

Conformación del pensamiento científico en la práctica profesional, condición imprescindible para formar investigadores

José de Jesús Puga Olmedo

J. Puga

Universidad Autónoma de Nayarit

N. Galván, (eds.). La Docencia Universitaria y la formación integral de los estudiantes. Proceedings-©ECORFAN-México, Nayarit, 2016.

Resumen

Problema. La formación de investigadores no se inicia en el posgrado sino desde el ingreso a la universidad o incluso antes, el problema es cómo se va conformando el pensamiento científico en el estudiante durante toda su trayectoria escolar. El problema consiste en un divorcio curricular entre el perfil de egreso y el perfil del investigador de un mismo programa académico, cuando deberían ir de la mano ambas formaciones. El presente trabajo pone en relieve el problema de ausencia de pensamiento científico a diferencia del pensamiento técnico en resolver los problemas cotidianos en la práctica de una profesión, lo importante es conocer y descubrir en la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) cómo se promueve desde el currículo la formación de investigadores y la conformación del pensamiento científico. **Método.** Tratando de responder a la pregunta ¿Cómo se construye el pensamiento científico y se forma en la investigación a los estudiantes de licenciatura? Se revisaron los mapas curriculares de tres programas académicos de diferentes áreas de la UAN así como los ejes de formación en investigación y los perfiles de egreso de dichos programas, se realizó análisis y reflexión con los siguientes Resultados. Se descubre que el pensamiento técnico desde la didáctica crítica predomina en los mapas curriculares y en la instrucción disciplinar y la formación del pensamiento científico se entiende como una instrucción que deba llevarse en unidades de aprendizaje eslabonadas. **Conclusión:** La formación de investigadores es un proceso formativo no informativo, por lo que llevar un buen número de unidades de aprendizaje que apoyen curricularmente al eje de investigación es una perspectiva equivocada y no garantiza formar investigadores, se concluye que la estrategia idónea es conformar el pensamiento científico de los futuros profesionales a lo largo de su historia escolar mediante un currículo integrado donde el pensamiento científico sea producto del ejercicio reflexivo y desarrollo de habilidades integrales de los pensamientos sistemático, crítico, complejo y creativo. Por lo tanto un profesionista formado en el pensamiento científico no solo resuelve problemas de su disciplina sino que genera conocimiento e incrementa los saberes de la ciencia que practica a diferencia del profesionista con pensamiento técnico que sólo es reproductor de conocimiento.

11 Introducción

El problema

El número de investigadores en México en cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reportados por el Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología (CONACYT) para el año de 1995 fue de 19,434 investigadores y para el último dato reportado en el año 2011 los investigadores llegaron a 46,125; comparando los datos de los años 1995 y del 2011 notamos un incremento mayor al 100% en el número de investigadores en 16 años y si tomamos la declaración de Rodolfo Tuirán Subsecretario de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública (SEP) en el año de 2012, que durante el ciclo escolar 2011-2012 existió una matrícula en el nivel superior de 3,274,000 estudiantes universitarios, el número de investigadores reportado por CONACYT en ese año, representa más del 20% de la matrícula en el nivel superior (INEGI, 2012; OAU, 2012).

Presentadas las estadísticas de esta manera pensaríamos que la falta de investigadores en México no es grave, pero no es así, el Banco Mundial reporta la última cifra del 2011 del número de investigadores existentes en México por cada millón de habitantes y México tiene 386 investigadores por un millón de habitantes mientras que Argentina que gasta cifras similares de su Producto Interno Bruto (PIB) en investigación cuenta con 1,236 investigadores por un millón de habitantes esto significa 300% más investigadores en Argentina, mientras México tiene un investigador Argentina tiene tres (Banco Mundial, 2015).

Estados Unidos de Norteamérica tiene 3, 979 investigadores por cada millón de habitantes, Corea del Sur tiene 5,928, China 963, Alemania 4,085 y Finlandia 7, 423(ídem).

Existe un 0.03% de los 1.5 millones de profesores realizan investigación educativa

La realidad es compleja y convergen una infinidad de factores para que México no tenga un desarrollo científico y tecnológico adecuado a las demandas nacionales e internacionales no sólo en la cantidad de investigadores sino también en la calidad de las investigaciones y aportes a la ciencia. De la multifactoriedad del problema nos referiremos al de la formación de investigadores como uno de los determinantes que concierne a las funciones sustantivas de la universidad como institución.

