingüístico-literario, las metáforas se han concebido, tradicionalmente, como un artificio retórico, como parte del ornamento del lenguaje y, por ello, como algo artificial, cuyo uso se limita al lenguaje de la poesía para expresar y describir estados anímicos, emociones y sentimientos. Sin embargo, nada más alejado de la realidad puesto que, como bien señala Lyons (1989), la metáfora “de ninguna manera se limita a lo que se consideran usos poéticos de la lengua”. Es un recurso natural y espontáneo que empleamos con frecuencia en la comunicación diaria y que, por tanto, no se encuentra relegado, en absoluto, al lenguaje literario, sino que es habitual en el lenguaje cotidiano y, como vemos, más frecuente de lo que imaginamos en el ámbito de la ciencia.

La imaginación, recreada por la narrativa y la metáfora, es un elemento muy importante en la educación. La razón nos conduce, nos guía, nos permite obtener las respuestas que buscamos a los interrogantes que nos acucian. Pero la imaginación nos da alas, nos permite ver más allá de lo evidente.

6. Hay dos versiones principales acerca de la naturaleza del discurso metafórico: la semántica, ya de autores clásicos como Aristóteles y la pragmática propuesta entre otros por D. Davidson (1984), A. Martinich (1991), o J. Searle (1991).

1.4. EL PENSAMIENTO NARRATIVO EN LA DIDÁCTICA UNIVERSITARIA

La didáctica, desde un enfoque cognitivo, implica una estructuración significativa de las experiencias a conceptualizar y aprender. Es un proceso de construcción de contenidos y procedimientos a aprender de una manera significativa (redes, mapas, etc.).

Al igual que la narración del gato de Schrödinger, hay otros ejemplos que ilustran la capacidad imaginativa y narrativa de los científicos que inventaban historias increíbles como elementos heurísticos o investigativos y que servían, a la vez, como mediaciones didácticas contadas en un lenguaje narrativo, como: “El demonio de Maxwell”, “El salto cuántico de Planck”, “La herradura de Bohr”, “El duende de Einstein”, y otras más que enriquecen el mundo de la fantasía científica.

La didáctica tiene tres componentes fundamentales. En primer lugar, el proceso de enseñanza y aprendizaje es siempre condicionado social e históricamente. En segundo lugar, posee estructura y función de sistema. Por último, tiene unidad dialéctica de la instrucción y la educación. Uno de los principios de la didáctica está relacionado con el carácter consciente y la actividad independiente de los estudiantes y la atención a las diferencias individuales de los alumnos, a la vez permite que el conocimiento sea accesible.

El desafío consiste, entonces, en crear condiciones didácticas que contribuyan efectivamente a transformar la diversidad en una ventaja pedagógica, que permitan articular el aprendizaje cooperativo y el trabajo personal de cada estudiante, que hagan posible coordinar la construcción social del conocimiento y la responsabilidad individual.

Trabajar la narrativa como estrategia didáctica puede despertar en los estudiantes su imaginación e incrementar su vocabulario, además tener un aprendizaje significativo en su proceso de enseñanza, dando indicaciones de lo que se va a desarrollar y de lo que se espera lograr, antes de la acción.

En los conceptos relevantes se encuentra por un lado las estrategias didácticas que podemos definir como acciones planificadas por el docente con el objetivo de que el estudiante logre la construcción del aprendizaje y se alcancen los objetivos planteados, buscando diversas estrategias, por si esa acción no fue de mayor ayuda. Por otro lado tenemos la motivación definida por Mahillo (1996) como “el primer paso que nos lleva a la acción”. Además la narración que, según Bruner (1991),

“Consta de una secuencia singular de sucesos, estados mentales, acontecimientos en los que participan seres humanos como personajes o actores” (p. 56).

Existe una estrecha relación entre nivel de motivación, aprendizaje y rendimiento, de tal forma que si logramos identificar claramente cómo se da esta relación en un contexto en particular, estaremos en condiciones de manipular estos elementos en beneficio de los estudiantes. Se puede afirmar que la motivación es la palanca que mueve toda conducta que permite provocar cambios a nivel escolar o en la vida en general.

La motivación no es un proceso unitario, sino que abarca componentes muy diversos. En este sentido la mayoría de los especialistas coinciden en definir la motivación como un conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta. Al realizar un estudio completo e integrador de la motivación en el ámbito académico, se deben tener en cuenta variables personales e internas (actitudes, percepciones, expectativas y representaciones) y, otras externas al individuo, procedentes del contexto en el que se desenvuelven los estudiantes.

Se puede afirmar que el docente es el único que puede modificar la relación educativa, cambiando su actitud, interesándose por los aspectos afectivos, evitando las rotulaciones fijas que cosifican al alumno y se traducen en la supresión de su libertad y le niegan toda posibilidad de cambio (Marchand, 1960).

Las narraciones y las metáforas, son elementos muy interesantes para el trabajo desde la cátedra universitaria, ya que pueden permitirle al estudiante, desplegar un abanico de escenarios imaginarios y representaciones que, de otra forma, no encontrarían lugar.

Las estrategias de enseñanza y aprendizaje (Rodríguez, 2004) se basan en principios psicopedagógicos que reflejan las cuestiones que se plantea el docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje; guían las actividades de los docentes y de los estudiantes para alcanzar las metas propuestas; y aportan los juicios que fundamentan el accionar didáctico en el aula.

Algunas estrategias muy interesantes, se encuentran en la forma en que se divulga públicamente la ciencia. Artículos en revistas de tirada masiva o programas de televisión reconocidos, como la serie de televisión Cosmos, han sabido generar estrategias discursivas específicas, que permiten transponer el saber científico al público lego, de una forma interesante y amena.

Metáforas como “en la orilla del océano cósmico” o “una voz en la fuga cósmica” hacen de la introducción o presentación de un tema, en este caso referido a la astronomía, algo interesante de ser escuchado⁷.

7. A bordo de una nave espacial simulada e imaginaria, Carl Sagan (en Cosmos, Un viaje personal; 1980) explora los quásaes, las galaxias, los cúmulos estelares y los púlsares.

Por su parte, el paralenguaje, como uno de los elementos básicos de la comunicación no verbal, junto con la kinésica, forma parte del proceso comunicativo. Por este motivo, se incorpora en este trabajo, por la importancia que reviste en la didáctica actual. Los parámetros paralingüísticos forman parte del discurso oral. Enriquecen las conversaciones y son parte esencial de la comunicación, al igual que el lenguaje. La educación tiene como pilar principal la comunicación. Saber qué se comunica, para qué, cómo y para quienes, es esencial para el abordaje de los contenidos en la universidad.

Nos comunicamos sobre todo hablándonos unos a otros en clase, en nuestra casa, en el trabajo, etc. Pero, ¿cómo lo hacemos?, ¿cómo nos hablamos?, y ¿qué utilizamos para hablarnos y entender lo que nos decimos? Ante todo, nos hablamos con las palabras que hemos ido aprendiendo en casa, en la calle y en clase. Son palabras que también hemos aprendido a escribir, aunque unas con más dificultad que otras. Muchas veces agregamos sonidos a las palabras que usamos en una explicación, en la clase. Por ejemplo, cuando hablamos de una descarga eléctrica atmosférica (rayo) podemos recurrir a un sonido particular o chasquido que realizamos con nuestra voz. Recreamos (o intentamos recrear) un escenario real o reproducir mejor un fenómeno natural. Es una parte importante de la comunicación en el aula. Pero cuando nos hablamos unos a otros, reconocemos que, dependiendo de quién hable, de lo que diga, del cómo lo diga, y de a quién se lo diga, y las circunstancias de cada uno en ese momento, aunque se digan esas mismas palabras, suenan diferentes. ¿Por qué? Porque, incluso sin que nos demos cuenta, consciente o inconscientemente, cambiamos la voz según cómo queramos decir una o más palabras (ej., en broma, con mala intención, con mucho respeto).

Por eso un profesor debe tener una entonación melodiosa, porque si es monótona, es decir, sin apenas cambiar el tono, puede generar desinterés. Alargamos las vocales (y hasta podemos imitarlo al escribir si las repetimos, por ejemplo: dudando (“Ahhh...no lo sé”), admirados (“Oooh!”) sintiéndonos a gusto (“¡Aaaah, qué bien se está aquí!”); o las acortamos (Pero eso podemos hacerlo al escribir, por ejemplo: como en un tono de enfado (“¡Ni hablar!”), o hablando secamente (“No”), dando una orden (“¡Hazlo ahora mismo!”) (Poyatos, 2012).

Si bien es cierto que nuestro sistema conceptual rige nuestra acción, esto no es consciente normalmente, ya que pensamos y actuamos más o menos automáticamente de acuerdo con ciertas pautas.

Siguiendo el tema que nos ocupa, podemos argüir que la metáfora no es solamente una cuestión del lenguaje, es decir, de palabras meramente.

Por el contrario, los procesos del pensamiento humano son en gran medida metafóricos. Por ello, se afirma que el sistema conceptual humano está estructurado y se define de una manera metafórica (Lakoff y Johnson, 1991).

Según la clasificación filológica tradicional, existen tres tipos de metáforas:

1. Metáforas orientacionales: sistematizan una red global de conceptos en relación con otros. Nacen de nuestra interacción con el mundo físico. Se vinculan, mayormente, a la orientación espacial: arriba/abajo, derecha/izquierda, dentro/fuera, delante/detrás, profundo/superficial, central/periférico. Ej.: “estatus alto”, “cuesta abajo”, “alta fidelidad”, “bajos instintos” “levantar el ánimo” “tener un bajón”, “amanecer con el pie izquierdo”, etc.
2. Metáforas ontológicas: categorizan un fenómeno de forma peculiar mediante su consideración como entidad, sustancia, recipiente, individuo, etc. para tornar sus rasgos constitutivos más concretos y tangibles. Ej.: “El cerebro humano es un recipiente”: “no cabe en la cabeza de nadie”, “me entran los contenidos a presión”; “¿tenés algo en mente?”, etc.
3. Metáforas estructurales: organizan una actividad o noción en términos de otra. Desde una metáfora central van generándose nuevas que sirven para explicar aspectos parciales, pero que son consistentes con la metáfora inicial global. Es decir, permiten entender un dominio de la experiencia a partir de otro, por medio de una proyección (*mapping*) de los elementos constitutivos del dominio origen a los del dominio destino. Ej.: “un discurso es un tejido”, “se puede perder el hilo”, “las ideas están mal hilvanadas”, “falta un hilo conductor”, “este argumento está bien tramado”, “el cuento tiene un nudo y un desenlace”, “se atan cabos”, “se hila muy fino”, etc.

Por su parte, para Calsamiglia Blancafort y Tusón Valls (1999) el uso metafórico del lenguaje posee -además de la función ‘estética’ y ‘cognitiva’ ya abordadas- poder ‘persuasivo’, ‘expresivo’ y ‘epistémico’, puesto que, por un lado, supone inteligencia, ingenio y sensibilidad para asociar situaciones diversas, y por otro, a veces, obedece a la necesidad de explicar atributos abstractos o difíciles de describir.

Finalmente, siguiendo a Lázaro Carreter (1977) diferenciaremos las metáforas ‘lingüísticas, léxicas o fósiles’ -expresiones que originalmente fueron metáforas, pero que han dejado de serlo y se han incorporado a la lengua (hoja de papel, cabeza de ajo, cuello de botella)- de las ‘literarias’ -formas que pertenecen al habla, como modalidad individual de un escritor o de un hablante.

Bruner plantea una teoría de aprendizaje basada en el autodescubrimiento, es decir, que el estudiante adquiera el conocimiento por sí mismo. Observó que la mente no era pasiva y que la motivación y las condiciones sociales y culturales permiten comprender la realidad de forma integral.

La educación se basa principalmente en las relaciones interpersonales y, la experiencia docente indica, que los procesos de enseñanza y aprendizaje no dependen solo del conocimiento y de la capacidad intelectual de quienes participan, sino también de su saber emocional. El saber emocional es una competencia imprescindible en el profesorado, sobre todo si partimos de que constituye un modelo de aprendizaje socio-emocional de gran impacto para los estudiantes y, además, porque el manejo de la afectividad, supone, ante todo, el conocimiento de nosotros mismos y del otro. Las interacciones docentes-estudiantes son espacios socio-emocionales que pueden convertirse en punto de resistencia o punto de despegue. La importancia de aprender tempranamente estas habilidades se ha comprobado que resulta beneficioso y fundamental no sólo para el desarrollo individual, sino también para el de las sociedades y naciones (Berger, 2004).

