

# APORTACIONES TEÓRICAS-EPISTEMOLÓGICAS PARA LA FORMACIÓN DOCENTE EN EL CONTEXTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Marín Luisa <sup>1</sup>

## RESUMEN

La crisis de la modernidad ha impactado enormemente en las universidades de hoy, quienes atraviesan un desprestigio gradual dentro de la sociedad contemporánea, especialmente las universidades latinoamericanas. Es por ello que para trabajar en la formación del docente de ciencias naturales se hace prioritario romper con los modos de pensar cerrados, unidimensionales heredados e impuestos desde el paradigma positivista, para ir hacia la búsqueda de un ciudadano latinoamericano educado en la realidad multidimensional del hombre del ahora y del futuro. El objetivo del estudio fue generar aportaciones teóricas y epistemológicas para la formación del docente en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales. Se planteó una investigación cualitativa, apoyada en el método hermenéutico dialéctico. El resultado convoca a una educación de ciencias que además de la razón considere las multifacéticas riquezas humanas: valores, sensibilidades, vivencias, cotidianidad, en suma, los mundos del ser y del estar en la vida.

**Descriptor:** Formación Docente, Enseñanza de las Ciencias, Universidad.

## ABSTRACT

### THEORETICAL-EPISTEMOLOGICAL CONTRIBUTIONS FOR TEACHER'S FORMATION IN THE CONTEXT OF NATURAL SCIENCES' TEACHING

The crisis of modernity has impacted enormously on today's universities, which go through a gradual discrediting of contemporary society, especially Latin American universities. That is why in order to work in the formation of natural sciences' teachers; it becomes a priority to break with closed, one-dimensional inherited and imposed modes of thinking from the positivist paradigm to go towards the search for a Latin American citizen educated in the multidimensional reality of the man of the now and the future. The objective of this study was to generate theoretical and epistemological contributions for teacher's formation in the context of natural sciences' teaching. A qualitative research based on the dialectical hermeneutic method was proposed. The results call for a science education that besides the reason considers the multifaceted human wealth: Values, sensibilities, experiences, daily life, in short, the worlds of being and being in life.

**Keywords:** Teacher Formation, Science Teaching, University.

---

<sup>1</sup> Docente en Universidad de Oriente (UDO, Venezuela), Doctorante en la Universidad Latinoamericana y del Caribe (ULAC, Venezuela). [marinasiul@gmail.com](mailto:marinasiul@gmail.com).

## 1. INTRODUCCIÓN

La sociedad Latinoamericana está siendo afectada por acelerados cambios en todos los órdenes de la vida: social, económica, política, cultural, científica y tecnológica, tanto a nivel local como global; dentro de los que se mencionan, la conformación de bloques económicos, la conectividad mundial, la reestructuración de las identidades nacionales, étnicas, la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación, la configuración de las estructuras de poder y las formas de ejercicio en la ciudadanía, entre tantos otros acontecimientos que identifican al mundo actual trastocado.

Estos hechos conforman un escenario de realidades complejas, contradictorias y dinámicas, que nos emplazan a interpelar a las instituciones educativas, incluyendo a las universidades, las cuales se ven desafiadas a transformarse para posibilitar una educación que diste de los criterios cientificistas impuestos por el positivismo y se embarque en una formación de profesionales capaces de ajustarse a los cambios que se suscitan en el mundo entero.

Por todas estas consideraciones y ante los retos impuestos por los vorágines cambios que se están dando en este momento histórico en Latinoamérica, resulta necesario repensar en una educación alterna, más humanizadora y socializante, a objeto de visualizar a los sujetos del hecho educativo como constructores y no como meros reproductores del conocimiento, en la complejidad que representa transversalizar sus saberes previos y vivencias con los conocimientos de la realidad contemporánea. En este sentido, resulta necesario revisar la formación del docente y las formas tradicionales de enseñar, específicamente, las ciencias naturales, las cuales se encuentran muy alejadas de potenciar en el alumno un pensamiento crítico para encarar los problemas reales de éste mundo donde nos ha tocado vivir.