Con los datos presentados se aprecia la falta de investigación y desarrollo en México. ¿Por qué no se promueve la investigación en México? ¿Por qué la universidad pública no forma investigadores? ¿Cuál o cuáles serían las estrategias para formar investigadores?

Se ha pensado en iniciar el desarrollo de habilidades investigativas en los posgrados sin embargo ni aún en algunas ocasiones los programas doctorales se orientan hacia la formación de investigadores (Moreno-Bayardo, 2011).

Las habilidades investigativas deben tener carácter formativo no informativo y promoverse desde la licenciatura o antes, de ser posible desde todos los niveles educativos de educación básica hasta el posgrado.

...La investigación formativa en la licenciatura es fundamental para formar investigadores en la práctica, Lo que diferencia a la investigación formativa de la investigación en sentido estricto es la profundidad del estudio, su criterio metodológico, la conformación de líneas, programas proyectos de investigación a partir de las líneas (Rodríguez-Jiménez, 2009)

El presente estudio tiene más estructura de un ensayo argumentativo que de un trabajo de investigación y su propósito es exponer razones y argumentos para consolidar con carácter formativo no informativo el pensamiento científico como una verdadera y real estrategia para promover investigadores desde las licenciaturas de la universidad y no esperar un posgrado que no garantiza ni tiene palabra de honor para convertir a un profesionista en investigador cuando el verdadero carácter del pensamiento científico es formativo y se trasmite por los poros de la piel.

11.1 Desarrollo

Análisis y discusión

El conocimiento como totalidad

El conocimiento humano es un todo estructurado donde omitir una parte del mismo significa mutilar el todo del conocimiento, ignorar lo que se omite y como consecuencia distorsionar lo que no se omite (Lonergan, 2008).

El conocimiento humano está sujeto a la percepción e interpretación de nuestro cerebro quien no siempre da cuenta de la realidad (Punset, 2006) o al menos de la realidad en su sentido más completo y complejo, es decir da cuenta parcialmente de la realidad, es cuando decimos “mi realidad”, “tu realidad” cuando en sí misma la realidad existe independientemente del sujeto en términos materialistas pero tiene sentido o significación cuando el sujeto hace suya la realidad, es decir la convierte el algo racional en términos del idealismo.

El conocer se limita al proceso mental realizado por nuestro cerebro y es una pequeña rendija por donde percibimos la inmensidad del universo, por eso el conocimiento individual siempre estará muy limitado, la Sofía universal es una construcción colectiva, nuestro conocimiento es una síntesis del hacer científico del siglo XXI, lo que sabemos generacionalmente se lo debemos (no es absoluto, porque mucho conocimiento humano ha sido destruido) a los miles de años de historia que nos anteceden, al trabajo de millares de hombres que nos dejan su legado de inventos y descubrimientos científicos.

Primera conclusión: el conocimiento científico es una construcción colectiva y socializada.

El teorema de Newman con relación al todo y la parte del conocimiento nos aclara que el conocer humano no es una parte del mismo sino la integración de cada uno de sus elementos, así tenemos que la experiencia no es el conocimiento, ni la teoría por sí misma ni la evaluación y valoración de ese conocimiento por sí mismo (Lonergan, 2008).

El conocer humano es el todo de la experiencia, la teoría y la evaluación y valoración de lo que conocemos, no como una suma de las partes como dice Lonergan (2008), sino como una estrecha vinculación entre los aprendizajes como andamiajes dinámicos descritos por Ausubel (2009) urdiendo relaciones complejas (Morin, 1998) las cuales son corroboradas actualmente por las neurociencias explicadas por la plasticidad cerebral (Frausto, 2011).

Por eso la idea de sustentar que solo la experiencia adquirida sobre algo es el conocer humano no es completa. La experiencia está limitada a un espacio y un tiempo de forma individual en cambio el conocimiento surgido de la teoría es universal, colectivo e ilimitado hasta cierto punto, pero si mucho más general que la experiencia propia. Ahora para aprender se liga la experiencia con el conocimiento de la teoría, pero es la experiencia el primer paso hacia el conocer, de manera inductiva la experiencia aglutina el enorme aporte de la teoría, de tal suerte que lo que se aprende de teoría sin un sustento en la práctica y la experiencia, no está verdaderamente aprehendido (con "h" intermedia) es decir un aprendizaje real que forma parte y se convierte en inherente en el sujeto lo que Ausubel (2009) llama aprendizaje significativo.