La explicación científica puede abordarse, como hemos visto, a partir del modelo paradigmático y, complementariamente, trabajar desde el enfoque narrativo. La explicación nos debe poder emocionar, llegado el caso, o generar cierta admiración por el descubrimiento y la perspectiva de avance en el conocimiento humano, que la ciencia otorga. En este sentido, las metáforas y las historias científicas narradas, pueden generar un clima áulico que haga del aprendizaje, una verdadera aventura del conocimiento.

Parte de la inspiración que puede surgir en una clase universitaria, radica en la importancia que el profesor le dé a su propio trabajo, el amor y la pasión, que por él tenga. Para inspirar a otros, hay que estar inspirados y conocer de lo que se trate. La ciencia, como herramienta que es, puede inspirar si está bien usada y puede inspirar mucho más, si está bien contada. Un libro o una voz, algo con que contar una historia.

La divulgación de la ciencia debiera jugar un papel preponderante en la enseñanza de todas las ciencias. Es una herramienta muy importante para la actualización de los conocimientos científicos, teniendo en consideración, además, que la universidad va por detrás de los cambios, en cierta forma, respecto de la investigación científica.

También, puede considerarse que la difusión de conocimientos sobre investigaciones científicas recientes, puede desplegar un abanico de posibilidades para trabajar desde la didáctica, con diferentes estrategias de enseñanza que fomenten la imaginación.

1.5. NÚCLEOS TEMÁTICOS

Este primer nivel de integración, se construye en base a los aportes teóricos de los seminarios “Perspectivas Actuales de las Teorías del Aprendizaje”, “Concepciones Epistemológicas sobre la Ciencia y la Tecnología” y “Didáctica Universitaria”.

Las Teorías del Aprendizaje son todas aquellas teorías que ponen de manifiesto y describen el proceso de aprendizaje de los seres humanos. Buscan explicar cómo funciona la mente durante este proceso, cómo influye nuestro entorno, así como las emociones, entre otros conceptos. Las teorías del aprendizaje se centran en estudiar, investigar y aplicar estrategias para llevar a cabo métodos de aprendizaje eficaces. Una de las cosas que se pone en práctica es la realización de estudios experimentales para obtener conclusiones y nuevos conocimientos en materia de aprendizaje. En este trabajo se tomaron como punto de partida los aportes sobre la Teoría Cognitiva de Jerome Bruner, pero no como una perspectiva única. También se introducen los aportes de Jean Piaget y Lev Vygotsky, entre otros autores.

El título elegido para el nivel de integración, busca componer las tres áreas de conocimiento que aportan al fundamento teórico del apartado. El Trabajo Final Integrador trata, de manera teórica, sobre los aportes de las narraciones y las metáforas, como una estrategia de construcción de conocimiento científico en la clase universitaria. La referencia al conocimiento científico, implica a todas las ciencias, es decir, las formales, ciencias naturales, ciencias humanas y ciencias sociales.

Los antecedentes teóricos mencionados, muestran la evolución del uso de la narrativa científica y la importancia que reviste la metáfora, como un recurso educativo válido, para fomentar el pensamiento abstracto y creativo; además de coadyuvar a la construcción del conocimiento formal en ciencias.

La temática principal referida a la teoría cognitiva y psicocultural de Jerome Bruner, corresponde al seminario de Perspectivas Actuales de las Teorías del Aprendizaje. Se intentó trabajar sobre los conceptos teóricos más sobresalientes del autor, a la vez que se incorporaron elementos conceptuales provenientes de otras teorías, como el constructivismo, que son complementarias y, al mismo tiempo, fundamentales para este trabajo.

El seminario Concepciones Epistemológicas sobre la Ciencia y la Tecnología, trata sobre los autores que explican la ciencia desde la perspectiva paradigmática del conocimiento. Así, se incluyeron algunos conceptos relacionados con la teoría de Thomas Kuhn, Karl Popper y Carl Hempel, entre otros.

Finalmente, para el seminario de Didáctica Universitaria, se trabajó desde una visión integradora de la didáctica, que incluye elementos de tradicionales y recientes sobre el tema.

NIVEL DE INTEGRACIÓN 2: DEL DISCURSO CIENTÍFICO AL CULTIVO DEL IDEAL UNIVERSITARIO

2.1. LA UNIVERSIDAD DESENCANTADA

Este apartado busca recuperar los ideales humanistas surgidos en la universidad en tiempos del clasicismo alemán, en cuanto a los valores que hacían del hombre un ser completo, centrado en la ciencia, la ética, la estética y con una mirada de ciudadanía; y su deconstrucción a partir del advenimiento de la universidad contemporánea.

En el marco del devenir histórico, la universidad actual hereda, en parte, el producto de esta transición del ideal cultural, a la máxima especialización. Este antecedente interpela de forma continuada, la razón de ser de la universidad. Permite preguntarnos dónde ha quedado la tradición medieval y moderna de una educación rica en saberes, en disciplinas diversas, pero a la vez, planteada como un todo; dónde ha quedado el arte y la ciencia, como una unidad hermanada de conocimiento.

Sin pretender ahondar en la función de la universidad moderna, se mencionan cuatro atribuciones específicas de la institución universitaria, la formación de profesionales, la enseñanza y fomento de una cultura superior, o si se quiere, la formación de hombres cultos, la investigación científica, es decir, el adelanto y aumento de los conocimientos científicos existentes; y por último, la difusión de la ciencia y continuación de la cultura entre todos los habitantes de una nación.

Wilhelm von Humboldt (1767-1835), padre fundador de la universidad alemana, estableció los cimientos sobre las distintas funciones de la universidad, en vista a un conjunto, a un plexo de posibilidades académicas, con valores normativos legados en la libertad, la unidad de la ciencia y la investigación.

Las máximas centradas en la libertad de pensamiento y en la libertad docente, marcarían el rumbo de los años venideros en el ámbito universitario e instaurándose definitivamente a comienzos del siglo XIX. Uno de los aspectos más relevantes de este modelo universitario alemán, es el referido al rol que debía tener la universidad para captar la unidad de la ciencia y, al mismo tiempo, producirla. La creación de conocimiento será un rector principal en la función de la universidad, en detrimento de la transmisión lisa y llana del conocimiento. Bajo estos preceptos, Humboldt pensaba en un arquetipo de estudiante “que investiga por sí mismo” y que es guiado por el profesor. Las competencias discursivas, dialógicas, retóricas, se destacaban en relación a otros modelos universitarios.

En la Universidad de Bolonia se cultivó, desde los orígenes, la polémica interpretativa tanto en el derecho como en la exégesis bíblica (Bruner, 2003, pp. 7-9). En ese contexto, hablar del relato tiene que ver con ese problema central que ha preocupado a este psicólogo y pensador: ¿cómo le damos significado al mundo y a la vida? (Bruner, 2003, p. 8), ¿cómo se crea significado en el marco de la propia cultura? (Bruner, 2003, p. 15); “¿qué hacemos cuando narramos?” (Bruner, 2003, p. 16).

La figura del hombre culto, frente al hombre especializado, queda plasmada en la impronta Nietzscheana “el hombre científico y el hombre de cultura pertenecen a dos esferas distintas, que a su vez en cuanto entran en contacto en un individuo aislado, pero nunca coincidirán entre sí”. La idea del hombre cultivado remite al esbozo del sabio griego o del intelectual o “*gentleman*” de la sociedad sajona.

Tal como ocurriera durante los siglos XVIII y XIX, la universidad contemporánea atraviesa procesos de transformación, signados (como es de esperar) por los cambios sociales y las nuevas demandas que los impulsan. En este contexto, no cabe una única definición del modelo universitario, esto resulta complejo, máxime si se considera la heterogeneidad de intereses y exigencias particulares.

Derrida (2002), postula que la universidad moderna debería ser sin condición, entendiéndose por universidad moderna aquella cuyo modelo europeo, tras su historia medieval, se ha tornado en estados de tipo democrático. Durante el siglo XX los acontecimientos sociales y políticos acaecidos y los estrictamente ligados a la reforma universitaria, condujeron a cambios en su estructura y en sus métodos. Sumado a estos cambios, los aportes y miradas de diversas líneas de pensamiento, dieron el marco de referencia teórico para repensar la institución universitaria. Las tensiones entre la centralidad y la descentralidad, la dependencia del estado y la autonomía universitaria, la necesidad de innovación y la resistencia al cambio; en suma, el pensamiento de categoría complejas para mirarla.

La universidad promueve el ascenso social, supera la idea del saber burgués y del proyecto que en él se inscribe. La diversificación de la institución universitaria, permite el acceso de todas las clases sociales, las herederas de la ilustración, como también las que tienen una tradición obrera. Es, en suma, una característica de la universidad de nuestros días. Esta idea de vínculo social amplio, encontró su lugar en la universidad contemporánea, donde conviven las instituciones más tradicionales vinculadas a las luces de su tiempo y las emergentes, con una fuerte impronta de equidad en el acceso a la educación. Sí es menester mencionar, que la idea del hombre culto, el poseedor de saberes diversos, continúa siendo un ideal.

La profesionalización sigue siendo, incluso con mayor profundidad, el modelo imperante en la realidad actual, y con una clara observancia de lo que seguramente será su futuro. Esta máxima especialización, conlleva un distanciamiento del conocimiento público de la ciencia, de sus avances y de su perspectiva a futuro. También puede resultar desfavorable en el propio transitar hacia la construcción del conocimiento.

La universidad es la creación más importante del segundo milenio. Desde sus comienzos más modernos, hace más de 900 años, se convirtió en un catalizador silencioso, pero decisivo, de la sociedad moderna, en el factor esencial para un desarrollo social esencial y un bienestar efectivo. La universidad no fomenta acciones políticas ni gubernamentales, pero proporciona el conocimiento y los datos sobre los cuales éstas se desarrollan. No fabrica productos, pero crea la ciencia y la tecnología de las cuales dependen dichos productos. No produce periódicos de circulación masiva, revistas o programas de televisión, pero forma editores, escritores y productores. Contribuye al conocimiento humano y al crecimiento y desarrollo de una nación.

En la actualidad nos encontramos ante una universidad con el desafío de mantener el equilibrio entre la enseñanza y la investigación. Por tradición, la universidad argentina se enmarca en un modelo de transmisión de cultura y conocimiento, en oposición manifiesta frente a la investigación. La falta de inversión estatal y la escasa valoración social de la ciencia, predomina en el contexto universitario latinoamericano. La situación actual encuentra a la universidad, en un contexto de mercantilización de la educación superior en toda la región, siguiendo la dinámica de las demandas internacionales. Recordando que, al hablar de la universidad, hacemos referencia a desafíos, debates, conocimiento, cambio, transformación social, investigación y pensamiento crítico.

Es mirar hacia los jóvenes, su movilidad social y oportunidades de mejora. La universidad no implica una educación mercantilista, sino una educación como bien común, con una función social. Sin embargo, en los últimos años la universidad pública se enfrentó a nuevos desafíos que se han generado por la globalización y por la nueva sociedad del conocimiento, desafíos que la han ido transformando en su quehacer humanista y su función social.

En un momento histórico, como el que estamos viviendo, donde surge una sobrevaloración extrema por los bienes de consumo, que produce la sofisticada omnipresente tecnología imperante, asoman dicotómicamente grandes diferencias sociales, que se traducen en importantes desigualdades entre las personas. Es así como, a efectos de encontrar caminos alternativos, o al menos observar sendas que permitan allanar las desigualdades señaladas, la universidad es un instrumento para la ciencia y la investigación en aras de encontrar soluciones locales y regionales en beneficio de una población (Castañuela Sánchez, 2016).

Si la universidad no cumple con su función humanista, pierde uno de los pilares que la sustentan. Los ideales y preceptos de la universidad heredera de la tradición alemana y francesa, caen frente a la avanzada profesionalista; que tiende a la máxima especialización del conocimiento. El encanto que reinaba en la riqueza de saberes, en el desarrollo intelectual y en la formación en valores, sucumbe frente a la necesidad imperante de la sociedad contemporánea. Las industrias tradicionales, en las que se emplean personas calificadas para el puesto laboral, conviven con las industrias “sin chimeneas” del siglo XXI, que exigen conocimientos, también específicos, pero relacionados con lo intangible, con la información digital, la programación y el trabajo en la “nube”.