Sin lugar a dudas, se clama por otro modo de lo educativo y lo formativo, que rompa con los viejos esquemas arraigados en nuestras universidades y trasladados a los demás niveles educativos. Por este motivo, nos propusimos abordar la formación docente en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales; a fin de hacer aportes ontológicos y epistemológicos para el espacio universitario, de manera tal, que con un docente formado con otro pensamiento se pueda apostar por una mejor enseñanza de esta área del conocimiento. Esta enseñanza debe ser de carácter intersubjetivo, es decir, aprender juntos docentes-discentes, que promueva el pensar como actividad multidimensional, dinámica y coadyuvante de la producción de un saber articulador que facilite la integración ciencia-naturaleza-sociedad y cultura.

El objetivo general de la investigación fue el de generar aportaciones teóricas-epistemológicas para la formación del docente en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales. La investigación permitió realizar un recorrido por el universo textual de una diversidad de autores que conllevaron a la búsqueda de un docente formado para la enseñanza de las ciencias naturales pero que al mismo tiempo sea percibido como un actor social, transformador, autoconsciente, ético, responsable, solidario y comprometido con la sociedad.

## 2. LA REALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

En la sociedad actual se suscita una diversidad compleja de cambios y transformaciones en los ámbitos: económico, político, sociocultural, científico, tecnológico, jurídico, ambiental, ético y educativo; que se manifiesta en las institucionales creadas por el hombre, en su mayoría, durante el transcurso de la modernidad. Hoy día, estas instituciones, se muestran incapaces para responder con prontitud a las exigencias de la población, generando: conflictos, incertidumbre, desesperanza, escepticismo, apatía, entre otros malestares en la humanidad; debido a que el entramado institucional, al incumplir adecuadamente con sus responsabilidades pertinentes, ha dado lugar a una verdadera crisis sin precedentes en la historia de muchas de las naciones.

Los problemas que azotan a la humanidad en general, se han gestado dentro de las mentalidades de las personas que se formaron desde la concepción de la ciencia moderna positivista, la cual vislumbró una lógica fundamentada por el razonamiento. De esta manera, es posible que la crisis de la racionalidad moderna tenga sus raíces en su ambicionada exigencia por tratar de imponer la comprensión del mundo físico y social en términos asociados, exclusivamente, con lo calculable, lo medible, que deriva en una razón técnico instrumental.

Desde esa perspectiva positivista de la ciencia, se promulgó la supremacía del conocimiento científico que deja de lado cualquier otro saber que no pudiera ser contrastado experimentalmente ya que se consideraba una fuente de error. Fue así como se relegaron los saberes religiosos, míticos, culturales y junto con estos una vertiente significativa del ser humano y de la vida. Desde esta óptica, se sustrajo la subjetividad del espacio científico y se despreció todo aquello que no podía ser cuantificado y traducido al lenguaje matemático que desprecia las imprecisiones y contradicciones, en aras de acercarnos a una verdad única y a una objetividad absoluta.

Esta idea de ciencia nos limita a percibir la totalidad de lo real al imponernos un modo de pensamiento aislacionista y reductor que conlleva a dividir en fragmentos la realidad compleja para poder explicarla, separando, de esta manera, lo que por naturaleza está integrado. Es así, como se ha promovido el desarrollo de una

diversidad de disciplinas especializadas, cada vez más distanciadas unas de otras, favoreciéndose la producción de un conocimiento igualmente parcelado que, si bien ha dado frutos y soluciones a ciertas situaciones de la vida cotidiana, también es cierto que ha creado controversias y distanciamientos entre las mismas disciplinas.

Lo anterior, se aprecia en los diferentes planes de estudios de las carreras universitarias y más aún en las de formación docente que manejan una estructura curricular compartida en dos componentes, el pedagógico y el de especialidad, donde ambos están claramente separados y diferenciados por programas de cátedras con objetivos y contenidos pre-establecidos y sin vinculación alguna entre las distintas unidades curriculares, asignaturas y/o disciplinas que conforman los planes de estudio de cada una de las menciones de la carrera docente.