Entonces para aprender significativamente, aprehender y construir conocimiento propio es necesario partir de la experiencia, si no existe experiencia sólo conocimiento teórico este queda como señala Lonergan (2008) como una mera conjetura o una mera imaginación.

Sólo cuando cada parte del conocimiento es decir la experiencia, la teoría y sus evaluaciones o juicios de valor se interrelacionan entre sí y tengan significado dichas relaciones, podremos decir que hemos extendido nuestro conocimiento, que hemos aprehendido parte de la realidad porque hemos realizado un proceso de aprendizaje por la vía correcta.

Retomando el teorema de Norman, para tener el conocimiento como un todo no basta solo con el conocimiento de la teoría y su práctica por medio de la experiencia, existe un tercer elemento que nos señala la necesidad de juzgar nuestro proceso intelectual y dar cuenta de que lo aprendido se haya aprendido de manera correcta (Lonergan, 2008).

Por lo tanto un conocimiento debe ser evaluado y juzgado cómo fue adquirido y desde que fundamentos se genera dicho conocimiento, se debe juzgar no solo el proceso para llegar al conocimiento sino el pensamiento mismo que originó el proceso, lo que llamamos metacognición. La metacognición es una condición necesaria para mejorar el pensamiento (Boisvert, 2004).

Al aplicar el teorema de Newman (Lonergan, 2008) diremos que un conocimiento está “incompleto” cuando no se ejecuta el ejercicio de juzgar el proceso y el pensamiento que originó ese determinado conocimiento y por otra parte es un conocimiento donde no existe una práctica del pensamiento crítico en términos de Villarini(2001) o una práctica incompleta según los esquemas de la corriente *criticalthinking* de las escuelas norteamericanas para la educación (Boisvert, 2004).

En un conocimiento sustentado y generado en la práctica y en la teoría sin reflexión y en total ausencia de procesos metacognitivos, puede según el teorema de Norman distorsionar lo que creemos que sabemos, o tener de un conocimiento distorsionado de algo del cual creemos tener un conocimiento correcto.

En otras palabras por los límites propios de nuestra percepción y porque nuestro cerebro no fue hecho para ver la realidad podemos haber aprendido “mal” algo e incluso practicarlo, pero eso “mal” que practicamos puede ser casi imperceptible de manera general cuando solucionamos el problema. Al resolverse el problema se llega a una satisfacción y las pequeñas cosas que hicimos “mal” quedan cubiertas por lo grande que significa haber resuelto el problema. En otras palabras cuando se soluciona un problema “nadie se fija en pequeñeces”, lo que se pretendía era resolver el problema.

Sin embargo estas pequeñas cosas hechas “mal” que son ignoradas porque no existe un proceso de reflexión, se presentan una y otra vez repitiéndose y reproduciéndose al solucionar problemas semejantes hasta que llegan en la complejidad de la realidad y se constituyen en sí mismas en un problema por ejemplo:

Un chico ayudante en un taller mecánico tiene que quitar la batería de un vehículo, nadie le ha dado una instrucción previa de cómo quitar las baterías de los vehículos de manera correcta, sin embargo él lo ha hecho desde su propio conocimiento y ha ganado experiencia durante varios años de hacerlo, se ha enfrentado a diversos modelos de automóviles y a todos ha logrado con éxito extraerles sin daño alguno la batería.

Pero sucede un buen día se le presenta un modelo de automóvil en el cual nunca había trabajado e intenta quitarle la batería como lo hace de manera rutinaria (como el chico cree que es lo correcto) da golpes con un cincel en la parte inferior como acostumbra y para su mala fortuna ahora fractura del vidrio principal delantero del vehículo.

Un procedimiento de quitar una batería de un carro ahora se convierte en un problema que es la ruptura del vidrio delantero del automóvil.

Así como este hecho de hacer “pequeños pasos mal” en un procedimiento en la complejidad de la realidad se puede presentar una situación que ponga en evidencia estos pequeños errores que eran salvados por el logro de la solución del problema.

Si hubiese reflexión sobre sus acciones seguramente el chico del taller desde tiempo atrás hubiera dejado de usar el cincel y actualmente no estaría en problemas.

Segunda conclusión: Para aprender y extender un conocimiento no basta con aprender la teoría ni tampoco con practicar ese conocimiento sino que es necesario juzgar y valorar los pensamientos de nuestra actuación para mejorar ese conocimiento y para tener otros conocimientos relacionados entre sí.