Emergen entonces, interrogantes sobre qué se debe enseñar en la universidad, cómo y para quienes, cuál es el sentido de la actividad académica de los profesores en este nuevo milenio. Qué se debe continuar y qué cosas se deberán replantear, a la luz de los cambios sociales que imperan. En este contexto de incertidumbre y pesar, nos preguntamos cómo revalorizar la función docente y cómo recuperar el encanto, la estética y la construcción intelectual en las aulas universitarias.

Qué historias merecen ser contadas, qué estrategias de enseñanza pueden utilizarse para despertar el interés de nuestros estudiantes y, al mismo tiempo, ayudarles a construir una vocación. Deben poder hablar por sí mismos, decir sus propias palabras y no ser hablados o interpretados por otros. Es un proceso arduo, ya que implica necesariamente la propia construcción de la libertad del *ser*, para poder elegir y elegirse. Las narraciones permiten crear mundos posibles, pensar y pensarnos, a la vez que nos acerca al conocimiento específico de la disciplina concreta, tangible.

Recuperar el encanto por el saber, por el descubrimiento, por el arte y por la ciencia. Tal como dijera oportunamente Leonardo Da Vinci (1452-1519), buscar el “arte en la ciencia y la ciencia en el arte”. Es, por tanto, fundamental en nuestro tiempo, “encantar” a la universidad para que vuelva a ser, lo que los precursores de esta organización nos han legado: un templo de valoración del conocimiento humano, de la cultura y de los valores, para perpetuarlo y ampliarlo.

Resulta fundamental que la ciencia, como proceso abierto y dinámico, presente hechos incómodos que provoquen la inquietud que lleva al conocimiento. Este ideal de formación universitaria, a través del cual se hace más nobles a las personas, es uno de los ideales universitarios de la época clásica y neoclásica alemana, y por extensión, a gran parte de Europa. La universidad es una ciudadela expuesta y el medio más eficaz del que dispone la sociedad para la formación de los individuos, en el marco de un proceso social, tanto por su origen, como por sus funciones (Durkheim, 1982).

Siguiendo los cuestionamientos hechos por Humboldt y Weber, en referencia al ejercicio de la resistencia crítica en la universidad y con el compromiso sin límite con la verdad, que debe ser irrenunciable para el ejercicio de la profesión docente; siendo un baluarte del quehacer universitario. Es un “derecho primordial a decirlo todo” y sin condición para evitar la dependencia del poder.

Esta continuidad conceptual entre el modelo universitario en tiempos de clasicismo alemán y de la universidad sin condición contemporánea, es una de las últimas evidencias de la continuidad del ideal universitario. Siguiendo a Derrida, y en relación a la formación de los estudiantes universitarios, vemos como existe en el autor una resignificación de las humanidades, en prevalencia frente a otras áreas del conocimiento y en defensa estricta del principio de resistencia crítica. Es en este ámbito fecundo donde se encuentra el conocimiento del hombre, donde emerge un espacio único y revalorado de discusión y de elaboración. La universidad especializada, reformulada en el postmodernismo, asume con vigor su centralidad, en oposición al modelo del “*Kultur*” del hombre cultivado, del hombre integral Humboldtiano.

La caída de los grandes relatos que la Modernidad sostenía, esa voz que clama “el hombre construye la historia”, devino en un modelo aún más capitalista y mercantilizado, que el propio de los tiempos del clasicismo. El modelo adoptado para la universidad contemporánea, echa raíces en la demanda del mercado y la necesidad de una formación universitaria más especializada. Con ello, en detrimento de la sabiduría clásica que acompañó gran parte del decurso histórico de esta institución. La universidad es una roca que se erige en el horizonte humano y que perdura. Para Ortega y Gasset “la máxima especialización equivale a la máxima ignorancia”. Cabe recordar que la primera forma de humanismo se debe a los romanos quienes al adoptar la cultura de los griegos encontraron los elementos necesarios en la práctica de las virtudes, la filosofía y las artes como fundamentos de la *humanitas*, la cual comprendía que la tarea del hombre consistía en ser culto y digno por excelencia.

El ideal primigenio sobre su función y relevancia social, incluso desde una postura aspiracional para los individuos, sigue vigente. Cuánto queda de aquella institución de antaño y qué cosas debieran transformarla, dependerá de los cambios y demandas sociales que se van generando. La institución está sujeta a un contexto político, social y económico. Hacer frente a las demandas educativas es un desafío, independientemente del lugar o época de que se trate. Es (y debe serlo) una institución dinámica, que se construye según los tiempos que la interpelan.

Es por cierto esperable, que los valores fundacionales de la misma, se mantengan sin condición, los ideales que la vieron erigirse como una piedra angular fundamental para la educación del hombre y la sociedad en su conjunto.

2.2. NARRAR, SEGÚN JEROME BRUNER

El discurso pedagógico se construye por medio de un proceso dialógico intersubjetivo, expresado por la transmisión del conocimiento de algo; debido a su fin didáctico, busca provocar un aprendizaje de este conocimiento, ya que, además de los métodos y procedimientos para llegar al conocimiento, también requiere de un modelo para el mismo.

De esta forma, la disciplina del conocimiento debe contener una tipología adecuada de los tipos de conocimiento que permitan detallar las estructuras de las representaciones mentales, de otras creencias y de la manera en que éstas se utilizan en cualquier procesamiento: como en el caso del uso del lenguaje, la interacción y la comunicación discursiva. En consecuencia, dar cuenta de cómo se adquieren los distintos tipos de conocimiento, cómo se relacionan con los existentes y su integración en el sistema del conocimiento, cuáles son las condiciones, estructuras y procesos sociales, culturales y políticos que intervienen en la reproducción del conocimiento en los distintos grupos y culturas: nos permite contextualizar un discurso que está supeditado a la normativa social y cultural.

El método y el lenguaje de las ciencias no se pueden tomar como modelo único o ideal del conocimiento humano. Por el contrario, estos experimentos imaginarios ubican muchas de las teorías de la ciencia en el campo de la narrativa, que es utilizada en algunos casos como herramienta epistemológica o metodológica, pero también como recurso lingüístico, literario y pedagógico de enseñanza y aprendizaje, para dar explicaciones de los infinitos secretos de la naturaleza que de otra forma serían ininteligibles para los no especialistas.

El lenguaje posibilita la creación de significados en una relación de acción y pensamiento. En este sentido, Mercer (1997) señala que el conocimiento está en la cabeza de cada uno de los individuos y, a la vez, ese conocimiento es compartido con los otros. “Es una posesión conjunta”, afirma. La educación es esencialmente comunicar; y comunicarse con el otro. La comunicación es un hecho cultural fundamental del hombre. Es la manera en que reconocemos al otro. El lenguaje es el medio para la construcción y apropiación de conocimiento. Este proceso se construye a partir de la enseñanza y el aprendizaje, mediante el lenguaje, que permite representar nuestros propios pensamientos, además de ser una herramienta psicológica que dota de sentido a la experiencia. La función cultural de la comunicación y la función psicológica de pensar, dice Mercer, están intrínsecamente asociadas. El rol del docente no es transmitir conocimiento, sino que en su interacción con el alumno, y a partir de sus conocimientos previos, le proporcionara el andamiaje necesario para sostenerlo en el proceso de apropiación, hasta que pueda hacerse cargo, en forma progresiva de su propio

aprendizaje. Los conductistas centraron su atención en la conducta observable, ignorando o dejando de lado lo no observable, es decir los procesos internos.

Los cognitivistas se interesaron, en cambio, por conocer como surgen y funcionan las estructuras mentales, que ocurre cuando pensamos, en definitiva los procesos que subyacen a la conducta humana. Específicamente en el campo educativo, la psicología cognitiva, no solo se preocupa por comprender que es lo que aprende una persona, sino también como lo hace. La dimensión educativa a la que se ha aludido al comienzo de este apartado, comprende tres niveles que están permanentemente articulados.

Un primer nivel es el de mediación, desde el cual el objeto/proceso tecnológico es visto en función de proponer una relación entre un usuario y una información (fenómeno), reconociendo que esa mediación, es atravesada por dinámicas sociales, culturales e históricas (Vygotsky, 2007). Un segundo nivel ideológico, que propone concepciones sobre qué es bueno en términos técnicos, lo que es tecnología y lo que sería posible alcanzar con esos conocimientos en un imaginario de sociedad (Therborn, 1987). Por último, un nivel de concientización o de reflexión, el cual da cuenta de la capacidad que tienen los sujetos de comprender y posicionarse con respecto al objeto/proceso tecnológico, configurando dinámicas de apropiación. Es decir, la dimensión educativa se encuentra imbricada por las ideas y los supuestos que están embarcados en los objetos, las relaciones producto de las mediaciones entre sujeto-artefacto / proceso atravesadas por lo social, cultural e histórico, y finalmente, por la capacidad transformadora de los individuos que interactúan con éste.

Las actividades deben diseñarse en función de los criterios de evaluación correspondientes, asociados a preguntas tales como: qué se espera evaluar, cuándo y cómo se va a evaluar. Desde la perspectiva metodológica, debe quererse hacer, para lo cual hay que saber hacer, además de poder hacer en función de los recursos disponibles para implementar la estrategia de enseñanza. Los recursos son importantes a la hora de construir la viabilidad de la estrategia. Otro factor esencial es el tiempo que se dispone para llevar a cabo la puesta en acción de propuesta. En la planificación de la enseñanza precede y preside la acción.

Un aspecto que resulta importante mencionar, es el que atañe a la inclusión de aquellos estudiantes que necesitan tiempos distintos de aprendizaje. En los últimos años muchos teóricos de la educación han realizado aportes sobre la denominada pedagogía inclusiva, en donde la diversidad humana se considera más una fortaleza, que un problema. La pedagogía inclusiva anima al profesorado a crear ambientes que no limiten las expectativas, ni del profesorado, ni del alumnado. En su lugar, exige que el profesorado amplíe los recursos de que dispone tradicionalmente, de modo que sean accesibles para todos (Florian, 2013). Es impulsada por los

cambios sociales, teniendo como eje la aceptación de la diferencia y de la diversidad y requiere una mayor profundización para su aplicación en los niveles superiores de la educación.

Una estrategia de enseñanza muy interesante es el debate. Según Brenifier, enseñar mediante el debate consiste en practicar con una clase el difícil ejercicio de expresar y trabajar con nuestras ideas; se trata que los estudiantes puedan ejercitarse en el cuestionamiento, la crítica y la argumentación razonada. La secuencia didáctica contempla la preparación del tema y de los argumentos (puede ser individual o grupal), una exposición inicial de la postura a la que se adhiere o discurso, el desarrollo del debate con argumentos fundados, refutación y la defensa de la propia postura y por último una conclusión (síntesis) a favor o en contra de porqué nuestra posición en el debate es la que debe secundar el jurado o el público.

Por ejemplo, en una clase universitaria de Máquinas Eléctricas⁸, en función de los elementos conceptuales que aportaron los cursantes durante el debate sobre que aplicaciones tiene el reactor (bobina que puede presentar distintos núcleos), se construye una estructura de conocimiento sobre las aplicaciones de los reactores en las máquinas eléctricas y en otros dispositivos que se encuentran en la industria. Para finalizar, el profesor introduce el tema de la unidad siguiente, que corresponde al estudio del transformador monofásico, en donde se ve la aplicación de dos reactores acoplados magnéticamente.

El debate es una estrategia de mucha utilidad, ya que es altamente motivadora; crea conciencia de participación, responsabilidad, respeto por las ideas ajenas y por el turno de participación; genera sentido de identidad con algunas propuestas y de disenso con otras. Permite poner en práctica el discurso argumentativo (conjunto de enunciados en el que se expresa una postura sobre un tema, con argumentos que la sustentan), además de generar un espacio de intercambio con pares, en el marco del proceso de construcción del conocimiento.

Contar, narrar, dialogar, forma una parte esencial del discurso pedagógico. El aula es un espacio de encuentro y de intercambio constructivo, un lugar para pensar y repensar ideas y conceptos; para pensar sobre el cómo, el por qué y el para qué. Dentro de los dispositivos disponibles para favorecer la comprensión de los modelos científicos y dar sentido con ellos a los hechos del mundo, se encuentra la presentación de los contenidos escolares bajo la forma de narraciones.

8. En los cursos universitarios (de grado) en Máquinas Eléctricas, se abordan los temas reactor con distintos núcleos, transformador monofásico y trifásico. Se requieren conocimientos de la Teoría Electromagnética, la que a su vez, incorpora elementos narrativos y metafóricos interesantes, que pueden ser revisados desde los conocimientos previos de los estudiantes. Algunas metáforas se refieren a polos magnéticos, líneas de fuerza magnética, mantos de corriente, campo magnético, etc.