El docente, desde la mirada anterior, asume un accionar con matiz objetivista y tecnicista, dando lugar a “obsesiones pedagógicas” (Carrizales, 1991), signadas por un currículo disciplinar que, por una parte, subordina el proceso educativo en términos de eficacia, eficiencia, calidad, productividad, excelencia y rendimiento, y por la otra, orientan las prácticas de enseñanza hacia criterios que suponen la definición operacional de los objetivos curriculares en términos de conductas observables y medibles, que disminuye la imaginación y la creatividad, al tiempo que se dificulta el despliegue de encuentros intersubjetivos en los espacios universitarios.

Se trata entonces, de actuar sin más demoras en la resignificación, en la reinterpretación en búsqueda de nuevas formas en los procesos formativos del profesorado de ciencias naturales, a fin de que se fomente en éstos el desarrollo de los valores humanos, el espíritu creativo y la autoreflexión crítica sobre sus propias prácticas educativas construidas y vivenciadas cada día, rompiendo con esa praxis rutinaria, dogmática, conservadora y dominadora propia de la pedagogía positivista que ha trastocado la esencia de su ser como sujeto humano devenido socio-históricamente. Pensemos entonces en la formación de un docente que como persona autónoma pueda reflexionar en cómo hacer una praxis educativa de un modo distinto, en procura de recrear y transformar su labor pedagógica de manera permanente, abriendo espacios a la autoconciencia para descubrir la compleja realidad educacional y desplegar un saber hacer que se distancie de las directrices impuestas por la racionalidad técnico-instrumental y que se acerque hacia lo cotidiano, lo social, lo humano.

En el marco de todas estas consideraciones, queda claro que se pretende establecer una franca ruptura epistémica con los tradicionales procesos formativos del profesorado que enseña ciencias naturales. Siendo esto un clamor también de la Declaración de Santo Domingo derivada de la UNESCO, donde se hace un llamado sobre la urgencia que tiene la región de América Latina y el Caribe de

“avanzar en su proceso de desarrollo económico y social sustentable”, exhortando a relacionarnos con una ciencia que contribuya “a elevar la calidad de vida de la población; acrecentar el nivel educativo y cultural de la población; propiciar un genuino cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales” UNESCO (1999:239). La solicitud es bien clara, fundamentar nuevas epistemes para construir nuevas rutas para la ciencia desde la universidad.

Pensar en una formación docente con una visión integradora en sintonía con las discursividades que circulan en el mundo actual, nos lleva a imaginar una estructura curricular transversalizada por la cotidianidad y la investigación para que reactualice el discurso del conocimiento globalizado y pueda conectar la enseñanza con la vida y adoptar una perspectiva social diferente. Esta estructura curricular, aún diseñada en disciplinas, a las cuales se les reconocen sus bondades, debería permitir la transdisciplinariedad, que no puede darse sin la existencia de las disciplinas, para que se pueda transgredir todo compartimiento cerrado en la búsqueda de un pensamiento relacional para que haga gala de una nueva actitud hacia la humanidad, con sensibilidad y compromiso ético.

En este orden de ideas, es necesario hacer un recorrido textual sobre la temática y conocer las posiciones de autoridades y protagonistas en la materia para poder apostar a sugerir teorías que fortalezcan y satisfagan las necesidades sociales que la humanidad demanda. Al mismo tiempo, serán fuentes suficientes para responder a las siguientes interrogantes: ¿Cómo debería ser el escenario pedagógico epistemológico emergente en las universidades para formar los docentes de ciencias naturales que la sociedad latinoamericana demanda? ¿Qué aspectos pedagógicos podrían contribuir con la formación del docente en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales?, ¿Qué aportes teóricos-epistemológicos podrían sustentar una nueva formación del docente de ciencias naturales?

### **3. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

Generar aportaciones teóricas-epistemológicas para la formación del docente en el contexto de la enseñanza de ciencias naturales.

### **4.- MARCO TEÓRICO REFERENCIAL**

Plaza (2009), desarrolló una investigación en la que interpela el clima cultural del presente como espacio para deconstruir el entramado educativo de la episteme moderna, para construir nuevas lógicas de sentido a la pedagogía. De esta manera, coincide con este estudio en la necesidad de hacer un cuestionamiento a la educación actual anclada en los modelos de formación de la modernidad que han conllevado a la deshumanización.