El pensamiento técnico y el pensamiento científico

El siguiente punto de discusión es acerca del pensamiento técnico y el pensamiento científico para hacerlo evidente transcribiremos de la pag.8 del Método de aprendizaje PUGAPRASTA de nuestra autoría, el siguiente texto:

Ejemplo:

Tenemos a dos cirujanos nefrólogos, ambos son ante los ojos de todos los médicos, y de la comunidad personas que resuelven problemas.

El cirujano No.1 tiene un circuito de televisión cerrado para grabar la intervención quirúrgica desde el inicio hasta el final.

Cuenta con equipo de alta tecnología en el cual el galeno ha invertido sus ahorros, este instrumental es para restituir y reparar microscópicamente las lesiones que encuentra, el facultativo por supuesto se ha preparado y actualizado en diversas técnicas y tiene el conocimiento, las habilidades y las actitudes para llevar con buen fin su cirugía.

Desde un inicio explica paso a paso su método y cómo va realizando las técnicas para evitar lesionar en lo más mínimo los tejidos que toca, llega al órgano, lo revisa con minuciosidad, repara microscópicamente el daño y del mismo modo cierra los planos quirúrgicos causando el mínimo daño posible al paciente y salvando el riñón dañado.

Posteriormente el médico revisa su grabación de video y hace anotaciones con respecto a su técnica, evalúa y escribe sus experiencias. Cuando ha conjuntado una serie de escritos donde narra sus experiencias, hace una revisión del tema y escribe un artículo para una revista de investigación médica donde da a conocer sus descubrimientos en cuanto a los materiales y técnicas empleadas y en los resultados de su investigación plasma cambios importantes para mejorar la práctica y dañar cada día menos a sus pacientes en un ejercicio constante y permanente de la reflexión de la reflexión de todo su hacer profesional.

El cirujano No.2. No tiene equipos especiales, ni nunca los ha solicitado a sus superiores, siempre ha trabajado con la misma técnica de manera invariable desde que se incorporó a la Institución.

Ingresa al quirófano y realiza su cirugía tal y como lo marcan los cánones de la técnica quirúrgica, como lo ha hecho en los últimos veinte años sin ningún cambio.

Abre por planos y aborda quirúrgicamente el órgano dañado, observa por unos instantes el riñón contundido con una lesión similar a la que atendió el cirujano No. 1 y sin más realiza la extirpación del riñón atando las ligaduras pertinentes de vasos sanguíneos y de todos los elementos convencionales de acuerdo a la técnica que aplica con rigor (una técnica de hace 20 años).

Discusión: ambos médicos obraron de acuerdo a sus conocimientos y resolvieron el problema.

Si tú fueras el paciente ¿Por cuál de los dos cirujanos te hubiera gustado ser atendido?

Es claro que las acciones del cirujano No. 1 parten de un pensamiento científico y del cirujano No. 2 de un pensamiento técnico que aplica una técnica quirúrgica avinagrada la cual conoce tan bien y como “le ha dado resultado” no se atreve a cambiar, de tal suerte, que de tanto hacer siempre lo mismo ha caído en un pensamiento mecánico sin reflexión cada vez que realiza una cirugía.

Fue necesario poner en evidencia mediante un ejemplo estos dos tipos de pensamiento porque son los que imperan en los profesionistas que resuelven problemas (Puga, 2015, p.8-9).

En la actualidad en los profesionistas que resuelven problemas y son eficaces e incluso son socialmente aceptados como competentes (en lo que coloquialmente la vox populi entiende como competentes) persisten dos tipos de pensamiento: el pensamiento técnico y el pensamiento científico.

En la tesis de maestría el autor de este ensayo hace una aportación original de la conceptualización de pensamiento técnico y pensamiento científico, ambos conceptos son tratados con mayor profundidad en el mencionado estudio donde especifica el reto de la institución educativa en preparar a docentes y estudiantes en el pensamiento científico (Puga, 2008).

Para precisar ambos conceptos de pensamiento técnico y pensamiento científico es necesario señalar los límites de las palabras técnica y ciencia.

Una definición somera de técnica (DRAE, 2001) es la siguiente:

1. adj. Perteneciente o relativo a las aplicaciones de las ciencias y las artes.
2. adj. Dicho de una palabra o de una expresión: Empleada exclusivamente, y con sentido distinto del vulgar, en el lenguaje propio de un arte, ciencia, oficio, etc.
3. m. y f. Persona que posee los conocimientos especiales de una ciencia o arte.
4. m. Méx. Miembro del cuerpo de Policía.
5. f. Conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte.
6. f. Pericia o habilidad para usar de esos procedimientos y recursos.
7. f. Habilidad para ejecutar cualquier cosa, o para conseguir algo.