Para Bruner, narrar es definitivamente un acto interpretativo: “(...) los recuerdos basados sobre evidencias oculares o aún sobre repentinas iluminaciones están al servicio de muchos patrones, no solo de la verdad” (Bruner, 2003, p. 41). Bruner está al corriente de la hermenéutica de P. Ricoeur y de la problemática surgida en la historiografía contemporánea, en particular en la escuela de los Annales, en Francia, que integró el relato en la historia científica, superando una visión positivista, según la cual podrían contarse “hechos brutos” de forma objetiva, es decir, independientemente de cualquier interés del historiador. Esta escuela promovió el retorno a lo llamada “historia narrativa” (Bruner, 2003, p. 14). El autor, también señala,

“Ni siquiera la historiografía, como nos repiten los historiadores desde hace ya una generación, puede sustraerse a la perspectiva que domina su exposición narrativa” (Bruner, 2003, p. 41).

Siempre seremos *bricoleurs*, improvisadores que, según Claude Lévi-Strauss, improvisamos para que no se esfume el delicado equilibrio construido para vivir en la “dialéctica de la cultura”. La narrativa no puede entonces alejarse de lo familiar; el narrador no puede desconocer la obligación de verosimilitud que ha de cumplir cuando narra. De otro modo su relato será poco creíble. De ahí que el estudio de lo familiar, el conocimiento de lo cotidiano se vuelva una tarea indispensable y al mismo tiempo fascinante: el narrador tendrá que hacer sentir los olores, tendrá que hacer salivar al lector describiendo los hábitos alimentarios, tendrá que generar una aguda capacidad descriptiva para hablar de lo que parece intrascendente.

Aún más, Bruner dice que el narrador, en particular el literario, debe “tratar con reverencia aquello que es familiar, si quiere obtener verosimilitud” (Bruner, 2003, pp. 28-29). Reverenciar la vida corriente, venerar la vida cotidiana del día a día, ahí radica una condición básica de un buen relato. Es en verdad una buena señal cuando la realidad del narrador parece menos extraña que la vida de todos los días (Bruner, 2003, p. 76).

Incorporar algunos elementos discursivos provenientes de otros campos disciplinares, como por ejemplo, del periodismo científico, o la divulgación de la ciencia, puede favorecer el proceso de aprendizaje de la ciencias, siempre y cuando, se sustenten en una estrategia de enseñanza concreta y exenta de ambigüedades.

Narrar es un acto intencionado mediado por las experiencias del contexto, se expresa no solo que se aprende, también se le da sentido a la realidad. Para Bruner las narrativas están constituidos por episodios humanos que se suceden en el tiempo, los cuales terminan por modelar nuestra percepción del mundo y se relacionan directamente con las creencias que asumamos de la realidad.

2.3. LA NARRATIVA AUDIOVISUAL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

La educación debe formar las capacidades que supone un comportamiento inteligente: observación, comparación y clasificación. En este sentido, el uso de las tecnologías no es un fin en sí mismo, sino una función del desarrollo cognitivo. El argumento fundamental para seguir sosteniendo un elevado nivel de expectativas en el potencial educativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), es su toma en consideración como herramientas para pensar, sentir, actuar solos y con otros, es decir como instrumentos psicológicos (Coll, 2008).

Es evidente que, cuando las nuevas tecnologías, particularmente las digitales, son utilizadas como medio de interacción y comunicación en actividades de aprendizaje, su función es, en esencia, la provisión de estímulos sensoriales. Buena parte de los principios y valores que rigen nuestra percepción de la realidad en la que nos ha tocado vivir, nuestra inserción en el flujo de la Historia o nuestra relación con el otro, ya sea cercano o lejano, los hemos adquirido por la vía narrativa.

Las narraciones, conjuntamente con otras instancias de socialización, forman, informan, conforman e, incluso, deforman nuestra percepción de las cosas. Una narración no deja de constituir una estructura de inteligibilidad. Porque una narración no es un mero agregado, más o menos azaroso, de acontecimientos. Contar implica, por una parte, relatar, narrar; por otra, enumerar, dotar de un orden a una serie dada de elementos.

Somos nosotros los que hacemos expresarse a través de ese poderoso instrumento que es el lenguaje. Quién, qué, cómo, cuándo, dónde y por qué, son preguntas eminentemente narrativas, interrogantes que buscan, de forma natural, un cauce narrativo. Tendemos a narrarlo todo como un modo de dotarlo de sentido. Y hoy en día hay una modalidad narrativa que se ha impuesto claramente a las demás: la narración audiovisual.

Hay una intencionalidad primera: la enseñanza de las ciencias basadas en el modelo paradigmático del pensamiento. Y una intencionalidad segunda: el abordaje de las ciencias en el marco del “estilo indirecto libre” o “intersubjetividad indirecta libre” en la narrativa.

Éste es, en resumidas cuentas, una de las formas por medio de las cuales se reproduce el discurso del personaje en un texto narrativo; es un enunciado que contiene otro enunciado. Como en cualquier otra forma de reproducción del discurso —discurso directo, indirecto—, en el indirecto libre se dan también los dos planos de la enunciación escrita señalados por E. Benveniste: "El escritor se enuncia escribiendo y, dentro de su escritura, hace que se enuncien individuos". Esto es: el discurso reproducido (o "referido", en término de la lingüística francesa)

es "discurso dentro del discurso, enunciado dentro del enunciado, y al mismo tiempo discurso acerca del discurso, enunciado acerca del enunciado" (Voloshinov, 1976).

La narrativa audiovisual, según Martin y Guardia (1976)⁹,

“Incide en la educación de tal modo que cambia las bases de la relación educativa. Ya no se trata de establecer relaciones de superior a inferior, basadas en la capacidad informativa del profesor por un lado, y, por otro, la dependencia que debía caracterizar a los alumnos. Lo audiovisual posibilita el acceso a la información, eliminando con ello una gran barrera que se opone a la comunicación” (p.10).

Existen diversas dimensiones de análisis en la incorporación de las TIC en la educación superior. Para el encuadre de las propuestas de enseñanza que se tratan en este trabajo, es válido el abordaje teórico en base a tres dimensiones: educativa, tecnológica y social. La dimensión educativa comprende todos los principios, estrategias de enseñanza, actividades y recursos didácticos. La dimensión tecnológica, comprende los medios de comunicación utilizados a través de Internet, los programas informáticos y el soporte técnico de los mismos. Finalmente, la dimensión social de la tecnología, se define como aquellos elementos tecnológicos que son percibidos u observados por los actores del proceso educativo, en un contexto que va más allá de la interacción estrictamente necesaria para alcanzar un objetivo académico, pudiendo guardar una relación directa o indirecta con el objetivo formal del tema o de manera independiente.

La dimensión educativa a la que se ha aludido al comienzo de este apartado, comprende tres niveles que están permanentemente articulados. Un primer nivel es el de mediación, desde el cual el objeto/proceso tecnológico es visto en función de proponer una relación entre un usuario y una información (fenómeno), reconociendo que esa mediación, es atravesada por dinámicas sociales, culturales e históricas (Vygotsky, 2007). Un segundo nivel ideológico, que propone concepciones sobre qué es bueno en términos técnicos, lo que es tecnología y lo que sería posible alcanzar con esos conocimientos en un imaginario de sociedad (Therborn, 1987). Por último, un nivel de concientización o de reflexión, el cual da cuenta de la capacidad que

9. La creación audiovisual es, ante todo, un proceso comunicativo. Todo producto es un mensaje que se desea hacer llegar a alguien y para que este proceso sea exitoso ha de realizarse mediante el empleo de un código común entre emisor y receptor.

tienen los sujetos de comprender y posicionarse con respecto al objeto/proceso tecnológico, configurando dinámicas de apropiación.

Es decir, la dimensión educativa se encuentra imbricada por las ideas y los supuestos que están embarcados en los objetos, las relaciones producto de las mediaciones entre sujeto-artefacto/proceso atravesadas por lo social, cultural e histórico, y finalmente, por la capacidad transformadora de los individuos que interactúan con éste.

Los dispositivos tecnológicos, junto con las estrategias de enseñanza que los sustentan, se integran en el escenario de la enseñanza superior con efectividad si existe protagonismo y colaboración de/entre los estudiantes y correcta orientación del docente. Esto facilita el aprendizaje impulsando la metacognición, la autonomía y la evaluación continua.

La Tecnología Educativa Apropiada y Crítica (TEAyC), se inscribe en una visión múltiple y totalizadora de la realidad, revaloriza la cultura y la historia local en el marco de la globalidad y robustece la expansión horizontal que replantea y desplaza los dominios de los centros productivos y distribuidores de conocimiento uniforme o centralizado. Apropiada en términos de aprendizaje y en términos socioculturales (tiene que ser relevante socialmente y pertinente culturalmente).

Las medicaciones son un camino bidireccional, porque lo considera un proceso de negociación de significados según guiones mentales, dentro de comunidades de sentido llevadas a cabo con diversas herramientas institucionales o simbólicas y artefactuales.

Por eso refiere a distintos tipos de mediadores que se consideran como recursos, soportes e instrumentos tecnológicos canalizadores de mediaciones socioculturales, comunicacionales, semiológicas y didácticas. Pueden ser inmateriales (como las representaciones sociales, las ideologías y otras) o físicas como las personas. Asumiendo diferentes roles: padres, profesor, coordinador, etc.

Las medicaciones se conciben, también, como un entorno que afecta a todo el proceso que desencadena ciertos comportamientos y actitudes en los usuarios. Su inclusión, combinación y uso para la interacción virtual y presencial de intención formativa, interviene en la conformación de la personalidad y el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas, socio-emocionales y otras, dentro de un encuadre más o menos reflexivo acerca de las tecnologías en general.

Estamos en presencia de un nuevo espacio-tiempo y social. Su estructura influye sobre las actividades que se producen en su seno, razón por la cual resulta imprescindible adecuarse a ella, diferenciándola muy claramente de la de los espacios sociales tradicionales, representada en los escenarios de la educación tradicional. Por tanto, el cambio tecnológico es un factor

medular de este entorno narrativo audiovisual. De ahí el ritmo vertiginoso de transformación que viene experimentando en las últimas décadas.

La utilización de la narrativa audiovisual, con un sesgo crítico, permite tratar temas particulares de la ciencia, contextualizándolos de modo que el sujeto cognoscente encuentre mayor cantidad de elementos para establecer relaciones de significado.

Algunos de los indicadores para evaluar un material audiovisual, según Orozco Gómez (2018), son:

1. Guion: ¿elabora hipótesis coherentes?
2. Narración: ¿tiene un planteamiento narrativo consistente?
3. Producción: ¿aprovecha recursos que requieran de una planificación sólida?
4. Edición: ¿presenta errores evidentes?
5. Distribución: ¿se adecua a los requisitos tecnológicos de Internet?

Hoy en día la mayoría de dispositivos móviles disponen de una cámara capaz de grabar vídeo. La convergencia tecnológica se ha desarrollado en paralelo a una convergencia de contenidos que, en realidad, resulta aún en una fusión/confusión de categorías. Ante este panorama cabe preguntarse si es pertinente mantener las antiguas distinciones que servían para definir los contenidos audiovisuales.

Se recomienda, siempre que sea posible, recurrir a materiales audiovisuales disponibles en los sitios web de los medios reconocidos (de divulgación científica), tales como *National Geographic*, *Discovery*, *History*; como a producciones independientes de universidades latinoamericanas y del resto del mundo¹⁰.

El *paper*, publicación o artículo científico original es la fuente primaria más jerarquizada y valorada: un “encuentro” cara a cara y sin intermediarios con el informe que detalla los antecedentes de determinado problema científico y la manera en que los autores intentaron abordarlo mediante observaciones, experimentos y análisis estadísticos. La tarea divulgativa y, por qué no, didáctica, radica en comunicar las últimas investigaciones sobre un área de conocimiento específica, tanto al público en general, como al estudiante universitario.

10. Existe una experiencia muy interesante en la Universidad Simón Bolívar (Venezuela) referida a la realización de videos educativos para Física Universitaria. Consiste en la filmación (con producción y postproducción) de las clases teóricas correspondientes a un cuatrimestre completo. El material se encuentra disponible en el canal de YouTube de la Universidad. Según estudios realizados por esta Casa de Altos Estudios, la experiencia arrojó resultados positivos, sobre todo para los estudiantes recurrentes y para los ingresantes.