Por otro lado, Siso (2012), considera que la formación docente es un asunto pluridisciplinario fundante para impulsar el desarrollo social de un país, siendo responsabilidad de las universidades el mantener al día los ajustes tanto en el currículo como en las prácticas docentes y demás experiencias educativas a fin de ajustarlas a las exigencias de la sociedad cambiante. El aporte a la investigación en curso es la reflexión que se hace sobre el compromiso de las universidades con la formación de docentes que propicien experiencias educativas que conlleven a la consolidación de valores y que los constituya como una persona humana, informada, conocedora de sus raíces, de su historia y de su cultura.

En una dirección más específica, el trabajo de Luna (2014), analiza un conjunto de discursos contemporáneos relacionados con la formación de profesores de ciencias, que consideran la incorporación de los postulados del paradigma de la complejidad como referencia para innovar en los contenidos y métodos que emplean el profesorado. De las reflexiones que emergen en este estudio, que van desde los planteamientos epistemológicos de la educación, la epistemología de las ciencias en los discursos pedagógicos, la visión de la formación desde la didáctica de las ciencias naturales, las perspectivas de la complejidad en planes de estudios y programas de cátedras, hasta la formación del docente como dispositivo pedagógico; se realiza una resignificación de la noción de complejidad en la formación de docentes.

Cuando la formación docente se perfila como objeto de estudio, se hace menester aprehenderla en su multidimensionalidad, demandando una epistemología compleja, es decir, caminos entretnejidos de pensamiento y acción, debido a la conveniencia de fundar la praxis educativa en una base paradigmática también compleja, coadyuvante de los procesos auto-eco-formativos (Navarra, 2006).

Tello (2004), expresa que para comprender la formación docente, en sus múltiples dimensiones, es necesario debilitar el discurso técnico-científico-económico de la modernidad para sumergirlo dentro de otro modo de pensar, que nos permita percibir y valorar la realidad, actualmente signada por un mundo globalizado, presuroso y cambiante, que interconecta sucesos y procesos, donde los contextos físicos, biológicos, psicológicos, lingüísticos, políticos, antropológicos, sociales, económicos y ambientales, se tornan recíprocamente independientes.

Conviene, entonces, acoger la propuesta de formación de un nuevo docente en la enseñanza de las ciencias naturales, desde una óptica que permita escalar la ruta de la duda, de la interrogación, de la problematización. Se abre así un horizonte epistemológico constitutivo de otro modo de conocer la realidad en devenir, ofreciendo claras posibilidades de construir un entretnejido, cruzar gradualmente hilos de conocimientos en forma de red en torno a territorios vivos (sociedad-

educación-cultura), en un dinamismo permanente que favorezca el entramado de una práctica pedagógica alterna.

## 5. MARCO METODOLÓGICO

La naturaleza de la investigación es de carácter cualitativa, pues la realidad estudiada se caracteriza por ser compleja y dialéctica. Es compleja, porque asume la trama de significados implícitos en los documentos que se sometieron al análisis exhaustivo; y dialéctica por someter esas informaciones de los diversos documentos en análisis con las posiciones epistémicas de la autora.

La discusión reflexiva del objeto de estudio se realizó a través del método hermenéutico dialéctico. Desde esta perspectiva, el conocimiento se produce encontrando asidero en la interacción entre la investigadora y el objeto de estudio, coproduciéndose ambos mutuamente de manera dinámica, dialógica y recursiva, como bien lo sostiene Martínez (1994:21-22), al expresar que “la mente construye la percepción, o el objeto conocido, informando o “moldeando” la materia amorfa que le proporciona los sentidos por medio de las formas propias (...)”

El escenario de estudio de esta investigación está referido a universidades de países latinoamericanos que forman docentes de ciencias naturales, sobretudo en Venezuela. Las fuentes de información fueron los artículos científicos e investigaciones de autores reconocidos por su trayectoria como formadores de docentes y que han tenido la experiencia de gerenciar las facultades de Humanidades y Educación.

Desde este enfoque metodológico, se hace indispensable considerar la revisión documental como ejercicio epistemológico de búsqueda sobre el conocimiento acumulado. Según el manual de trabajos de grado, editado por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006:20), la investigación documental comprende “el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos”.