En el ejemplo presentado El Cirujano No.2 ejerce un pensamiento técnico porque aplica la técnica quirúrgica de manera puntual, una técnica que sin duda tiene un amplio sustento científico y además es habilidoso lo que le permite socialmente ser aceptado por su trabajo y recibir remuneración económica por el mismo, el Cirujano No.2 no genera conocimiento ni aumenta o extiende en este caso el conocimiento de la medicina, solo lo reproduce y aplica de manera instrumental.

La Definición de la palabra ciencia [no concepto de ciencia] encontramos en el diccionario (DRAE,2001) las siguientes acepciones:

1. f. Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales.

2. f. Saber o erudición. Tener mucha, o poca, ciencia. Ser un pozo de ciencia. Hombre de ciencia y virtud.

3. f. Habilidad, maestría, conjunto de conocimientos en cualquier cosa. La ciencia del caco, del palaciego, del hombre vividor.

4. f. pl. Conjunto de conocimientos relativos a las ciencias exactas, fisicoquímicas y naturales. Facultad de Ciencias, a diferencia de Facultad de Letras.

En el ejemplo el Cirujano No.1 aplica un pensamiento científico porque no solo resuelve el problema como el Cirujano No. 2, la concepción de ciencia es más amplia que la de técnica pues involucra los procesos de generar conocimientos.

Como los conceptos complejos, ciencia y tecnología no son conceptos contrarios u opuestos sino muy interrelacionados y fusionados donde es difícil separar lo técnico a lo científico y separar de lo científico de lo técnico.

Sin embargo cuando nos referimos a pensamiento técnico versus pensamiento científico, nos referimos a una circunstancia que al hacerse crónica y repetitiva se convierte en situación de estatus donde pareciera que ambos pensamientos, fuesen contrarios u opuestos.

Porque cada pensamiento técnico o científico marca las acciones como profesionales en una disciplina del conocimiento y deja una impronta en la trayectoria del ejercicio de la profesión a lo largo de nuestra vida.

Donde el estatus de dicho pensamiento técnico o científico es un producto y síntesis de la formación no sólo profesional obtenido por su paso como estudiante universitario sino la fusión de las múltiples experiencias de vida.

Tener un pensamiento técnico o científico es una construcción cotidiana como la vida misma e incluso es nuestra cosmovisión del universo y somos fieles a nuestro paradigma.

Por eso el aspecto formativo en el pensamiento científico en la universidad es básico, esencial, trascendente e impostergable.

Si consideramos el teorema de Newman diremos que un todo del conocimiento humano está integrado por la intelección, la experiencia y el juicio.

La diferencia básica entre los sujetos que aplican el pensamiento científico con los del pensamiento técnico consiste en que los científicos ejercen el juicio y los procesos metacognitivos.

No significa en términos coloquiales que un profesionista que aplica pensamiento técnico “no piense” o no reflexione, por supuesto que piensa y reflexiona, pero su reflexión es incompleta, porque se circunscribe a una reflexión sobre el objeto, es decir a cómo realiza las cosas en particular pero jamás se cuestiona si su pensamiento o como pensó fue correcto.

El sujeto con pensamiento técnico se queda en la simple reflexión y no va más allá, es decir a la reflexión de la reflexión.

La universidad para formar profesionistas se queda en este nivel de promover conocimientos y experiencias pero no enseña a juzgar la calidad de los pensamientos.

El pensamiento crítico según la escuela norteamericana tiene varios niveles de ejercicio y es la metacognición su nivel más elevado, todos los profesionistas que resuelven problemas para los cuales fueron preparados en la universidad ejercen diferentes grados de pensamiento crítico el cual es básico y fundamental para resolver problemas.

El punto no es resolver problemas sino con qué calidad se resuelven dichos problemas, en otras palabras ¿Cómo se resuelven los problemas?

En el ejemplo ambos cirujanos resolvieron el problema, con esto una universidad diría “ya cumplí” pero no es así porque se distingue diferente calidad al resolver el problema desde cada uno de los dos médicos.