En la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) existe un programa de Divulgación de la Ciencia en las Redes Sociales (Facebook e Instagram) del cual participan investigadores, profesores y estudiantes.

‘Red’ es otra de las metáforas que empleamos como expresión sinonímica de internet, para dar cuenta de la pluralidad de nodos que, en su interior, se entrelazan y configuran infinidad de ramificaciones. Vivimos en una sociedad en red, en donde la potencialidad de la ubicuidad integrando nodos de comunicación, reviste un papel fundamental.

Los contenidos audiovisuales han experimentado cambios extraordinarios en los últimos años. Desde las primeras emisiones televisivas, hace poco más de medio siglo, ha crecido exponencialmente el número de canales disponibles, sobre todo en la etapa última relacionada con la digitalización, con una fragmentación de audiencias que en gran medida se alimentan de contenidos online a través de la red.

Existen en la red infinidad de materiales audiovisuales con contenido divulgativo. Pero ¿qué entendemos por vídeo divulgativo online? Para responder a esta pregunta, por un lado, entendemos que es determinante identificar todos los elementos implícitos en ella con la cuestión genérica de la profesionalidad, defendida principalmente por el rigor técnico. Entrando en los detalles de la cuestión, establecemos una primera triple distinción para el concepto “vídeo”: el vídeo en Internet puede tener un origen en las producciones para los circuitos de cine y televisión que también se hayan aprovechado a posteriori de la capacidad de difusión de la red; las producciones hechas por comunidades, entidades o empresas. La calidad técnica en los contenidos audiovisuales científicos para medios de difusión convencionales e Internet y aquellos contenidos que, desde un principio, fueron ideados para su difusión en la red desde una perspectiva más “transmedia”.

En relación con el concepto divulgación, podría establecerse una doble distinción entre aquellos contenidos pensados para unas audiencias masivas, donde quiera que se encuentren, y aquellos pensados para una audiencia especializada (Orozco Gómez, 2018)

El proceso de selección de contenidos online de divulgación de la ciencia, ha garantizado una diversidad ponderada de formatos y géneros audiovisuales, así como un perfil diverso de usuarios. Los formatos escogidos representan una amplia muestra de contenidos audiovisuales que fluyen en la red en la comunicación científica. Programas de televisión, noticias, reportajes de televisión, vídeo-reportajes, entrevistas de televisión, vídeo-entrevistas, vídeo-blogs, monólogos, vídeo-presentaciones o MOOC (*Massive Open Online Course*), vídeo-análisis, promocionales, videoclips, conferencias videogradas o TED, vídeo-debates, vídeos explicativos con grafismos u otros formatos vinculados a la divulgación de la ciencia forman parte de la amplia referencia de contenidos visionados por la comunidad científica.

2.4. NÚCLEOS TEMÁTICOS

Este segundo nivel de integración, se construye en base a los aportes teóricos de los seminarios “La Universidad como Organización”, “Estrategias de Enseñanza” y “Tecnologías y Sistemas Multimediales Aplicados a la Enseñanza”.

En este nivel de integración, se buscó fortalecer la idea de la universidad como creadora-reproductora de conocimiento y de cultura. El seminario “La Universidad como Organización” ofrece una visión amplia sobre la universidad, desde sus orígenes en la Edad Media, hasta nuestros días. Se destacan las ideas esbozadas por Wilhelm von Humboldt, sobre la formación cultural integral del hombre y la de Max Weber, sobre el avance de la profesionalización, la docencia, la ciencia, la política y la herencia cultural. También se mencionaron algunos aportes sobre la mirada social en Émile Durkheim y la visión filosófica de Jaques Derrida sobre el humanismo.

El apartado segundo de este nivel de integración, pone la mirada en las estrategias de enseñanza aplicadas en la clase universitaria. “Narrar, según Jerome Bruner” es el título debajo del cual se pretende mostrar algunas de las tantas estrategias de enseñanza basadas en el uso de narraciones y metáforas para acompañar la explicación científica. Se agregan elementos provenientes de diferentes campos disciplinares, tales como la lingüística, la didáctica, la epistemología, etc. Se continúa el abordaje teórico según la metáfora narrativa de Bruner, a la vez que se incorporan algunas ideas de Paul Ricoeur sobre el tema.

La última parte, está dedicada a la narrativa audiovisual para la enseñanza de las ciencias. Para ello, se ha tomado como eje central el seminario sobre “Tecnologías y Sistemas Multimediales Aplicados a la Enseñanza”, que brinda el bagaje conceptual y teórico, en referencia a la mediación tecnológica en la educación universitaria. El apartado se basa en los aportes conceptuales de la Tecnología Educativa Apropiable y Crítica, que pone el acento en las estrategias de enseñanza mediadas por tecnología, y no solamente en el recurso. Se incluyen también, algunas consideraciones sobre la selección crítica de los materiales audiovisuales y contenidos en Internet, tanto para el uso en la clase universitaria, como para la divulgación pública de la ciencia.

El núcleo temático de este nivel, gira en torno a estos tres espacios de conocimiento, la universidad como artífice de lo posible, las estrategias de enseñanza basadas en la narrativa de la ciencia y los medios con los cuales se pueden mostrar otros escenarios, tener otras miradas y enriquecer conceptualmente nuestra mente.

NIVEL DE INTEGRACIÓN 3: AL RESGUARDO DE LA HUMANITAS

3.1. LA EVALUACIÓN COMO UN PROCESO DE COMPRENSIÓN

En las últimas dos décadas, asistimos a un incipiente cambio de paradigma en la evaluación educativa (Anijovich, 2010), que se diferencia de sus antecedentes porque corre el foco de la dimensión cuantitativa -cuya preocupación central era la medición- a la dimensión cualitativa y formativa.

Este cambio de concepción apela a recoger información del proceso que hacen los estudiantes en su propio aprendizaje. En este apartado, nos centramos en las prácticas de retroalimentación, las que se consideran un eje fundamental de la evaluación formativa.

La evaluación del aprendizaje es una actividad compleja que forma parte del quehacer docente y siempre ha constituido una preocupación central. A pesar de su incuestionable función, tanto para los docentes, como para los estudiantes, se percibe como un componente incómodo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, del cual se querría prescindir. Sin embargo, es esencial contar con un sistema de evaluación que legitime y promueva la calidad de la enseñanza en la universidad.

A la luz de los cambios acaecidos durante el inicio del nuevo milenio, que cuestionan los modos predominantes de evaluación en tanto tienden a reforzar prácticas evaluativas tradicionales, que no están en sintonía con las demandas educativas actuales (aprender a aprender, aprendizaje basado en competencias, aprendizaje cooperativo, etc.).

En el ámbito universitario esta problemática reviste especial interés en medio de las reformas que se promueven a favor de cambios en la concepción del curriculum, del aprendizaje y, consecuentemente, de la evaluación. La evaluación es un proyecto en construcción permanente con la mirada puesta en el futuro, para que contribuya a mejorar los procesos de formación de los alumnos (Díaz Barriga, 2002).

Para Cardinel (1968),

“La evaluación se reconoce actualmente como uno de los puntos privilegiados para estudiar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Abordar el problema de la evaluación supone necesariamente tocar todos los problemas fundamentales de la pedagogía. Cuanto más se penetra en el dominio de la evaluación, tanta más conciencia se adquiere del carácter enciclopédico de nuestra ignorancia y más ponemos en cuestión nuestras certidumbres. Cada interrogante planteado lleva a otros. Cada árbol se enlaza con otro y el bosque aparece como inmenso” (p. 26).

La evaluación se constituye en un indicador que posibilita determinar la efectividad y el grado de avance de los procesos de enseñanza, aprendizaje y formación de los estudiantes, a la vez que le permite al docente valorar su propia labor y reflexionar en torno a ella para reorientarla y corregirla, de manera que contribuya, significativamente, a mejorar los procesos de enseñanza en el aula para promover un mejor aprendizaje.

En relación al uso de las narraciones y las metáforas en la ciencia, el contexto de la evaluación del aprendizaje constituye una instancia que cumple varias funciones. Por una parte, cruza, conforma y determina los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, entrega información y permite tomar decisiones en relación con los aprendizajes significativos logrados o no logrados mediante la práctica docente. Dicho lo anterior, en muchas ocasiones la evaluación se convierte en un obstáculo más que en una herramienta que facilita los aprendizajes.

Por lo anterior, se aplica preferentemente solo un tipo de procedimiento evaluativo, que puede consistir en pruebas de memorización y/o instrumentos que requieran una respuesta corta y específica, tal como ocurre en el caso de las ciencias formales. Para la evaluación en el ámbito de las ciencias sociales y humanas, no son las mismas dimensiones las que se evalúan y se recurre, para ello, a otros indicadores.

En las ciencias formales, como la matemática, la física o la biología, se evalúan elementos de cálculo y, en menor medida, aspectos descriptivos relacionados con el conocimiento. Por el contrario, la abundancia de autores e interpretaciones presentes en las ciencias sociales y humanas, hace que las unidades de conocimiento a ser evaluadas revistan cierta complejidad. Por ejemplo, análisis de la bibliografía recomendada, comparación entre teorías de distintos autores, posiciones personales sobre hechos sociales, argumentación y defensa de un tema, entre otros.

Resulta fundamental dar a conocer a los estudiantes, los criterios con los cuales se los va a evaluar durante la cursada de la materia, desde el primer día. Cómo se va a evaluar, qué se va a evaluar y cuando se va a evaluar. La evaluación en proceso, es una herramienta útil cuando se trabaja en grupos reducidos de estudiantes. La evaluación sumativa, por su parte, tiene como función determinar el grado de consecución que un estudiante ha obtenido en relación con los objetivos fijados para un área o etapa. Se realiza habitualmente al final de un proceso de enseñanza y aprendizaje, y se vincula a las decisiones de promoción, calificación y titulación.

La evaluación es una instancia de aprendizaje, es la clase “más difícil”. Evaluar no es castigar, es comprender el proceso de aprendizaje que desarrolla un individuo.

3.2. HACIA UN MODELO CURRICULAR HERMENÉUTICO

Un aspecto fundamental de un Diseño Curricular (DC) abierto, reside en la capacidad de flexibilizar las actividades y las instancias de evaluación planteadas por el profesor, con el objeto de adaptarse a la diversidad de intereses de los estudiantes.

Pueden plantearse interrogantes sobre esta cuestión ¿Puede adaptarse un DC a las distintas necesidades formativas de los estudiantes universitarios? ¿Cómo convive un DC pensado para la formación del profesional de grado, junto a las demandas de otras áreas de conocimiento? El plan de estudios ¿Cubre las expectativas de la formación cultural, además de otorgar verdaderamente competencias profesionales para el desempeño en el sector socio productivo?

El ejercicio de la revisión constante del DC, así como de los distintos contenidos de la enseñanza, tratando de introducir en ellos conocimientos exigidos por los progresos de la ciencia y los cambios en la sociedad (Bordieu, 1989), permiten someter al curriculum a una puesta en cuestión periódica, generando programas abiertos y flexibles, progresivos y no restrictivos. Nos permite poner en duda, cuestionar, interpelar, preguntarnos ¿Qué es obligatorio? ¿Qué es opcional? y ¿Qué es facultativo?

Desde un enfoque estrictamente educativo, Jaques Delors (1996) introduce el concepto de educación a lo largo de toda la vida, concibiendo a la educación como algo que va más allá de lo que hoy ya se practica. Se trata de que ofrezca la posibilidad de brindar educación a todos, ampliar los tipos de formación estrictamente vinculados con las exigencias de la vida profesional. En este sentido, el conocimiento, se convierte en la “llave” más valiosa para canalizar el crecimiento personal y colectivo.

Cuando nos referimos al conocimiento, nos referimos a un concepto. No cabe una única definición. Puede que la que más se aproxime, se refiera a la posesión de múltiples datos interrelacionados que, al ser tomados por si solos, poseen un menor valor cualitativo. La Sociedad de la Información está cambiando nuestra forma de aprender y conocer, de relacionarnos, de utilizar y difundir la información y de la manera en que comprendemos el espacio-tiempo. Por tanto, surge la necesidad de distinguir entre información y conocimiento y la exigencia de poseer la capacidad de valorar críticamente la información.