La selección, análisis y reflexión de diferentes documentos, relacionados con el tema planteado en esta investigación, permitió obtener información sobre elementos claves de teorías propuestas, los cuales fueron contrastados con elementos provenientes del actual ejercicio de formación, para luego construir los aportes teóricos epistemológicos para la formación del docente de ciencias naturales.

Una vez finalizado el proceso de recolección de información se procedió a la técnica del análisis del discurso. La escogencia de esta técnica se debe a que se utiliza el método hermenéutico dialéctico, como se indicó anteriormente, para el cual es

relevante el contexto de los discursos en los documentos, según Martínez (op. cit.): “tendrían como finalidad establecer las conexiones existentes entre el nivel sintáctico de ese texto y sus referencias semánticas y pragmáticas; dicho de forma más simple, el investigador se pregunta qué significación tiene o qué significa ese texto” (p. 131), para que a continuación se realice un proceso de categorización del material documental recabado, y siguiendo el procedimiento detallado por Martínez (op. cit.: 259-283), luego los conceptos codificados se relacionan, asocian, comparan, clasifican y reagrupan coherentemente para construir las categorías a las cuales la investigadora da significado llegando al proceso de teorización de la realidad.

Finalmente, en el proceso de teorización se integró en un todo coherente lo obtenido en la investigación en curso mejorándolo con los aportes reseñados en el marco teórico referencial, se sumerge la autora en un proceso profundo de interpretación como producto final la generación de reflexiones teóricas interpretativas de la acción de los docentes de ciencias en la universidad.

## 6. RESULTADOS DE LOS TRECOS DE INFORMACIÓN

Los resultados parten de una categorización obtenida de los artículos científicos de: Muhamad, E. y Sánchez, F. (2009); Roa, R. (2006) y Ruiz, D. y Peña, P. (2005). De dichos discursos escritos se extrajeron trechos de información, los cuales fueron organizados en matrices (no presentada en este artículo) para su categorización.

En este sentido, las categorías obtenidas, en los trechos de información, fueron: formación transformadora, relación dialógica recursiva, orientación transdisciplinaria, afianzar la ética del futuro docente, aulas sociales abiertas, docente investigador auto-socio-eco transformador, proceso educativo humanizador, enlazar teoría y práctica para consolidar saberes, apertura al cambio paradigmático, autoconciencia, nueva epistemología, complejidad en investigación y enseñanza de las ciencias, investigación con problemas reales, necesidad de aportes epistemológicos postmodernos, obsesiones pedagógicas, docente comprometido y seducido con la enseñanza de las ciencias naturales.

Los resultados coinciden con la necesidad de reflexionar sobre la formación docente en nuestras universidades instauradas desde la modernidad, con una condición paradójica que separa la teoría de la práctica. Se apuesta por una formación transformadora hacia lo transdisciplinario, lo social, cultural y humano en estos tiempos definidos como postmodernos.

Se hace énfasis en afianzar la dimensión ética, hacia el rescate de los valores, a apostar por una formación más humanizadora, sociable y contextualizada con la realidad social de los entes involucrados, donde deben mantener una relación



dialógica recursiva para construir saberes con significancia para sí. Esto a través de la creación de espacios académicos sociales, reales que emerjan de las investigaciones con sentido para los futuros docentes, los cuales hemos llamado aulas sociales abiertas.

Es necesario asumir una nueva forma de pensar y producir conocimiento como consecuencia de los múltiples avances en las distintas disciplinas científicas, dejando entrever la necesidad de ruptura del paradigma tradicional de la Ciencia Clásica con su demarcado énfasis simplificador, reduccionista y determinista, para dar paso al paradigma de la complejidad como nueva manera de ver y concebir el mundo donde figuran términos de inter, trans y multidisciplinariedad para elaborar conocimiento tanto en las aulas de clase como en tono nuestro entorno.

Se advierte la necesidad de abordar tanto, la formación docente como la enseñanza de las ciencias, con nuevos enfoques que permitan la formación de pensamientos amplios complejos y que fracturen la visión disciplinar instaurada en los diseños y planes curriculares de formación académica.