Entonces la diferencia entre un profesional que utiliza el pensamiento técnico y uno que utiliza el pensamiento científico no es resolver problemas porque ambos lo hacen, la diferencia es la calidad de la solución. Y la calidad de la solución está ligada a los procesos de la reflexión de la reflexión por medio de la cual permite en un ejercicio de autocrítica sistematizada mejorar el servicio que brinda dicho profesionista.

El solo uso de pensamiento crítico y pensamiento complejo no es garantía de una formación en pensamiento científico, pero si pone al sujeto en el camino.

El pleno uso (metacognición) del pensamiento crítico y complejo es la antesala del pensamiento científico.

Desarrollar el pensamiento científico es ejercer todos los tipos de pensamiento y la racionalidad en su más alto nivel: lógico, sistemático, crítico, complejo y creativo.

La creatividad es motivada por el pensamiento científico, Einstein dijo: "La imaginación es más importante que el conocimiento" o sea que no existe un científico sin imaginación.

Una parte esencial de generar conocimiento es la creatividad, la creatividad la define el diccionario de la lengua española como la “capacidad de crear” y crear es producir algo de la nada, introducir por primera vez algo o darle vida (DRAE,2001).

Las ciencias y las artes son caminos del pensamiento creativo pero no son los únicos.

Al colocar al pensamiento científico en la cúspide la de racionalidad humana no significa que sea algo utópico o irrealizable, porque entonces ¿qué les diríamos a quienes generan día a día conocimientos nuevos?

Claro que es posible desarrollar el pensamiento científico se tendría que hacer investigación profunda sistemática y científica donde el objeto de estudio sea la formación de investigadores. Currículo pensado desde la educación generadora de conocimientos

El pensamiento técnico resuelve problemas porque el sujeto que lo ejerce tiene intelección, experiencias y aplica los niveles básicos del pensamiento crítico y cuando mucho llega a la reflexión del objeto.

La diferencia con quién ejerce el pensamiento científico es la calidad en la solución de esos mismos problemas porque además de la intelección y la experiencia aplica los más altos niveles de pensamiento crítico como lo es la metacognición de manera sistemática no esporádica y sin método.

Es claro que el pensamiento técnico sea producto de un currículo pensado desde la reproducción del conocimiento, por lo tanto carece de las herramientas investigativas suficientes para generar conocimientos.

Entonces el diseño curricular debe de plantearse desde una educación generadora de conocimientos.

Una educación generadora de conocimientos impulsa el pensamiento científico desde el inicio hasta el final de la trayectoria escolar universitaria.

Ejercer el pensamiento científico es un proyecto de vida

Formar sujetos en el pensamiento científico es un proyecto de vida

El currículo pensado desde la educación generadora de conocimiento tocará invariablemente a todos y cada uno de los actores y factores que intervengan en el proceso y esto también concierne no sólo a la formación de los estudiantes-investigadores sino también a la formación del docente-investigador.

“El docente investigador tiene la autoridad que le confiere el ser constructor y creador de conocimiento a partir de sus propias investigaciones, a diferencia del docente repetidor de teorías ajenas” (Hernández-Arteaga, 2009).

Diferencia entre informar y formar

Desde un currículo pensando en la educación como generadora de conocimientos diferenciar la información de la formación

La educación como información cumple con el paradigma de la enseñanza donde información es sinónimo de instrucción.

Son contenidos transmitidos en sentido vertical, unilateral, sin reflexión alguna y cuyo propósito es dar a conocer en su carácter informativo por excelencia.

La información en educación es básica lo que se señala es que sea la única forma de adquirir conocimiento, la información queda en el contexto teórico-memorístico, por lo tanto lo que se informa no se asegura que se aprenda de forma significativa

La formación por otra parte son los aprendizajes significativos aquellos que lograron aterrizar la información teórica en aplicaciones prácticas y vivenciales, entonces la formación se ubica en un contexto vivencial.

La información por lo tanto no mueve actitudes en cambio la formación transforma actitudes según los móviles o motivos de su aprendizaje significativo.

No hay investigadores por que la percepción de investigación científica que tiene la universidad es darle un tratamiento de tipo informativo no formativo, por lo tanto no se crean los hábitos y motivaciones suficientes para que los estudiantes generen conocimientos.

Se analizaron programas académicos y mapas curriculares de tres unidades académicas de la Universidad Autónoma de Nayarit, Psicología, Medicina Humana e Ingeniería Química.