Las innovaciones tecnológicas dependen cada vez más de conocimientos especializados capaces de desarrollar tecnologías. Al producir conocimiento especializado, las empresas funcionan para configurar recursos humanos y físicos en un contexto de aplicación concreto. Esto nos lleva a pensar sobre la importancia que tiene el conocimiento, en general y, el científico

y tecnológico, en particular. Es preciso señalar, que es un desafío pendiente para la educación en todos los países, ofrecer las herramientas para potenciar las capacidades intelectuales necesarias para el dominio de los nuevos lenguajes de comunicación digital, ya que, quien no las reciba, posiblemente se encuentre con mayores dificultades para la búsqueda de empleo o inclusive, para permanecer en un puesto de trabajo. En este sentido, la incorporación de elementos intelectuales provenientes de otros campos de la ciencia, favorece la construcción del conocimiento.

En este siglo, toda la información se vuelve cada vez más visual, más rápida, más accesible, con una difusión masiva en todos los estratos sociales y económicos, con nuevos canales de comunicación y cantidades ingentes de fuentes informativas. Lo que nos lleva a nuevos valores y pautas comportamiento social, nuevas simbologías, estructuras de transmisión del conocimiento y de organización de la información, configurando así nuevas y evolucionadas visiones del mundo en el que vivimos que cambian e influyen en nuestros comportamientos. Hemos de aprender a buscar, valorar, organizar, seleccionar y utilizar de modo útil toda esa información para que nos sea realmente válida y productiva, de manera que no se convierta en todo lo contrario a lo que se pretende, es decir, para que no se convierta en un inconveniente.

Existen tres elementos fundamentales en la teoría de Bruner:

1. Aprendizaje por descubrimiento. El instructor debe motivar a los estudiantes para que sean ellos mismos los que descubran relaciones entre conceptos y construyan conocimientos. La influencia de Piaget al respecto es evidente.
2. La información o contenidos de aprendizaje se deben presentar de una forma adecuada a la estructura cognitiva (el modo de representación) del aprendiz.
3. El currículum, en consecuencia, debe organizarse de forma espiral, es decir, se deben trabajar los mismos contenidos, ideas o conceptos, cada vez con mayor profundidad. Los niños y niñas irán modificando sus representaciones mentales a medida que se desarrolla su cognición o capacidad de categorizar, conceptualizar y representar el mundo.

Pongamos más atención a la idea de Bruner del curriculum en espiral. Mediante esta organización se pretenden asentar los conocimientos a partir de la profundización de conceptos, invitando a la reflexión y a la investigación.

El currículum académico en espiral interpreta la enseñanza de tal manera que los estudiantes pueden pasar del conocimiento general al especializado. Esto es posible gracias al aprendizaje continuo que evita que los conceptos caigan fácilmente en el olvido.

Para conseguirlo se parte de conceptos muy sencillos que poco a poco se irán profundizando a medida que el estudiante progrese. El plan de estudios en espiral, de hecho, se adapta a las habilidades de los estudiantes. De esta manera, es posible que todos avancen y comprendan mejor los conceptos de la materia.

Sin embargo, para que el plan de estudios en espiral dé frutos, los estudiantes deben regresar de manera recurrente a los mismos temas generales vistos al principio. Cuando se vuelve al concepto inicial, luego de haberlo profundizado, es posible realizar diferentes análisis y representaciones de lo analizado anteriormente.

Otro aspecto a destacar en nuestra pretensión de alcanzar una mayor comprensión de lo que acontece en la universidad actual, reside en la necesidad de profundizar el humanismo y la cultura, que ha sido sistemáticamente relegada. En este sentido, la propuesta ve en la hermenéutica desarrollada por Hans George Gadamer (1900-2002) un componente válido y articulador en la pretensión de formar en el humanismo. Esta corriente filosófica y educativa, ofrece derroteros para pensar la educación desde la comprensión personal, comprensión del otro y de lo otro y la comprensión del mundo.

Gadamer entiende la hermenéutica -en segundo aspecto- como el acto de comprender y comprenderse, el todo en la parte y la parte en el todo, lo cual demanda finura del espíritu al momento de entender inteligentemente (*subtilitas intelligendi*), finura al explicar (*subtilitas explicandi*), y finura al proponer (*subtilitas aplicandi*).

Un tercer elemento significativo para la propuesta, en Gadamer, se concentra en el valor de la conversación, “sólo es posible aprender por medio de la conversación (...) la presencia del otro en nuestra existencia aparece en actividades elementales como aprender a escribir y hablar la propia lengua o alguna lengua extranjera. La educación acontece como un proceso recíproco natural que cada cual acepta siempre cordialmente al procurar entenderse con los demás. Quien escucha al otro escucha a alguien que tiene su propio horizonte.

Otra fuente de inspiración teórica del modelo curricular, se sustenta en la filósofa norteamericana Martha C. Nussbaum quien en su libro *El Cultivo de la Humanidad* (una defensa clásica de la reforma en la educación liberal, 2001), quien desde su experiencia como docente universitaria, recoge las percepciones y prácticas pedagógicas significativas en diversas universidades de los Estados Unidos, y hace especial énfasis en la formación humanista. En su estudio, la autora plantea tres claves respecto a la construcción de la humanidad y de la ciudadanía que deben promoverse en la educación superior: Capacidad de hacer un examen crítico de uno mismo, construcción de una ciudadanía cosmopolita, e imaginación narrativa, como capacidad de pensar y sentir la realidad al ponerse en el lugar del otro.

Por otra parte, la propuesta curricular tiene en cuenta la incidencia actual de la educación bajo los presupuestos de las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva. Adriana Mora (2008) retoma a Sergio Tobón y, manifiesta que la definición más conocida de competencia se refiere al “saber hacer situado”, esto es, el saber (conocimiento declarativo), el saber hacer (Conocimiento procedimental) y el saber-hacer-en contexto (conocimiento condicional), todo ello remite a la existencia de un sujeto proactivo frente a la producción del conocimiento, lo que significa que se demuestra competencia, cuando se sabe por qué y para qué se toman las decisiones orientadas a “sólo es posible aprender por medio de la conversación (...) la presencia del otro en nuestra existencia aparece en actividades elementales como aprender a escribir y hablar la propia lengua o alguna lengua extranjera.

La teoría que ha desarrollado Gadamer, es una teoría hermenéutica en la cual la historia y la tradición desempeñan un papel clave para captar el verdadero sentido de la comprensión. No existe un lugar exterior a la historia desde el cual quepa pensar la identidad de un problema en la evolución de los intentos históricos por resolverlo. La comprensión hay que considerarla desde dentro, ya que se trata de un diálogo en el seno de la tradición. Así, se observan dos aspectos:

1. La interpretación de una tradición es parte de esa tradición, y esto significa que una tradición sólo se puede interpretar desde ella misma.
2. La tradición no es una fatalidad ni actúa como un límite restrictivo; representa una forma de superación histórica en tanto en cuanto pueden inaugurarse nuevos caminos. La tradición no entra en conflicto con la razón, sino que encuentra su poder y su dignidad cuando se funda en la racionalidad. La tradición tiene una dimensión conservadora, pero preservar la tradición significa para Gadamer un acto tan libre y tan racional como tratar de eliminarla.

Pensar y formular una renovada propuesta curricular, implica una exhaustiva revisión de la práctica docente, de la movilización del conocimiento (acortar la brecha entre la producción del conocimiento, sus repercusiones prácticas y la política), entre otras, para formar un sujeto de aprendizaje capaz de entenderse mediante una relación constante con la realidad en sus diversas expresiones y generar espacios (y situaciones) para que el estudiante materialice sus capacidades personales y profesionales.

Lo fundamental es la reflexión sobre la propia práctica pedagógica y el pensamiento del profesor, sus criterios y fundamentos para la acción. Lo principal es la reflexión y el compromiso docente con cada situación concreta que afronta en el aula, en la cotidianeidad de su intervención.

3.3. LOS PROFESORES COMO INTELLECTUALES REFLEXIVOS

La práctica docente se concibe, como una praxis social, objetiva e intencionada, cargada de significados, de acciones y de saberes, ella se establece para desarrollar los procesos educativos en donde participan fundamentalmente los profesores y los estudiantes en su papel de sujetos que intervienen e interactúan en dicho proceso. La práctica docente se realiza en tiempos y espacios institucionales específicos para llevar a cabo el proceso educativo.

La práctica docente es un proceso complejo en donde interactúan de forma dinámica diferentes aspectos, entre los cuales se encuentran los sociales, los curriculares, burocráticos, tradiciones, costumbres sociales y regionales, toma de decisiones políticas y administrativas; así como la selección y uso de materiales didácticos y otros recursos de apoyo a la enseñanza, interpretaciones particulares que realizan los profesores y los estudiantes de los materiales sobre los cuales se organiza y se realiza la enseñanza y el aprendizaje.

La idea de praxis, entendida de este modo, corresponde muy de cerca con el significado en español de la expresión “hacer humano”. Esta es la razón por la que, en educación y pedagogía, se define la praxis como la combinación de la teoría y la práctica de una actividad, pero con una intencionalidad que debe responder a los siguientes cuestionamientos: ¿qué?, ¿por qué? y ¿para qué? de lo que se enseña y aprende.

La narrativa se convierte en un instrumento lingüístico de expresión y de construcción teórica, funciona como representación de las acciones educativas, las cuales se vuelven significativas para los mismos sujetos. De esta manera, en el campo de la investigación pedagógica y como recurso, puede ser de mucha utilidad para construir teorías que interpretan una realidad (hermenéutica).

Numerosos trabajos en investigación educativa, sugieren que el aprendizaje de los estudiantes que asisten a la escuela o a la universidad, está más configurado por el curriculum oculto (normas, valores, y creencias no explícitamente afirmados que se transmiten al estudiantes de manera subyacente en una clase) y por el patrón desarrollado en la interacción social en el aula, que por el curriculum formal (Giroux, 1990).

La figura del profesor como intelectual, nos interpela en el sentido del compromiso de la tarea educativa que en él se inscribe. El compromiso con la palabra y con el acto de enseñar, prefigura un modelo para la construcción del ser-en-camino, no en términos de un ideal o ídolo, sino más bien como meta que puede alcanzarse.

3.4. NÚCLEOS TEMÁTICOS

Este tercer nivel de integración, se construye en base a los aportes teóricos de los seminarios “Evaluación de los Aprendizajes”, “Teoría y Diseño del Curriculum Universitario” “Enseñanza, Formación y Práctica Docente”.

El trabajo se centra en la construcción del conocimiento científico en la clase universitaria, por tanto, busca desentrañar algunos de los interrogantes relacionados al abordaje de la ciencia desde la didáctica, recurriendo para ello, a distintas estrategias de enseñanza, tales como el uso de la narrativa y la incorporación de la metáfora, desde una postura epistemológica

La evaluación, en este sentido, juega un papel fundamental a la hora de comprender qué aspectos del proceso de enseñanza deben mejorarse, en vista al aprendizaje de los estudiantes. Es por ello que se han tomado algunos de los conceptos más destacados del seminario de “Evaluación de los Aprendizajes”, como por ejemplo el concepto de evaluación como un acto de comprensión (qué evaluamos, cómo y para qué lo hacemos). También, la importancia de los criterios con los cuales se evalúa en la materia y la necesidad (por la importancia que revisten) de comunicarlos al inicio del curso, a modo de pauta de trabajo y compromiso, para con los estudiantes.

La idea de modelo curricular hermenéutico, se orienta a expresar la necesidad de un cambio concreto en el curriculum universitario formal. El siglo XXI nos plantea nuevos desafíos y nos interpela a cada instante respecto al uso e incorporación de la tecnología en el aula, la ubicuidad y la descentralización de la información, nos lleva a plasmar los cambios de forma más radical, sin pretensiones en referencia a la continuidad, casi infinita, de la educación tradicional. Recuperar, al mismo tiempo, la *humanitas* heredada de antaño, que es constitutiva de la universidad, la comprensión del mundo y de uno mismo, como un valor inherente al propio acto de educar. Se buscó incorporar, además, la visión de Bruner respecto al curriculum en espiral, que mantiene el desafío para los estudiantes, a la hora de adquirir competencias cada vez más complejas, en relación a conceptos previos y significativos.

Por último, el seminario de “Enseñanza, Formación y Práctica Docente”, aporta a la comprensión de la tarea educativa, mediante el ejercicio de la reflexión constante sobre la propia práctica. La necesidad de pensar y pensarse, en cuanto a la tarea de educar para las futuras generaciones. Para ello se han incorporado al trabajo, algunas reflexiones de Henry Giroux, en relación a los profesores como intelectuales reflexivos. Han de contemplarse en función de los intereses ideológicos y políticos que estructuran la naturaleza del discurso, las relaciones sociales de aula y los valores que ellos mismos legitiman en su enseñanza.