Finalmente, la universidad, ciencia y sociedad no pueden estar separadas, sino más bien interconectadas en un diálogo permanente e inagotable, que propicie el acercamiento entre el saber académico, el saber científico y las prácticas sociales, que satisfaga el clamor de la sociedad de que la universidad además de formar excelentes profesionales, también forme mejores ciudadanos, seres humanos que respeten su vida y la de los demás y traten a la naturaleza de forma sustentable.

## 7. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en los trechos informativos y tratando de dar cumplimiento al objetivo de la investigación, se abordaron elementos de fundamental importancia en la teorización sobre la formación docente en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales, expresados a continuación a manera de conclusión:

- La alternativa inmediata para disminuir los problemas de la enseñanza de las ciencias es el cambio paradigmático desde la formación docente, donde la investigación tenga sentido para todos los entes involucrados y puedan ser formados a través de una relación dialógica recursiva entre docente-alumnos-comunidad.
- Necesitamos una universidad que evolucione hacia lo transdisciplinar, para ello debe pasar por pensar en un docente con una nueva sensibilidad, una nueva sociabilidad, nuevos agenciamientos; en fin, otra gramática de sentidos y significados para revelarlo como un profesional transformador, con puntos de vista ejemplarizantes en la preservación del medio ambiente y el

respeto por los derechos de sus semejantes, motivado a desarrollar una pedagogía crítica emancipadora para formar en la vida y para la vida, a objeto de fomentar la imaginación y la creatividad del educando en un indisoluble vínculo con los acontecimientos reales que se suceden en el devenir cotidiano, por lo demás impregnado de perplejidad y contradicción.

- El docente que se requiere en la universidad del presente siglo, deberá potenciar una educación para la sustentabilidad, prestando atención a la gravedad y el carácter global de los diversos problemas que agobian a la humanidad, de modo que pueda participar en la toma de decisiones apropiadas.
- El educador al enseñar las ciencias, debe establecer una permanente interacción no sólo con el sujeto- alumno, sino también con el sujeto-comunidad, traspasando los límites de la conciencia individual para hacerse conciencia colectiva.
- Se apuesta es por la creación de un espacio académico transformado en un aula social, abierta a la vida, para fortalecer un mundo académico creativo e innovador, donde en lugar de transmitir conocimientos acabados, se fomenten experiencias de aprendizaje para darle cabida a la duda, a la pregunta, a la curiosidad cognitiva del alumno, promoviendo investigaciones basadas en problemas reales que broten del mismo seno de las comunidades, las cuales, por una parte, se convertirían en temas generadores de un aprendizaje relevante, y por otra, le permitiría al alumno asumir su protagonismo en el acto de pensar y conocer para transformar la realidad, ampliando sus horizontes de significados desde la integración ciencia – ambiente – sociedad.
- Se propone una episteme flexible y contextualizadora, donde es posible entender la formación del docente como un proceso dinámico, abierto e inacabado, redimiendo su carácter antropológico para colocar lo humano en el centro de la atención, con el firme propósito de ir al encuentro de un educador que abandona la excesiva tecnificación y asume la enseñanza dialéctica-dialógica de una ciencia con conciencia y eficiencia, como emergencia de un nuevo modo de pensar que conlleva a aprehender la unidad de lo humano en la diversidad y su diversidad en la unidad, privilegiando los valores de equidad, libertad, solidaridad y reconocimiento de la diferencia.
- Desde ese horizonte epistemológico, se puede pensar en un docente que comprende la pedagogía como práctica eco-social-reflexiva, transformándose en un sujeto socialmente cooperativo y responsable con su entorno natural y social, moviéndose de este modo hacia estadios cada vez más humanizados y humanizadores, al tiempo de crear escenarios educativos erigidos entre lo dado y lo dándose del contexto de la vida. Estamos haciendo referencia a un docente incentivado a facilitar un

aprendizaje relevante, acabando con tantos años de sumisión y acomodamiento en ambientes de enseñanza signados por la pasividad, el memorismo y la repetición.