Por ser de diferentes áreas disciplinares y nos pudieran dar una orientación muy general del tratamiento curricular que se le da al eje de investigación y específicamente a la formación de investigadores a nivel licenciatura.

Se encontró que la Licenciatura de Psicología General tiene siete unidades de aprendizaje sobre investigación científica e incluso promueve la investigación circunscrita a la aplicación de dichas unidades de aprendizaje.

En el caso de Medicina Humana y de ingeniería Química también existen unidades de aprendizaje que apoyan la promoción de la investigación científica pero limitadas a las unidades de aprendizaje construidas para ese fin.

Es decir no existe un tratamiento transversal (al menos no aparece en el programa) donde se muestre y se haga evidente que la investigación no sólo es informativa sino también formativa. Es decir que cada unidad de aprendizaje en sus contenidos y programas promueva el desarrollo de habilidades investigativas y fomente la aplicación de pensamiento sistemático, crítico y complejo.

En términos generales el eje de formación en investigación esta desdibujado o confuso al menos en los mapas curriculares, no es claro ni definido que el propósito de dichos programas sea formar investigadores.

Existe la intención eso es evidente pero falta el cómo.

Conclusión: Tratar el tema de investigación científica por medio de materias asignaturas o unidades de aprendizaje no es formar investigadores.

11.2 Resultados de la discusión

El problema de que no existan suficientes investigadores en México y en nuestro entorno local y regional, es que no han tenido los universitarios una educación que los forme en la investigación.

Formarse en la investigación desde la educación básica, media superior, superior y posgrado.

Se descubre a la educación reproductiva de conocimiento como la causa del problema.

La educación reproductiva desde su génesis piensa en reproducir conocimiento y no en generarlo.

Los planes de estudio, currículos, programas de las asignaturas, materias, unidades de aprendizaje, metodologías del proceso enseñanza-aprendizaje y todo el proceso educativo en general está pensado desde la lógica de aplicar y reproducir conocimiento, no de generar conocimiento.

La pregunta para quienes diseñan el currículo, los planes y programas de estudio es:

¿Usted cuando diseña su programa de su materia, asignatura o unidad de aprendizaje está pensando en que el estudiante pueda generar conocimiento?

Una de las tesis es que quienes diseñan los planes y programas de estudio universitarios, incluso cuerpos colegiados carecen, no fueron formados o no son investigadores de carrera, donde el objeto de estudio de su ciencia es el proceso educativo de la disciplina en particular.

Por lo tanto diseñan programas y planes de estudio e interpretan el modelo educativo desde sus propios supuestos, que casi nunca son los de la investigación científica.

Estos supuestos no tienen la totalidad del conocimiento con base al teorema de Newman ya que tienen un conocimiento construido en la intelección y la experiencia, y la reflexión que se aplica es sobre el objeto mismo no existe ejercicio de la reflexión de la reflexión, y la reflexión de esta última reflexión ad infinitum que es el elemento distintivo que nos lleva al pensamiento científico.

No podemos negar la amplia experiencia e intelección de quienes elaboran los programas universitarios con amplio dominio de sus disciplinas pero sin un ejercicio metacognitivo sistemático.

Esto nos lleva a reflexionar que el problema no se centra en los modelos educativos en sí mismos sino en el cómo se interpretan estos modelos y se aplican, esto conlleva al éxito o fracaso de dicho modelo.

Por lo tanto un modelo tradicional o un modelo centrado en competencias serán lo mismo para el docente que tenga un pensamiento técnico y trate de implantar una educación reproductiva del conocimiento.

Entonces los modelos educativos se viven en la experiencia como “modas” no existiendo una verdadera reforma del pensamiento como lo expresa Morin (Morin 1996 en López,2001).

Un cambio en sí mismo de modelo educativo no garantiza la formación de pensamiento científico en la universidad, se tendría que pensar en el cambio desde lo interno, desde el pensamiento mismo de quienes queremos implementar un modelo educativo determinado, “no se da lo que no se tiene”.

La revolución de pensamiento y el cambio del pensamiento técnico al pensamiento científico es pensar y actuar en términos del pensamiento científico.

Es un trabajo hormiga pero continuo y persistente donde la autocrítica y los procesos metacognitivos de la práctica docente nos muevan por propia convicción a cambiar del paradigma de la enseñanza al del aprendizaje.

Transformar el discurso de un modelo educativo por el convencimiento y el compromiso en una realidad, transitar de la simulación a la verdad y a su evaluación.

“Predicar con el ejemplo” ser docentes investigadores para poder formar investigadores.