CONCLUSIONES

Se ha intentado a lo largo de estas páginas, esbozar una síntesis de la obra de Jerome Bruner sobre la narrativa en la enseñanza de las ciencias. También se ha dado una impronta de lo que entendemos por la función de la universidad, el ideal primigenio sobre su función y relevancia social, incluso desde una postura aspiracional para los individuos, sigue vigente. Cuánto queda de aquella institución de antaño y qué cosas debieran transformarla, dependerá de los cambios y demandas sociales que se van generando. La institución está sujeta a un contexto político, social y económico. Hacer frente a las demandas educativas es un desafío, independientemente del lugar o época de que se trate. Es (y debe serlo) una institución dinámica, que se construye según los tiempos que la interpelan. Es esperable, que los valores fundacionales de la misma, se mantengan sin condición, los ideales que la vieron erigirse como una piedra angular fundamental para la educación del hombre y la sociedad en su conjunto. El ideal del hombre culto, de la libertad, del compromiso y de la construcción de sociedades más justas.

La ciencia, por su parte, se nos presenta como la más maravillosa de las herramientas que tenemos los seres humanos, pero es imperfecta. No hablar de ciencia, no contarla, no comunicarla, es, como diría Carl Sagan, aberrante. La posibilidad inagotable de buscar información, *papers* y artículos en Internet; interpela la relación de los profesores con su actualización profesional y académica.

La fluidez discursiva, la habilidad para transponer el lenguaje técnico, la brevedad y el tono de la voz también pasan a ser factores importantes en el aula. Contamos una historia, además de explicar el contenido “duro” de la ciencia. Es un estilo narrativo que difumina las fronteras entre ciencia, filosofía y experiencia humana. “La ciencia es parte de la historia, no su cabeza”.

El planteo expuesto brevemente aquí no apunta a una devaluación de la ciencia porque incorpore metáforas (al modo de Nietzsche, por ejemplo, o de algunos irracionalismos posmodernos) ni abona a una perspectiva que lleve a una literaturalización de la ciencia, sino, por el contrario, a una revisión del uso epistémico de las metáforas. En todo caso hay que repensar el estatus y las funciones de las metáforas epistémicas¹¹, ya que no son casuales, ni inocentes, ni banales, y claramente ocupan un lugar central en el discurso científico.

11. Expresión usada por H. Palma que distingue las metáforas literarias de las usadas en ciencia. Estas últimas tienen su propia historicidad y una suerte de biografía común: rápidamente mueren como metáforas y se literalizan, se olvida el momento de la convergencia novedosa.

El uso de la narrativa en la enseñanza de las ciencias, puede potenciar el desarrollo intelectual de los estudiantes, a la vez que les permite acercarse al nuevo conocimiento, de una forma más amena y comprensible. Como explica Bruner, en *Realidad Mental y Mundos Posibles*, la narrativa constituye una modalidad de pensamiento, una forma de organizar la experiencia presente, tanto en la mente, como en la cultura humana. Desde su idea de una Psicología Cultural, esta forma de pensamiento puede y debe estudiarse tanto en su forma psicológica, es decir, como actividad mental, cuanto en sus expresiones culturales, a través del análisis de los instrumentos o herramientas culturales utilizadas en dicha actividad.

La educación constituye el dispositivo a través del cual la cultura aporta la caja de herramientas que da forma a la mente del hombre. Dado que la modalidad narrativa de pensamiento aparece como una de las principales herramientas culturales, la educación debería comenzar a prestarle mayor atención.

La propuesta que se expone -que debe considerarse como un complejo conjunto de hipótesis de trabajo cuya utilidad y riqueza deberá confirmarse- presenta algunos elementos necesarios para el análisis teórico sobre las estrategias de enseñanza para el aprendizaje de las ciencias, en la clase universitaria.

La narrativa es indispensable para llevar a cabo toda práctica educativa, ya que sirve de marco de referencia, andamiaje y medio para hacer visible nuestro pensamiento y nuestras acciones, es un instrumento capaz de comprender el mundo y comunicar ideas. El discurso narrativo es fundamental en nuestros esfuerzos para comprender la enseñanza y el aprendizaje.

La narrativa es más sencillamente comprendida que otros formatos textuales tales como las explicaciones y las argumentaciones, textos “epítome” de la racionalidad lógico-lingüística y hegemónicos en las clases de ciencias. La facilidad para comprender los cuentos o relatos se basa en que la propia experiencia humana se configura en términos de hechos vividos en lugares y tiempos determinados.

El hombre moderno tiene necesidad de narraciones porque en la narración reencuentra espacio y tiempo para la propia vida. Más aún, como el nuevo milenio está poniendo en tela de juicio un desarrollo tecnológico y científico indiscriminado que ha olvidado completamente el desarrollo humano, (a modo del *olvido del ser*, en Martin Heidegger) hay una emergencia del sujeto, de hombres y mujeres que son en sus circunstancias particulares. A nivel mundial, las sociedades se encuentran en un momento de replanteamiento, en una búsqueda de cambio de era conceptual, que equivaldría a la necesidad urgente de establecer un nuevo contrato natural y humano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Nivel de Integración I

- Anderson, J. R. (1996). *A simple theory of complex cognition*. American Psychologist, 51(4), 355–365. Disponible en: <https://doi.org/10.1037/0003-066X.51.4.355>
- Area Moreira, M. (1996). *La tecnología educativa y el desarrollo e innovación del curriculum*. Publicado en las actas del XI Congreso Nacional de Pedagogía. Tomo I. Ponencias, San Sebastián.
- Aristóteles Retórica, 1410b 13-15
- ----- Opera, ed. I. Bekker, Reimeri, Berolini, 1898
- Avolio De Cols, S. (2006). *Teorías de aprendizaje y tareas del aula*. [Caps.2 y 3].
- Bourdieu, P. (1985). “*Dialogue à propos de l’histoire culturelle*”. Actes de la Recherche en Sciences Sociales, n° 59, pp. 86-93.
- Bateson, G. (1988). *Pasos hacia una ecología de la mente. Una aproximación revolucionaria a la autocomprensión del hombre*. Buenos Aires, Lohlé-Lumen.
- Bruner, J. (1991). *Actos de significado*. Madrid: Alianza Editorial. [Caps.1 y 2].
- ----- (1963). *El proceso de la educación*. México: UTEHA.
- ----- (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Machado Grupo de Distribución. [Caps. 6 y 7].
- ----- (2003). *La fábrica de historias: Derecho, literatura, vida*. Buenos Aires: FCE
- Camargo Uribe, A. & Hederich Martínez, C. (2010). *Jerome Bruner: Dos Teorías Cognitivas, dos formas de significar, dos enfoques para la enseñanza de las ciencias*. UPN Colombia.
- Ciapuscio, G. (2005). *Las metáforas en la creación y recontextualización de la ciencia*. Disponible en: <https://doi.org/10.34096/sys.n14.5671>
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Buenos Aires, Santillana. Ediciones UNESCO
- Domínguez De la Ossa, E. y Herrera González, J. (2013). *La investigación narrativa en psicología: definición y funciones*. Psicología desde el Caribe. En García Contreras, D. y Marmolejo Álvarez, J. (2016) *Pensamiento Narrativo: Una Perspectiva Desde Los Planteamientos De Jerome Bruner*.
- Dussel, I. (1999). *La invención del aula*. Buenos Aires: Santillana. [Caps.2 y 3].
- Gaeta, Gentile y Lucero (s/a) *El concepto de conocimiento*. Apuntes de cátedra Epistemología

- Hempel, C. (1965). *La explicación científica: estudios sobre la filosofía de la ciencia*. Paidós. [Cap. 1]
- Kuhn, T. (1962). *La Estructura de las Revoluciones Científicas* [Caps.1 y 2].
- Lakoff, G. y Johnson, M. (1991). *Metáforas de la vida cotidiana*. España: CATEDRA
- Luchetti, E. (s/a). *Manual de las Operaciones del Pensamiento*. Ed. Universidad Nacional de Salta.
- Lyons, J. (1989): *Semántica*. Barcelona, Teide.
- Marchand, M. (1969). *La afectividad del educador*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Maturana, h. & Varela, F. (1980). *Autopoiesis and Cognitions. The realization of the living*. Dordrecht, D. reidel. [Caps. 3 y 4].
- McClintock, R.O (1993). *El alcance de las posibilidades pedagógicas*. En McClintock, R.O. Steibel, M.J y Vázquez, G. (1996). *Comunicación, Tecnología y Diseños de Instrucción. La construcción del conocimiento escolar y el uso de los ordenadores*. Madrid. CIDE
- Morin, E. (1995). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa [Caps.3, 4 y 6].
- Palma, H. (2005). *El desarrollo de las ciencias a través de las metáforas: un programa de investigación en estudios sobre la ciencia*. Revista CTS, nº 6, vol. 2, Diciembre de 2005 (pág. 45-65)
- Popper, K. (2007). *Conocimiento objetivo. Un enfoque evolucionista*. Ed. Tecnos [Caps.2, 3, 4 y 5]
- Ribes Iñesta, E. (2007). *Lenguaje, aprendizaje y conocimiento*. Revista Mexicana de Psicología, Junio 2007 Volumen 24, Número 1, 7-14
- Sagan, C. (1980). *Cosmos*. Barcelona: Planeta
- Suppe, Frederick. "The Structure of a Scientific Paper." *Philosophy of Science*, vol. 65, no. 3, [The University of Chicago Press, Philosophy of Science Association], 1998, pp. 381–405, Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/188275>.
- Thompson, John B. (1998). *Ideología y cultura moderna*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco
- Tomé López, C. (2016). *La retórica de la ciencia*. Cátedra de Cultura Científica de la UPV/EHU. Disponible en: <https://culturacientifica.com/2016/03/25/la-retorica-de-la-ciencia/>Gambra, J.M. La metáfora en Aristóteles
- Wood, D., Bruner, J. S. y Ross, G. (1976). *The role of tutoring in problem solving*. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, 89-100

Nivel de Integración 2

- Alconchel, J.L (1893). *La «escritura del habla» y el discurso indirecto libre en español*.
- Berger, C., Milicic, N., Alcalay, L., & Torretti, A. (2014). *Programa para el Bienestar y Aprendizaje Socioemocional en estudiantes de tercero y cuarto grado: descripción y evaluación de impacto*. Revista Latinoamericana de Psicología, 46(3), 169-177.
- Bonvecchio, C. (1997). *El mito de la universidad*. [Caps.1, 9 y 10].
- Brenidier, O. (s/a). *Enseñar mediante el debate*. Centro Creativo para la Creación Autónoma y Pedagógica en Filosofía para Niños.
- Calsamiglia Blancafort, H. y Tusón Valls, A. (2002). *Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso*. Barcelona, Ariel.
- Castañuela Sánchez, B. (2016). *La universidad y su función social*. Ciencia Cierta.
- Cazden, C. (1991). *El discurso en el aula. El lenguaje de la enseñanza y del aprendizaje*. Buenos Aires: Paidós. [Caps.1, 2 y 3].
- Coll, C. (2008). *Aprender y enseñar con las TIC: Expectativas, realidad y potencialidades*.
- Cubero, R. (2008). *La educación a través de su discurso. Prácticas educativas y construcción discursiva del conocimiento en el aula*. Universidad de Sevilla
- Derrida, J. (2002). *La universidad sin condición*. Madrid: Trotta.
- Durkheim, E. (1982). *Historia de la educación y de las doctrinas pedagógicas. La evolución pedagógica en Francia*. Madrid: La Piqueta.
- Fainholc, B. (2018). *El concepto de mediación en la tecnología educativa apropiada y crítica*
- Florian, L. & Spratt, J. (2013). *Enacting inclusion: A framework for interrogating inclusive practice*. European Journal of Special Needs Education. 28 (2), 119-135. DOI: 10.1080/08856257.2013.778111
- Lázaro Carreter, F (1977). *Diccionario de términos filológicos*. Madrid, Gredos.
- Mahillo, J. (1996) *¿Sabés enseñar? Manual para padres y profesores*. Espasa
- Margarita Vega Rodríguez (1999) *Espéculo*. Revista de estudios literarios. Universidad Complutense de Madrid. Disponible en:
http://www.ucm.es/info/especulo/numero11/met_ari.html
- Mercer, N. (1997). *Construcción guiada del conocimiento. El habla de profesores y alumnos*. Buenos Aires: Paidós [Caps.2, 3,5 y 7].
- Orozco Gómez, G. Francés, M. (2018.) *La comunicación audiovisual de la ciencia*. Madrid: SÍNTESIS