- Fomentar el desarrollo de la conciencia, de situar al sujeto en el marco de su propio descubrimiento respecto de su contexto de vida. Por esta razón, se habla “de educación como el espacio de la autoconciencia, entendida ésta como la capacidad de distanciamiento de la realidad para apropiársela, y no para hacer un extrañamiento de ella” (Zemelman, 1992: 73).
- Se recomienda articular el conocimiento científico y el socio-humanístico, abriendo las fronteras que los han mantenido incomunicados, pues esta disyunción derivó en la insurgencia de una “ciencia sin conciencia” (Morin, 1994), que llevó al hombre a ignorar “la vida, el sufrimiento, la alegría, el amor, es decir, las riquezas humanas no mensurables por lo tecnoc-económico” (Fontalvo, 2008: 74).
- Es ineludible que el docente internalice la necesidad de fomentar la articulación de los conocimientos propios de la disciplina, no sólo con los de las otras áreas científicas y/o socio-humanísticas, sino también con los saberes populares, religiosos, míticos, urbanos, campesinos; en suma, todos los que circulan por el mundo de la cotidianidad, los cuales han sido marginados por una ciencia y una universidad, que los han considerado como no válidos.
- Desde la transversalidad y la transdisciplinariedad del conocimiento, es posible poner el acento en la enseñanza de una ciencia fortalecedora del desarrollo de lo humano en el humano para generar espacios formativos donde docentes y alumnos se abran a puntos de vistas más abarcadores, tomando en cuenta que hoy es preciso abordar la realidad humana, social y ambiental como un tejido sistémico del cual cada ser humano tiene una responsabilidad vital para generar un mundo de mayor solidaridad con nosotros mismos, con la sociedad, con la especie y con el cosmos.
- La intención es apostar por un docente que muy lejos de cumplir una norma, transite por caminos inciertos, abriendo fisuras en las propias fronteras de su territorio disciplinar, a fin de nutrirse de la suficiente claridad ontológica, epistemológica y metodológica que le permitirá resarcir la enseñanza de las ciencias como una actividad orientada a impulsar una nueva convivencia de saberes, fortaleciendo los valores de libertad, tolerancia, equidad, justicia y solidaridad, a objeto de consolidar una transformación sostenible, interactiva, comprometida, consciente, social, planetaria.
- Resulta importante para el docente asumir la investigación desde la complejidad, la cual invita a una nueva convivencia, a un trabajo de cooperación para producir un conocimiento transversalizado por diferentes puntos de vista que no se imponen, más bien se complementan para abrir otras perspectivas para pensar la realidad.

- La investigación aporta elementos para construir nuevas formas de pensar, sentir y hacer lo educativo, y al mismo tiempo conlleva a entender el conocimiento como resultado de una dinámica entre docente-alumno-comunidad para inventar y crear un mundo más equitativo y sostenible. Esto, constituye un compromiso en el contexto de la enseñanza de las ciencias, en el sentido de hacer posible la formación de seres humanos comprometidos a proponer alternativas de solución a los nuevos problemas que están emergiendo en esta época, con el fin de que toda la humanidad pueda acceder a una vida más digna, satisfactoria y justa.
- La enseñanza de las ciencias permeada por la ética que bien podría considerarse compleja y que reivindica a su vez a la ética pedagógica, convoca la presencia de un profesorado que piense en currículos integrados para problematizar la realidad, enfocándola desde diversos ángulos, pero mostrando siempre las vinculaciones posibles entre ellos. El reclamo es por un docente que comprenda la necesidad de desarrollar una ciudadanía planetaria, desplegando el sentido de lo humano más allá, a través de y entre las diferencias disciplinarias, culturales y personales. Un docente capaz de construir su quehacer educativo con un verdadero sentido socio-histórico, reforzando las relaciones intersubjetivas con el educando y la comunidad, que le darán la oportunidad de cultivar territorios para la toma de conciencia personal y social, lo cual ha de ser una de las metas de la educación en este nuevo milenio.
- Repensar la formación docente, aprehendiéndola en sus múltiples aristas, posibilita el renacer de un cuerpo profesoral que enseña a enfrentar las incertidumbres, a reflexionar sobre la condición humana, favoreciendo la construcción de un conocimiento vivo, el cual emerge de los propios hechos que se suceden en el mundo de la cotidianidad, redundando esto en el desarrollo de un pensamiento autónomo y una mente reflexiva y crítica.
- Desde ese nuevo horizonte, se apuesta por un educador que integra valores teórico-prácticos, éticos y espirituales, constructor de ambientes de enseñanza desde la relación ciencia-vida, pensamiento-realidad-conocimiento, por lo que no impone su saber cómo una verdad absoluta, más bien le abre camino a la incertidumbre, a la interrogación, para que brote “la creatividad como expresión de subjetividad” (Pérez Luna, 2009: 61); un docente que apoya su práctica pedagógica en la investigación para recuperar los espacios de alteridad e intersubjetividad, favoreciendo la producción de un conocimiento como fenómeno relacional indisociable, es decir, nutrido “de aquello que está al mismo tiempo entre las disciplinas, a través de las disciplinas y más allá de cualquier disciplina” (Nicolescu, 1999; 46).
- En definitiva, se afirma la idea de que el saber mismo contribuye a una mayor realización de lo que somos” y que “la visión de la realidad plantea un saber que no se agota en su verdad” (Zemelman, 1992: 162). Haríamos, entonces,