10.3 Conclusiones y propuesta

Estrategias para formar investigadores y desarrollar el pensamiento científico

1. Debe pensarse el currículo desde la educación generadora de conocimiento no desde la educación reproductora de conocimiento y empezar construir un modelo educativo endógeno que promueva el desarrollo de pensamiento científico.
2. Antes de pensar en formar investigadores los docentes debemos prepararnos en un nuevo rol de profesionista-docente-investigador

Lo cual significa profesionalizar nuestra práctica docente y profesionalizar nuestra práctica como investigadores.

3. Promover desde el nivel básico habilidades del pensamiento que a la postre son habilidades básicas para la investigación, por medio del método de aprendizaje PUGAPRASTA (Puga,2015).

4. La formación en pensamiento científico es transversal debe llevarse en todas las materias, asignaturas u unidades de aprendizaje, cambiar la perspectiva de que formar investigadores es llenar el currículo de unidades de aprendizaje “que hablan” de la investigación, no decimos que no se brinde un espacio curricular a unidades de aprendizaje “que informen” de qué y cómo es la investigación científica, pero esto no es formar investigadores. El tratamiento es la transversalidad de los contenidos, habilidades y actitudes investigativas en todas y cada de las unidades de aprendizaje del programa de estudios.

5. Tener como metodología desarrollar el pensamiento sistemático, crítico y complejo

6. La formación de investigadores en la universidad debe ser tutorial por los investigadores y cuerpos colegiados que realicen investigación e incluyan a los estudiantes en sus investigaciones desde el inicio de su trayectoria escolar en la universidad (no al final) y se reconozcan los derechos de autoría de los estudiantes dentro de dicha investigación.

10.4 Referencias

Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (2009). *Psicología Educativa*. D.F: Trillas,SA de CV

Banco Mundial. (2015). *Investigadores dedicados a investigación y desarrollo*. Obtenido de Grupo Banco Mundial: <http://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.SCIE.RD.P6>

Boisvert, J. (2004). *La Formación del pensamiento crítico. Teoría y practica*. D.F., México: Fondo de Cultura Económica.

DRAE. (2001). *Diccionario de la Real Academia Española, 22a. edición*. Recuperado el 31 de 08 de 2015, de Real Academia Española: <http://lema.rae.es/drae/?val=cesi%C3%B3n>

Hernández-Arteaga, I. (2009). *Docente investigador en la formación de profesionales*. Revista virtual Universidad Católica del Norte, 1-21.

INEGI. (2012). *México de un vistazo 2012*. D.F., México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Lonergan, B. (2008). *Conocimiento y aprendizaje*. D.F., México: Universidad Iberoamericana.

López, N. (2001). *La deconstrucción curricular*. Bogotá, Colombia. Editorial Magisterio

Morin, E. (1998). *Introducción al pensamiento complejo*. Madrid, España: Gedisa.

Moreno-Bayardo, M. G. (2011). *La formación de investigadores como elemento para la consolidación de la investigación en la universidad*. Revista de la educación superior, XL(2)(158), 60-78.

OAU. (2012). La educación superior en México 2006-2012. Obtenido de Observatorio Académico Universitario (OAU) de la Universidad Autónoma de Baja California(UABC): <http://red-academica.net/observatorio-academico/2012/10/03/la-educacion-superior-en-mexico-2006-2012-un-balance-inicial/>

Puga, J. d. (2008). Relación de guías de estudio para el desarrollo de habilidades del pensamiento. Estudio experimental y microgenético (Tesis para obtener el grado de Maestría en Educación Superior). Tepic, Nay., México: Universidad Autónoma de Nayarit.

Puga, J. d. (2015). Método de aprendizaje PUGAPRASTA. Metodología para desarrollar el pensamiento sistemático, crítico y complejo en procesos de aprendizajes colaborativos mediante la comprensión profunda de textos académicos. Tepic, Nay, México: Obra inédita todos los derechos reservados.

Rodríguez-Jiménez, Y. J. (Enero-Junio de 2009). La formación de docentes investigadores: lineamientos pedagógicos para su inserción en los currículos. Revista Teoría y Praxis Investigativa, 4(1), 25-30.

Villarini, Á. (2001). Teoría y práctica del pensamiento sistemático y crítico. Organización para el Fomento del Desarrollo del Pensamiento (OFDP). Río Piedras, P.R.: Biblioteca del pensamiento crítico.