- Poyatos, F. (2012). *La integración curricular de la Comunicación No Verbal Didáctica*. *Lengua y Literatura* ISSN: 1130-0531 2012, vol. 24 291-316. Disponible en: http://dx.doi.org/10.5209/rev_DIDA.2012.v24.39928
- Schön, D. (1982). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Buenos Aires: Paidós. [Caps.1 y 3].
- Voloshinov, V.N. (1976). *El signo ideológico y la filosofía del lenguaje*, Buenos Aires, Nueva Visión. (Traducción del inglés de Rosa María Rússovich), pág. 143. En Girón Weber, M. (1919). *La ciencia como vocación*. [Cap. 2]

Nivel de Integración 3

- Anijovich, R. (comp.) (2010). *La evaluación significativa*. Buenos Aires: Paidós. [Cap.5].
- Bermúdez Tobón, J. G. (2012). *La historicidad de la comprensión en la hermenéutica de Gadamer*. *Revista Filosofía UIS*, 11(1), 45–70
- Billing, 2007; González; 2006 Jonbloed; 2002; Mollis y Margison; 2002 En Álvarez Valdivia, I. (2008). *Evaluación del aprendizaje en la universidad: Una mirada retrospectiva y prospectiva desde la divulgación científica*. Departamento de psicología Evolutiva. Universidad Autónoma de Barcelona
- Bordieu, P. (1989). *Principios para una reflexión sobre los contenidos de la enseñanza*. Publicado en “*Capital cultural, escuela y espacio social*” Buenos Aires: Siglo XXI editores. [Cap. 1]].
- Díaz Barriga, A. (2006). *Docente y programa*. [Caps.1, 2 y 4].
- Díaz, F. Y Barriga, A. (2002) *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo: una interpretación constructivista*. México: McGraw Hill
- Giroux, H. (1990). *Los profesores como intelectuales. Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. Barcelona: Paidós
- Nussbaum, A. (2005). *El Cultivo de la Humanidad*, Editorial Paidós.
- Perkins y Tishman (1997). *Un aula para pensar. Aprender y enseñar una cultura de pensamiento*. Buenos Aires: Aique. [Caps.1 y 2].
- Santos Guerra, M. A. (1998) *Evaluar es comprender*. Buenos Aires, Magisterio del Río de La Plata. [Cap.1].
- Woods, P. (1998). *Investigar el arte de la enseñanza. El uso de la etnografía en la educación*. [Caps.1 y 3 y 7].

ANEXO

(Informativo)

INTEGRACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nivel de Integración 1

El cuerpo del documento trata sobre la metáfora narrativa, cuyo representante más importante es Jerome Bruner. Los textos *Actos de significado*, *El proceso de la educación*, *La educación: puerta de la cultura* y *La fábrica de historias*, resumen los trabajos del autor en términos de una teoría sobre el aprendizaje. Bruner plantea una teoría del aprendizaje basada en el autodescubrimiento, es decir, que el alumno adquiera el conocimiento por sí mismo. Observa, a través de sus investigaciones, que la mente no es pasiva y que la motivación y las condiciones sociales y culturales permiten comprender la realidad de forma integral. También esboza una teoría sobre la enseñanza de las ciencias, basada en contar historias y narrarlas. Sobre este particular, versa el núcleo central de nuestra investigación.

Se recuperan textos de Platón y Aristóteles sobre la retórica. La teoría que estos albergan, se hace evidente en las primeras páginas de nuestro trabajo, donde se inicia un recorrido conceptual sobre las narraciones y se muestra cómo estuvieron siempre presentes en la historia de la ciencia. También, se menciona la crítica manifiesta en Platón sobre la retórica. Por una parte, él piensa que los sofistas están interesados fundamentalmente en el éxito personal y que no prestan mayor atención al bien común. Por la otra parte, Platón cree que la retórica es sólo una clase de *empeiría* (aprender a base la observación), que no es una *téchne* (saber práctico). Este tema se referencia con el texto de Tomé Pérez, *La retórica de la ciencia*.

Dentro de la línea conceptual sobre la Teoría Cognitiva, encontramos relacionados los textos de Elisa Luchetti, Bateson, Maturana y Morin. Vamos a hacer un alto aquí para explicar brevemente la importancia que revisten las operaciones del pensamiento, abordadas en el texto de Luchetti. Estas operaciones, que podríamos resumirlas en analizar, buscar suposiciones, clasificar, comparar, criticar, sintetizar, definir, entre otras; son un fin en sí mismas. Se podría decir, en resumidas cuentas, que las actividades que elegimos para los estudiantes y cómo las desarrollamos, debieran tener como fin las operaciones del pensamiento. Por su parte, el texto de Morin, plantea cómo el problema del conocimiento se encuentra en el corazón de la vida y que tal concepción no se opone, por biológica, a la concepción filosófica del conocimiento, ya que el conocimiento se encuentra enraizado, vitalmente, en el sujeto.

ANEXO

(Informativo)

INTEGRACIÓN BIBLIOGRÁFICA

El texto de Lakoff y Johnson, revaloriza la función de la metáfora en la ciencia. Sostienen que las metáforas impregnan nuestro propio transitar, nuestra propia vida. *Metáforas de la vida cotidiana* es un libro escrito por George Lakoff –un lingüista de Berkely– y Mark Johnson –un filósofo de la Universidad de Oregon–, fue publicado por primera vez en 1980. Fue traducido al español en 1986. Nos resulta apropiado examinar la importancia que este texto ha tenido durante los últimos veinte años y reflexionar sobre algunas tendencias recientes de la lingüística influidas por él.

Los textos de Kuhn, Hempel y Popper, tratan sobre la explicación científica, desde una perspectiva epistemológica. Es el nudo que se espera desatar en esta investigación. Como abordar la ciencia desde un enfoque didáctico, incorporando la estética de la metáfora y la narrativa, además del inherente al lenguaje propio de la ciencia, bajo la perspectiva paradigmática. Contraponen lo más avanzado del lenguaje objetivo, con la subjetividad implícita en la narrativa. Se utilizaron los escritos de los profesores Gaeta, Gentile y Lucero para transponer didácticamente algunos de los temas que tratan los autores mencionados.

De los textos de Dominguez De la Ossa y González, Avolio de Cols y Area Moreira, se extrajeron definiciones y algunas citas.

El libro *Cosmos*, de Carl Sagan, es una referencia válida en términos de una excelente prosa para el relato de la ciencia. El autor incursiona en diversos temas relacionados con el conocimiento astronómico, desde un lenguaje llano y comprensible para el público en general.

Nivel de Integración 2

Los textos de Weber, Durkheim, Derrida y Bonvecchio, se utilizaron para el cuerpo teórico sobre los orígenes y función de la universidad. Particularmente del libro de Max Weber, *la universidad sin condición*, se extrajeron las ideas y conceptos sobre la formación de los profesores universitarios y de los estudiantes, en el marco de los valores que inculcaban la formación integral del hombre. La profesión y la *humanitas*, como heredera de la tradición griega y romana.

El trabajo de Bonvecchio, *El mito de la universidad*, reúne las características de la universidad humboldtiana, sus orígenes y su evolución. Relaciona las posturas de Humboldt y

ANEXO

(Informativo)

INTEGRACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Weber sobre el ideal universitario y el desencantamiento del mundo. El pasaje de la formación del *culture*, a la máxima especialización impuesta por el nuevo orden capitalista.

La mirada de Durheim sobre los hechos sociales, permite establecer parámetros comparativos de la sociedad y el papel que juegan los individuos, en un marco valorativo y moral.

Los textos de Berger, Brenidier, Florian y Mercer, tratan sobre la didáctica, la inclusión y las estrategias de enseñanza. El aprendizaje socioemocional, la importancia del diagnóstico socio-socioafectivo el debate y el clima del aula. El libro de Berger, *Enseñar mediante el debate*, muestra como el practicar con una clase, el difícil ejercicio de expresar y trabajar con nuestras ideas; se trata de generar un espacio en el que los estudiantes puedan ejercitarse en el cuestionamiento, la crítica y la argumentación razonada. Es una forma de recuperar elementos dialógicos, a veces olvidados en la clase universitaria, y construir conocimiento a partir de la interacción entre pares.

Los textos de Cazden y Cubero, tratan sobre el discurso de los profesores. Reviste especial importancia dado que esta investigación aborda la cuestión ligada al uso de la narrativa como elemento de construcción del conocimiento científico, en la clase universitaria. Cómo decimos, qué decimos y para qué, cómo transponemos el conocimiento científico, sin perder rigor epistemológico.

El texto *La integración curricular de la comunicación no verbal didáctica. Lengua y literatura*, de Poyatos, aborda de manera clara y concisa, algunos elementos imprescindibles de la comunicación verbal y no verbal en el aula. Formas lingüísticas y no verbales que impregnan de sentido la manera en que se comunica.

Por último, los textos de Coll y Faincholc, sobre la mediación tecnológica, nos dan una visión amplia, pero a la vez profunda, de cómo integrar las TIC de una forma apropiada y crítica, en la clase universitaria.

Nivel de Integración 3

El texto *La evaluación significativa*, de Rebeca Anijovich, muestra como la evaluación de los aprendizajes es un tema complejo que refiere a una práctica social anclada en un contexto, que impacta de múltiples maneras en los distintos actores involucrados: alumnos, docentes, instituciones educativas, etc. Nos habla también de la práctica de retroalimentación, como una

ANEXO
(Informativo)
INTEGRACIÓN BIBLIOGRÁFICA

estrategia válida para alcanzar logros en los estudiantes. Esta práctica, señala Anijovich, se distingue de la mera calificación, ya que “mientras la retroalimentación ofrece información cualitativa sobre los logros, los desafíos y los modos en que una producción puede ser mejorada, la calificación solo otorga un valor a dicha producción en función de una escala establecida y cuantificada”.

Otra mirada interesante se encuentra en el texto de Valdivia, sobre la evaluación de la divulgación de la ciencia en la universidad. Este artículo tiene como propósito aproximarse al estado actual de la investigación sobre la evaluación del aprendizaje en la universidad. Se realiza una búsqueda en publicaciones científicas periódicas de reconocido prestigio.

Algunas de las preguntas que intentamos responder en el documento se refieren a ¿Cuáles son las problemáticas relacionadas con la evaluación del aprendizaje en la universidad que vienen preocupando a docentes e investigadores en la última década? ¿Cómo se manifiestan en diferentes contextos universitarios? y ¿Qué sugieren las investigaciones como soluciones pertinentes y probables para mejorar la evaluación del aprendizaje en la universidad?

Otro texto al que se le dio especial atención es, *Evaluar es comprender*, de Santos Guerra, de hecho, uno de los apartados de la investigación lleva este título. El autor nos guía en el camino de la reflexión sobre la práctica evaluativa, desmitificando algunos preceptos que los profesores tienen sobre la evaluación del aprendizaje. Recupera el proceso dialógico, la comprensión y la mejora.

Para el apartado sobre el curriculum hermenéutico, se recurrió al texto de Nussbaum, *El Cultivo de la Humanidad*. La autora argumenta como la educación superior debe tener por meta crear una comunidad de personas que desarrollen el pensamiento crítico, que busquen la verdad más allá de las barreras de clase, género y nacionalidad, que respeten la diversidad y la humanidad de otros. Eso creían Sócrates y Séneca. Eso creían los fundadores del sistema universitario norteamericano, que ofrece, más que carreras específicas, una preparación general para llegar a ser un buen ciudadano.

También se incorporaron algunos conceptos del texto de Bermudez Tobón, *La historicidad de la comprensión en la hermenéutica de Gadamer*. Este escrito, recupera algunos conceptos clave para la comprensión de esta corriente filosófica, el paradigma interpretativo,

ANEXO

(Informativo)

INTEGRACIÓN BIBLIOGRÁFICA

fenomenológico (naturalista), cuya finalidad es vislumbrar e interpretar en el marco de una comprensión mutua y participativa.

Para el apartado sobre los profesores como intelectuales, se recurrió al libro de Henry Giroux. El autor explica que los profesores como intelectuales han de contemplarse en función de los intereses ideológicos y políticos que estructuran la naturaleza del discurso, las relaciones sociales de aula y los valores que ellos mismos legitiman en su enseñanza.

Por último, el libro de Ángel Díaz Barriga, se eligió debido a que resume muy bien las características de lo institucional, con la didáctica.