un mal inconmensurable se continuamos aupando la formación de un docente que el enseñar las ciencias se aísla de lo real-complejo del mundo de la vida, y encierra “la mirada en contenidos sometidos a la opacidad de la verdad o la falsedad” (Zemelman, op. Cit.: 179). Esa visión reduccionista con la que ha sido de-formado el docente en nuestras universidades es la que he querido quebrantar desde este espacio teórico reflexivo.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carrizales, C. (1991). Las obsesiones pedagógicas de la modernidad En: Lechner, Norbert y otros (comps.). *Modernidad y postmodernidad en educación*. Cuernavaca: UAS.
- Fontalvo, R. (2008). *Educación en la complejidad*. Colombia: Universidad Simón Bolívar.
- Luna, M. (2014). El paradigma de la complejidad en discursos sobre formación docente en ciencias. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 20, n. 4, p. 971-986. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000400013>[Consulta: 2015, Mayo 20]
- Martínez, M. (1994). *La investigación cualitativa etnográfica en educación. Manual teórico-práctico*. México: Trillas.
- Morín, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona-España: Gedisa.
- Muhamad, E. y Sánchez, F. (2009). La formación docente: un proceso paradójico entre la teoría y la práctica. *Laurus*, 15 (30), 166-186.
- Navarra, J. (2006). Ecoformación. Más allá de la educación ambiental. En: de la Torre, Saturnino (Director), Pujol, M. Antonia y Sanz, Gabriel (coords.). *Transdisciplinariedad y ecoformación. Una nueva mirada sobre la educación*. Madrid: Universitas. S.A.
- Nicolescu, B. (1999). Evolución transdisciplinaria de la educación. Proyecto Transdisciplinariedad UCV. Material mimeografiado.
- Pérez Luna E. (2009). Investigación, pedagogía y subjetividad. En: *Revista Ciencias de la Educación*, 19, (33), 213-227.
- Plaza, M. (2009). *La pedagogía del amor: hacia una estética de la existencia*. Tesis Doctoral en Educación. Universidad de Oriente. Cumaná.
- Roa, R. (2006). Formación de Profesores en el paradigma de la complejidad. *Educación y Educadores*, 9 (1), 153-155.
- Ruiz, D. y Peña, P. (2005). La formación docente: entre la indiferencia y la seducción. *Educere*, 32, 50-55.

Siso, A. (2012). *La formación del docente en la época de la cibercultura. Reflexiones y desafíos*. Tesis Doctoral en Educación. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Maturín.

Tello, C. (2004). La formación docente en Argentina. Abordaje epistemológico desde el paradigma de la complejidad. En: *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 8, (1), 52-60.

UNESCO (1999). *Declaración de Santo Domingo. La ciencia para el siglo XXI": una visión y un marco de acción*. Paris: Autor.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006). *Manual de los trabajos de Grado*. Caracas – Venezuela.

Zemelman, H. (1992). *Los Horizontes de la razón. Dialéctica y apropiación del presente*. Tomos I y II. México: Anthropos.